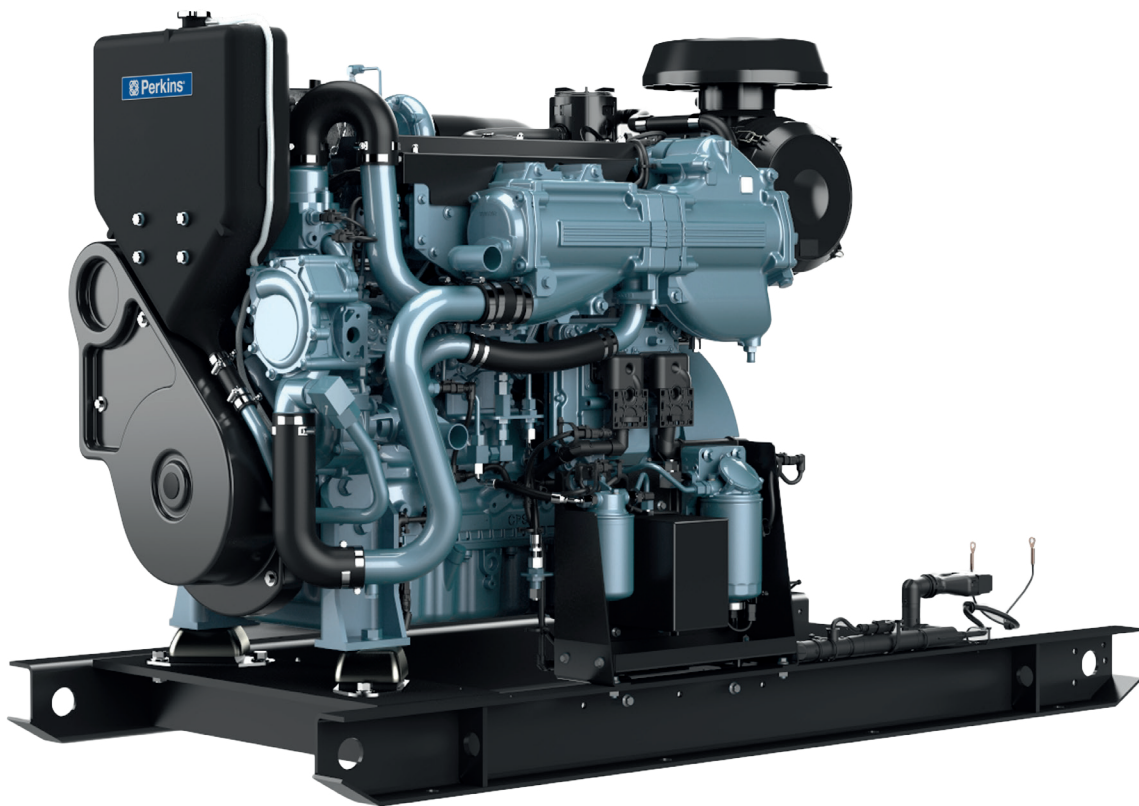


Gebuikershandleiding en informatie over installatie



E70M Hulpmotor voor vaartuigen

Perkins E70M

Hulpmotor voor vaartuigen

Gebruikershandleiding en informatie over installatie

Dieselmotor met turbocompressor en nakoeler en met 6 cilinders voor hulptoepassingen in de scheepvaart

Publicatie 476-5303, Uitgave 4

© Deze informatie blijft eigendom van Wimborne Marine Power Centre, alle rechten voorbehouden.

Deze informatie was correct op het moment van drukgang.

Gepubliceerd door Wimborne Marine Power Centre, april 2022

Wimborne Marine Power Centre, Wimborne, Dorset, Engeland BH21 7PW

Tel: +44(0)1202 796000 E-mail: Marine@Perkins.com www.perkins.com/marine

Voorwoord

Dank u voor de aanschaf van de E70M scheepsdieselmotor van Perkins. Deze handleiding bevat gegevens over de juiste installatie, het gebruik en onderhoud van uw Perkins-motor.

De informatie in deze handleiding is correct ten tijde van het ter perse gaan van de handleiding.

Wimborne Marine Power Centre behoudt zich het recht voor om te allen tijde wijzigingen door te voeren.

Gelieve bij verschillen tussen uw motor en de in deze handleiding beschreven motoren contact op te nemen met Wimborne Marine Power Centre.

Algemene veiligheidsmaatregelen

Het is belangrijk om de volgende voorzorgsmaatregelen in acht te nemen. Daarnaast moet u op de hoogte zijn van de plaatselijke wet- en regelgeving van het land waar u de motor gebruikt. Sommige maatregelen gelden alleen voor specifieke toepassingen.

- Gebruik deze motoren uitsluitend voor de toepassing waarvoor ze ontworpen zijn.
 - Laat de motor niet lopen als de bovenkap is verwijderd.
 - Breng geen wijzigingen aan in de specificatie van de motor.
 - Het is belangrijk extreem schoon te werk te gaan bij werk aan het brandstofsysteem, omdat zelfs heel kleine onzuiverheden al problemen aan de motor of het brandstofsysteem kunnen veroorzaken.
 - Rook niet als u brandstof tankt.
 - Veeg gemorste brandstof op. Breng materiaal waarop brandstof is gemorst naar een veilige plaats.
 - Vul de brandstoftank nooit terwijl de motor loopt (tenzij dit absoluut noodzakelijk is).
 - Nooit de motor reinigen, smeren of afstellen terwijl deze loopt (tenzij u hier specifiek voor bent opgeleid; ga zelfs dan uiterst voorzichtig te werk om letsel te voorkomen).
 - Verricht geen afstelwerkzaamheden waarvan u geen verstand hebt.
 - Laat de motor nooit lopen in een ruimte waarin deze een concentratie van giftige gassen kan veroorzaken.
 - Houd anderen op een veilige afstand wanneer de motor, aangesloten apparatuur of het vaartuig in bedrijf is.
 - Laat niemand met loszittende kleding of lang haar in de buurt van bewegende onderdelen komen.
 - Blijf uit de buurt van bewegende onderdelen als de motor in bedrijf is.
- corrosie kan veroorzaken in het gesloten circuit van het koelsysteem.
- Zorg dat er nooit vonken of vuur in de omgeving van de accu's kunnen voorkomen (vooral wanneer de accu's geladen worden). De gassen van de elektrolyt zijn uiterst brandbaar. De accuvloeistof is zeer schadelijk voor de huid en de ogen.
 - Maak de accupoolklemmen los voordat u reparatiewerkzaamheden verricht aan het elektrische systeem.
 - Bedien de motor uitsluitend vanaf het bedieningspaneel of vanaf de bedieningsruimte.
 - Raadpleeg onmiddellijk een arts als uw huid in contact is gekomen met brandstof die onder hoge druk naar buiten komt.
 - Dieselbrandstof en smeerolie (vooral gebruikte smeerolie) kunnen schadelijk zijn voor de huid. Bescherm uw handen met handschoenen of een speciaal product om de huid te beschermen.
 - Draag geen kleding die is verontreinigd met smeerolie. Doe geen materiaal waarop olie terecht is gekomen in de zakken van uw kleding.
 - Voer gebruikte smeerolie af overeenkomstig de plaatselijke voorschriften om milieuverontreiniging te voorkomen.
 - Wees uiterst voorzichtig indien u noodreparaties op zee of in ongunstige omstandigheden moet uitvoeren.
 - Het brandbare materiaal van sommige motoronderdelen (bijvoorbeeld pakkingen) kan bij verbranding zeer gevaarlijk zijn. Voorkom dat uw huid of ogen in contact komen met dit verbrande materiaal.
 - Draai altijd de buitenboordkraan dicht voordat u onderdelen van de hulpwaterleiding verwijdert.
 - Draag een gelaatsmasker als u het glasvezeldekseel van de turbocompressor/het droge uitlaatsysteem verwijdert of aanbrengt.
 - Gebruik altijd een veiligheidskooi om de bediener te beschermen als een onderdeel onder druk wordt getest in een bak water. Bevestig altijd zekeringsdraden aan de pluggen waarmee de slangaansluitingen zijn afgedicht van een onderdeel dat onder druk wordt getest.
 - Voorkom dat uw huid in contact komt met perslucht. Raadpleeg onmiddellijk een arts als er perslucht door uw huid is gedrongen.

WAARSCHUWING

Sommige bewegende onderdelen zijn niet duidelijk zichtbaar als de motor loopt.

- Stel de motor niet in werking als er een veiligheidsscherm is verwijderd.
- Verwijder nooit de vuldop of een ander onderdeel van het koelsysteem terwijl de motor heet is of als de koelvloeistof onder druk staat, omdat dan gevaarlijke, hete koelvloeistof naar buiten kan spuiten.
- Gebruik geen zout water of andere koelvloeistof die

Belangrijke veiligheidsinformatie

De meeste ongelukken die plaatsvinden bij het werken met, en het onderhouden en repareren van een product, worden veroorzaakt door het niet opvolgen van algemene veiligheidsregels of voorzorgsmaatregelen. Vaak kan een ongeluk worden vermeden door in te zien dat een situatie gevaarlijk kan zijn voordat zich een ongeluk voordoet. Iedereen moet er rekening mee houden dat potentiële gevaren, inclusief menselijke factoren, nadelige gevolgen kunnen hebben voor de veiligheid. Ook moet iedereen over de nodige training, vaardigheden en gereedschappen beschikken om zijn werkzaamheden naar behoren te verrichten.

Onjuiste bediening, smering, onderhoud of reparatie van dit product kan gevaarlijk zijn en ernstig of dodelijk letsel tot gevolg hebben.

Gebruik dit product niet en voer er geen smering, onderhoud of reparatie aan uit voordat u hebt gecontroleerd of u bevoegd bent om deze werkzaamheden te verrichten en de informatie over de bediening, de smering, het onderhoud en de reparaties hebt gelezen en begrepen.

De veiligheidsvoorschriften en waarschuwingen worden in deze handleiding en op het product gegeven. Als deze waarschuwingen voor gevaren niet in acht worden genomen, kunt u of kunnen andere personen ernstig of dodelijk letsel oplopen.

De gevaren worden aangeduid met het "gevaarteken" en gevolgd door een "signaalwoord" zoals WAARSCHUWING, "Voorzichtig" of "Opmerking". Het label met het gevaarteken WAARSCHUWING is hieronder afgebeeld.



De betekenis van dit veiligheidssymbool is als volgt:

Opgelet! Wees op uw hoede! Uw veiligheid staat op het spel.

De mededeling die onder de waarschuwing staat, legt het gevaar nader uit en kan een tekst of afbeelding zijn.

Een niet-uitputtende lijst van handelingen die schade aan het product kunnen veroorzaken, wordt op het product en in deze handleiding aangeduid met "OPGELET".

Perkins kan niet alle mogelijke omstandigheden voorzien die gevaarlijk kunnen zijn. De waarschuwingen in deze handleiding en op het product beschrijven dan ook niet alle mogelijke gevaren. U mag dit product niet op enige andere wijze gebruiken dan staat beschreven in deze handleiding zonder dat u zich er eerst van hebt overtuigd dat u aan alle veiligheidsvoorschriften hebt voldaan die van toepassing zijn op de werking van het product in de gebruikslocatie, inclusief specifieke terreinvoorschriften en voorschriften die voor de werkplaats gelden. Als gereedschap, een procedure, werkmethode of bedieningstechniek wordt gebruikt die niet specifiek door Perkins wordt aanbevolen, moet u zich ervan verzekeren dat deze veilig is voor uzelf en voor anderen. U dient zich er ook van te verzekeren dat u bevoegd bent om deze werkzaamheden te verrichten en dat het product niet beschadigd raakt of onveilig zal worden gemaakt door de bedienings-, smeer-, onderhouds- of reparatieprocedures die u kiest.



Wanneer vervangingsonderdelen voor dit product vereist zijn, raadt Perkins het gebruik van Perkins vervangingsonderdelen aan.

Het niet opvolgen van deze waarschuwing kan tot vroegtijdige storingen, beschadiging van het product, letsel of de dood leiden.

De informatie, specificaties en illustraties in deze handleiding zijn gebaseerd op de informatie die ten tijde dat de handleiding werd geschreven, beschikbaar was. De specificaties, aandraaimomenten, drukwaarden, afmetingen, afstellingen, illustraties en andere items kunnen op elk moment veranderen. Deze wijzigingen kunnen van invloed zijn op de servicewerkzaamheden voor het product. Zorg dat u beschikt over de volledige en meest recente informatie voordat u aan een taak begint. Perkins-dealers beschikken over de meest recente informatie.

In de Verenigde Staten kan onderhoud, vervanging of reparatie van de apparaten en systemen voor emissieregeling worden uitgevoerd door een willekeurige reparatiefirma of individuele reparateur naar keuze van de eigenaar.

Chapter	page
Belangrijke veiligheidsinformatie	6

Gebruikersinformatie

1. Motoraanzichten	1
Inleiding	1
Plaats van motoronderdelen.....	1
Voor- en rechterzijaanzicht.....	1
2. Algemene informatie	3
Inleiding	3
Veiligheidskennisgevingen	3
Instructies voor motoronderhoud.....	4
Garantie op de motor.....	5
Identificatie van de motor	5
Contactgegevens.....	6
De hele generatorset opheffen	7
De motor alleen opheffen	7
3. Bedieningsinstructies	9
Motor inlopen.....	9
Voorbereidingen voor het starten van de motor	9
Bedrijfshoek.....	10
4. Motorvloeistoffen	11
Brandstofsysteem.....	11
Specificatie van de smeerolie.....	12
Specificatie van de koelvloeistof.....	13
5. Regelmatig onderhoud	15
Tijdstippen voor onderhoud	15
Onderhoudsschema	16
Indien nodig.....	16
Dagelijks.....	16
Wekelijks	16
Eerste 500 bedrijfsuren	16
Elke 500 bedrijfsuren of 1 jaar	16
Elke 1000 bedrijfsuren	16

Elke 1500 bedrijfsuren	17
Elke 2000 bedrijfsuren	17
Elke 3000 bedrijfsuren	17
Elke 3000 bedrijfsuren of 3 jaar	17
Elke 4000 bedrijfsuren	17
Elke 6000 bedrijfsuren of 3 jaar	17
Koelvloeistof bijvullen	18
Koelvloeistof aftappen	18
Motoren met kielkoelers	19
De soortelijke dichtheid van de koelvloeistof controleren	19
Water aftappen uit het hulpwatersysteem	21
De rotor van de hulpwaterpomp controleren	22
Aandrijfriem van de wisselstroomdynamo controleren	23
Riemspanning van de wisselstroomdynamo controleren	23
Aandrijfriem van de wisselstroomdynamo vervangen	24
De conditie van de warmtewisselaar/nakoeler controleren	24
De warmtewisselaar/nakoeler reinigen.....	25
Als de buizen vetzig zijn.....	25
Als de buizen niet vetzig zijn.....	25
Demontage.....	26
Montage	26
De conditie van de kielgekoelde nakoeler controleren	27
De nakoeler reinigen	27
Als de buizen vetzig zijn.....	28
Als de buizen niet vetzig zijn.....	28
Demontage.....	28
Montage	28
Het element van het primaire brandstoffilter vervangen (simplex)	29
Het element van het secundaire brandstoffilter vervangen	30
Smeerolie van de motor verversen.....	31
De bus van het smeeroliefilter vervangen	33
Bus van de motorontluchter vervangen.....	34
Olieontluchting.....	34
Het luchtfilter inspecteren en vernieuwen.....	35
De conditie van de trillingsdemper controleren	36
Corrosie	36
6. Conservering van de motor.....	37
Inleiding	37
Procedure.....	37
Antivries toevoegen aan het hulpwatersysteem als de motor wordt opgeslagen	38
7. Onderdelen en onderhoud.....	39
Inleiding	39
Documentatie over onderhoud	39
Training.....	39

Aanbevolen POWERPART-producten.....	39
8. Algemene gegevens	41
Informatie over garantie.....	44

Informatie over installatie

9. Plaats van motorbevestigingspunten.....	47
Voor- en rechterzijde	47
Achter- en linkerzijde.....	48
10. Inleiding	49
Motorvermogen	49
Motor	50
Algemene opmerkingen over de belasting	50
11. Plaatsen van de motor	53
Installatiehoeken.....	53
Motorbasis	53
Het hele aggregaatsysteem opheffen.....	54
De motor alleen opheffen	54
Aftakas (optie)	55
Montage-instructies voor aftakas	55
Voorziening voor aftakas	55
Polair diagram	58
12. Ventilatie van de generatorkamer	61
Algemene principes van luchtventilatie	61
Luchtstroom voor ventilatie	62
13. Uitlaatsystemen	65
Droge uitlaatsystemen.....	65
Ondersteuning van de uitlaat.....	66
Limieten van uitlaatondersteuning	66
Geluidsdemper	66
Keuze van de demper	67
Tegendruk van de uitlaat	67
Bemonstering van uitlaatemissies.....	68
14. Brandstofsysteem.....	69

Brandstofaansluitingen	69
Brandtoevoer en -terugvoer	69
Lagedruk-brandstofsysteem.....	69
Brandstoftanks.....	69
Voorbeelden van brandstofsystmen	71
Brandstofsystmen met dagtanks	72
Meerdere brandstoftanks.....	73
15. Koelsysteem van de motor.....	75
Motorkoeling	75
Schema's.....	75
Ruwwatersystemen	76
Zeewaterfilters	76
Kielkoeling	77
Dimensionering van de koelers	78
Gegevens over warmteontkoppeling.....	79
Ontluchting	80
Motor ontluchten (ontluchters).....	80
Expansietank.....	80
Externe expansietank.....	81
16. Elektrisch systeem	83
Elektrolytische corrosie.....	83
Definitie van galvanische en elektrolytische corrosie.....	83
Accu en startkabels	83
Startaccu's	83
Elektrolytische corrosie voorkomen	85
Elektrisch systeem van de motor.....	86
Startkabels	87
Accu-isolatieschakelaar	87
Accukabels.....	87
Door klant aan te sluiten.....	88
Aansluitingen van kabelbundel verwijderen en installeren	89
Aansluiting aanbrengen	89
Configuratie van ECM	89
Elektronische onderhoudstools	89
Vereiste onderhoudstools.....	90
Optionele onderhoudstools	90
Perkins elektronische onderhoudstool.....	91
De elektronische onderhoudstool en de communicatieadapter II aansluiten	92
Basisvereisten voor goede werking van motor.....	92
Elektrische schema's.....	101
Basis motorbedrading	102
Gasklep / lampen / ingangen bedrading	103
Diagnose / gloeibougies bedrading.....	104

Gebruikersinformatie

1. Motoraanzichten

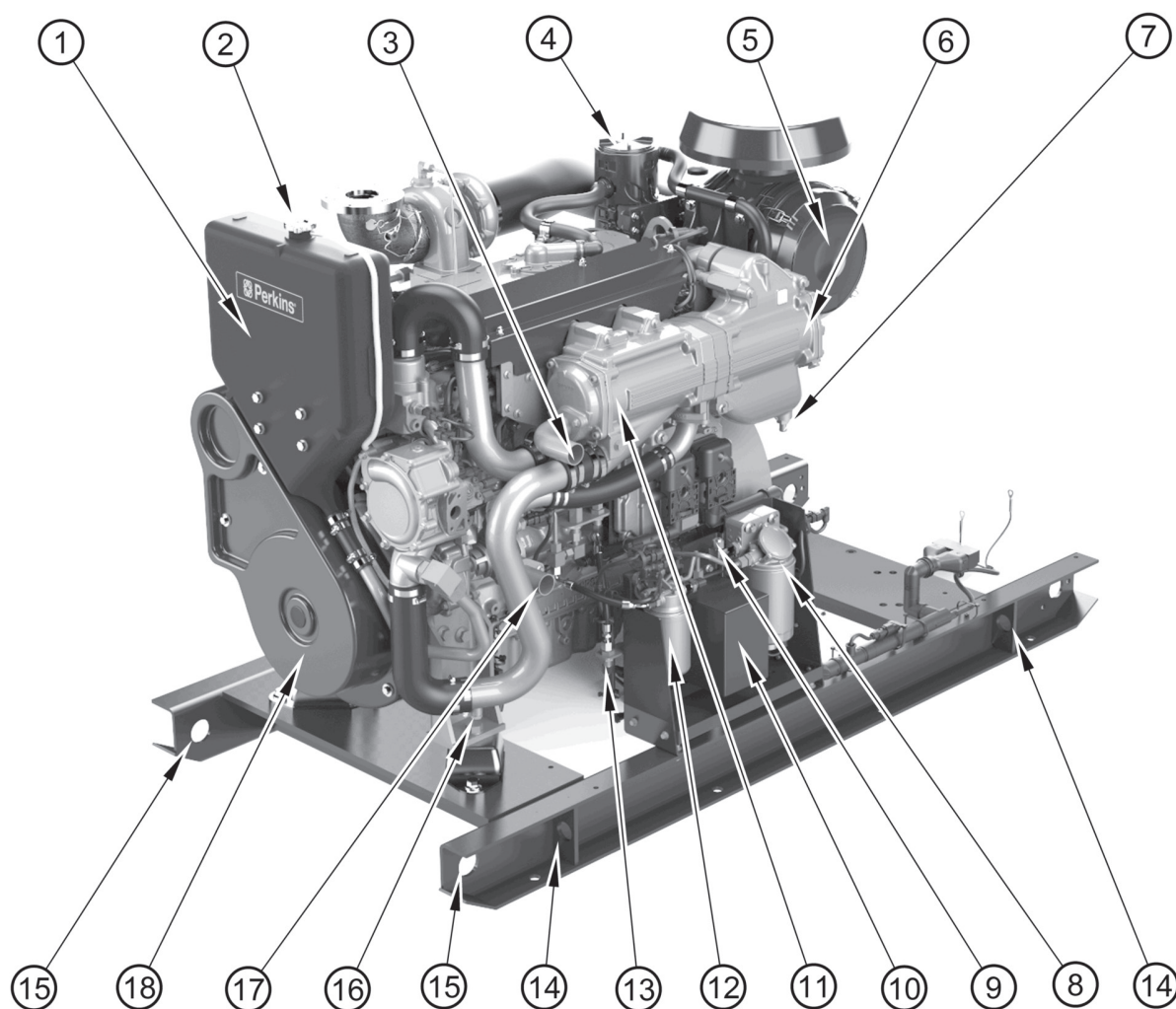
Inleiding

Perkins-motoren zijn gebouwd voor specifieke toepassingen en onderstaande aanzichten hoeven niet noodzakelijkerwijs overeen te stemmen met de specificaties van uw motor.

Plaats van motoronderdelen

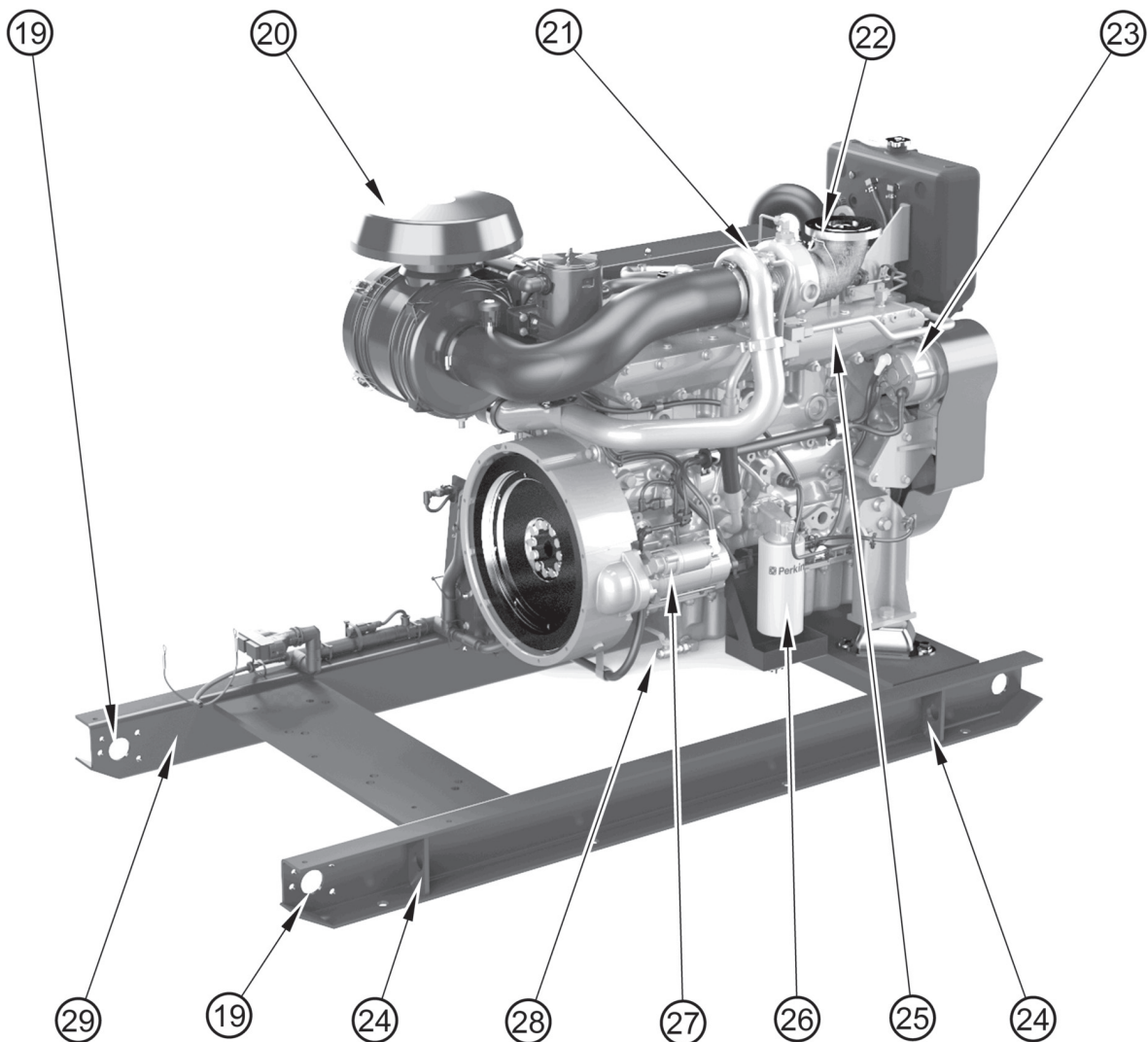
Voor- en rechterzijaanzicht

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. Reservoir | 10. Deksel brandstofopvoerpomp |
| 2. Vuldop koelvloeistof | 11. Warmtewisselaar |
| 3. Ruwwateruitlaat | 12. Secundaire brandstoffilters |
| 4. Ontluchter van motorcarter | 13. Brandstofuitlaat |
| 5. Luchtfilterbus | 14. Hefpunt voor het hele aggregaatsysteem |
| 6. Nakoeler | 15. Sleepgaten (niet voor opheffen van motorsysteem) |
| 7. Condenswaterafvoer nakoeler | 16. Zoetwaterafvoer |
| 8. Primair brandstoffilter | 17. Ruwwaterinlaat |
| 9. Brandstofinlaat | 18. Riemkap |

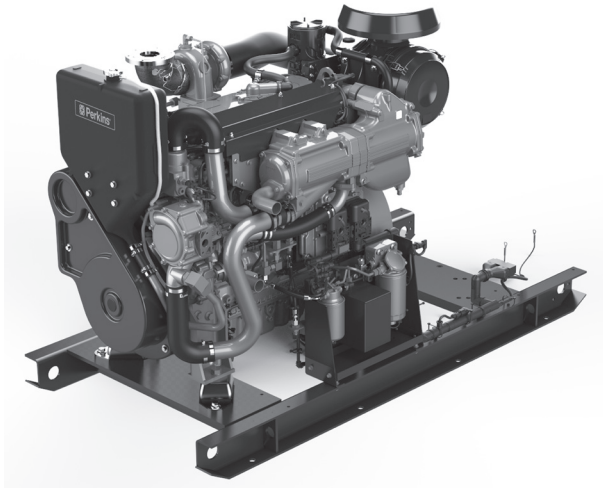


Achter- en linkerzijzicht

19. Sleepgaten (niet voor opheffen van motorsysteem)
20. Luchtfilterinlaat
21. Turbocompressor
22. Uitlaatflens
23. Wisselstroomdynamo
24. Hefpunt voor het hele aggregaatsysteem
25. Uitlaatspruitstuk
26. Oliefilter
27. Starter
28. Aftapplug van carter
29. Basisframe



2. Algemene informatie



Inleiding

De serie scheepsmotoren van Perkins vormt de laatste ontwikkeling van de Perkins Group of Companies in samenwerking met het Wimborne Marine Power Centre. Deze motoren zijn bedoeld voor gebruik in pleziervaartuigen en commerciële vaartuigen.

Op basis van ruim zestig jaar ervaring met de bouw van dieselmotoren en met toepassing van de laatste technische snufjes hebben wij een motor ontwikkeld die duurzame en zuinige energie levert.

Veiligheidskennisgevingen

Veiligheidsinformatie wordt in de tekst op de volgende manieren aangeduid:

WAARSCHUWING

Dit geeft aan dat er mogelijk gevaar voor personen bestaat.

Voorzichtig: dit geeft aan dat er mogelijk gevaar voor de motor bestaat.

Opmerking: wordt gebruikt als de informatie belangrijk is, maar er geen gevaar bestaat.

Instructies voor motoronderhoud

WAARSCHUWING

Lees de 'Veiligheidsmaatregelen' en zorg ervoor dat u deze goed onthoudt. Zij zijn voor uw veiligheid en moeten te allen tijde worden nageleefd.

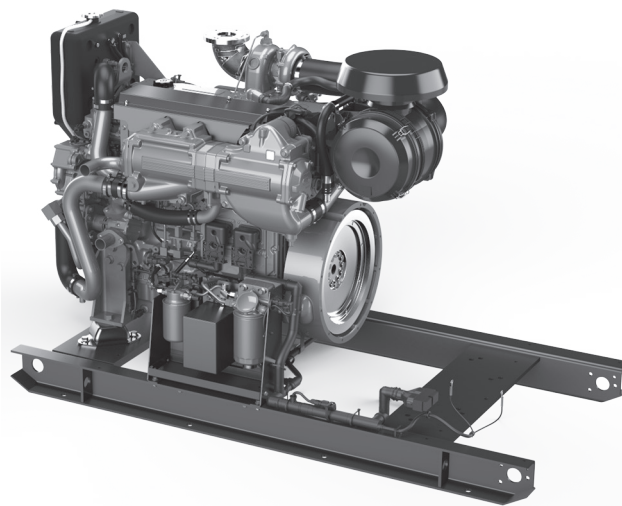
Voorzichtig: maak een motor nooit schoon terwijl deze loopt. Als koude schoonmaakmiddelen worden gebruikt op een hete motor, kunnen sommige motoronderdelen schade oplopen.

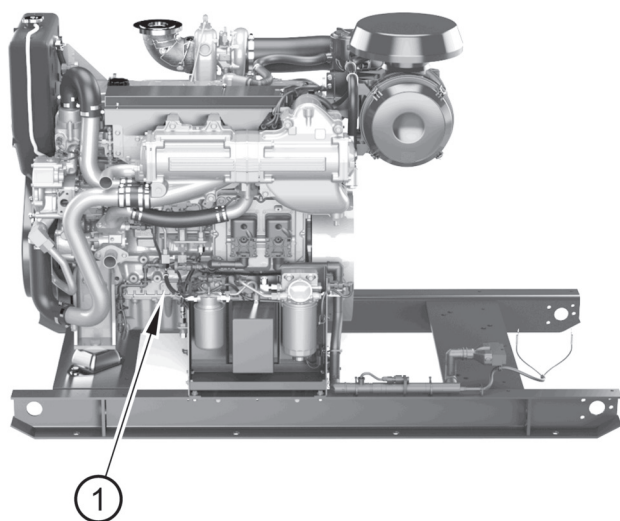
Deze handleiding is geschreven om u te helpen de motor op de juiste wijze te onderhouden en te gebruiken.

Om de motor de beste prestaties te laten leveren en een optimale levensduur te geven, moet u ervoor zorgen dat de onderhoudswerkzaamheden met de juiste intervallen worden uitgevoerd. Als de motor wordt gebruikt in een zeer stoffige omgeving of andere ongunstige omstandigheden, moeten sommige onderhoudsintervallen worden verkort. U moet regelmatig de filterbussen vervangen en de smeerolie verversen zodat de binnenkant van de motor schoon blijft.

Controleer of alle afstel- en reparatiewerkzaamheden worden uitgevoerd door personeel dat adequaat is opgeleid. De Perkins-dealers beschikken over personeel dat hiervoor is gekwalificeerd. U kunt zich ook wenden tot een Perkins-dealer voor onderdelen en service. Als u niet weet waar voor u de dichtstbijzijnde dealer is, informeer hier dan naar bij het Wimborne Marine Power Centre.

Als er wordt verwezen naar de 'linkerzijde' of 'rechterzijde' van de motor, is dit gezien vanuit het uiteinde van de motor met de krukdemper.





Afbeelding 1

Garantie op de motor

Indien aanspraak op de garantie moet worden gemaakt, dient de booteigenaar zich te richten tot de dichtstbijzijnde Perkins-leverancier of een erkende dealer.

Als het moeilijk is een Perkins-leverancier of een erkende dealer te vinden, moet u contact opnemen met de afdeling Sales and Customer Support van het Wimborne Marine Power Centre.

Identificatie van de motor

Het modelnummer van de motor staat op een plaatje aan de bovenzijde van de kap van de tuimelaar.

Als u onderdelen, service of informatie voor uw motor nodig heeft, moet u het volledige motornummer opgeven aan uw Perkins-dealer.

De motor kan alleen correct worden geïdentificeerd aan de hand van het volledige motornummer.

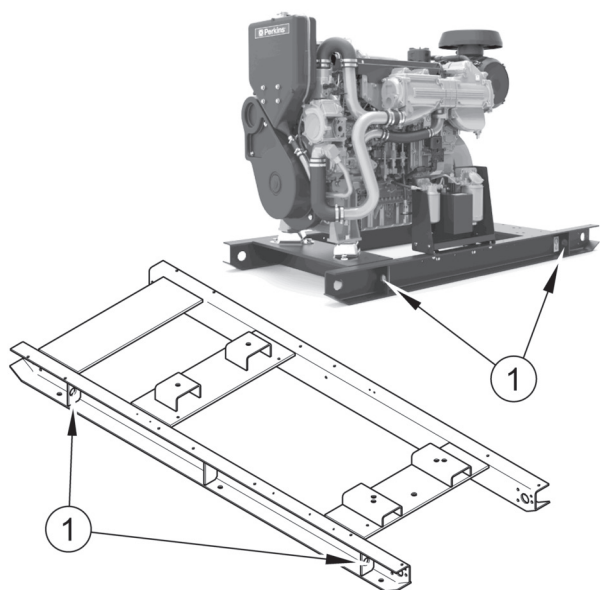
Het motornummer en scheepsbouwnummer zijn op een plaatje gestanst dat aan de rechterzijde van het cilinderblok (1) net boven het carter is bevestigd. Voorbeeld van een motornummer:

BL51284U123456T

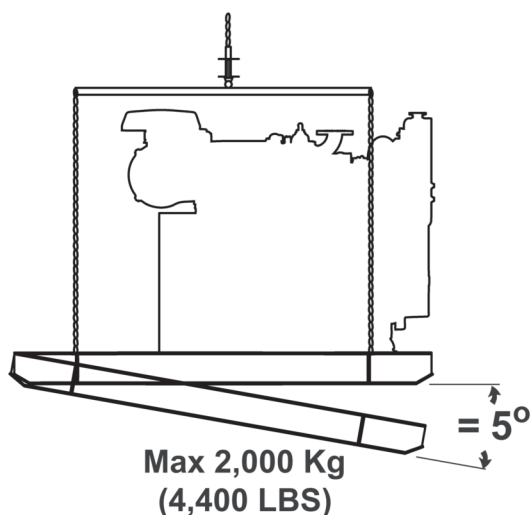
Contactgegevens

Wimborne Marine Power Centre

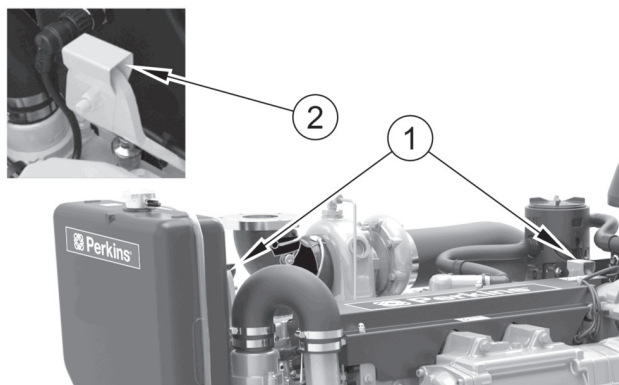
Ferndown Industrial Estate
Wimborne
Dorset
BH21 7PW
Engeland
Telefoon +44 (0)1202 796000
www.Perkins.com/marine



Afbeelding 2



Afbeelding 3



Afbeelding 4

De hele generatorset opheffen

Voorzichtig: de hefogen op de motor niet gebruiken om het hele samenstel op te hijsen, dit kan beschadigingen veroorzaken die de garantie ongeldig maken.

Voorzichtig: de hefogen op de motor alleen gebruiken om de motor op te heffen nadat deze is losgekoppeld van de hulpaandrijving.

Voorzichtig: wees voorzichtig als het aggregaatsysteem wordt opgeheven met stropen, aangezien beschadigingen kunnen optreden als de baan van de stropen zich te dicht bij motoronderdelen bevindt die gemakkelijk kunnen worden beschadigd.

Voorzichtig: alvorens het hele aggregaatsysteem op te heffen, moeten het totaalgewicht en het zwaartepunt bekend zijn - dit hangt af van de individuele configuratie bij de klant.

De basisrails van het aggregaatsysteem zijn voorzien van hefpunten voor het hele samenstel (afb. 2 item 1).

Voor opheffen van het hele aggregaatsysteem is speciale uitrusting vereist en gelden speciale procedures.

Voor opheffen van het hele systeem moeten stropen en spreidbalken worden gebruikt aan de hefpunten.

Het hefsysteem moet in staat zijn om 2000 kg op te heffen en de kantelhoek van het samenstel mag niet meer dan 5° bedragen, zoals getoond in afb. 3.

Neem in geval van twijfel contact op met uw Perkins-dealer voor informatie over bevestigingen voor het hele samenstel.

De motor alleen opheffen

Opmerking: als de motor alleen wordt opgeheven, moet de hulpaandrijving correct worden ondersteund.

Om de **motor alleen** op te heffen nadat deze is losgekoppeld van de hulpaandrijving, moeten de hefogen worden gebruikt zoals getoond in afb. 4, item 1.

Deze hefogen zijn voorzien van dekplaatjes (item 2) die eerst moeten worden verwijderd. Deze dekplaatjes moeten na gebruik weer worden aangebracht.

3. Bedieningsinstructies

Motor inlopen

Een nieuwe motor hoeft niet geleidelijk te worden ingelopen. Als de motor in het begin van zijn levenscyclus langdurig onder geringe belasting werkt, bestaat de kans dat er smeerolie in het uitlaatsysteem terechtkomt. Een nieuwe motor kan maximaal worden belast zodra deze in bedrijf wordt gesteld en de koelvloeistof een temperatuur van minstens 60°C (140°F) heeft bereikt.

Voorzichtig:

- *De motor zal goede prestaties leveren als deze zo snel mogelijk na inbedrijfstelling wordt belast.*
- *Zorg ervoor dat de motor niet overbelast wordt.*

Deze waarden vertegenwoordigen de prestaties overeenkomstig de omstandigheden volgens ISO 3046/1.

Luchttemperatuur in beproevingsomstandigheden 25°C (80°F), barometerdruk 100 kPa (29,5 in Hg), relatieve vochtigheid 30%, maximale uitlaatgastegendruk 15 kPa, maximale inlaatrestrictie 5 kPa.

Neem voor gebruik buiten deze omstandigheden contact op met uw Perkins-contactpersoon. De door Perkins vermelde prestatietolerantie is $\pm 5\%$.

Elektrische classificaties gaan uit van een vermogensfactor van 0,8 en een generatorefficiëntie van 93%.

Vorbereidingen voor het starten van de motor

1. Controleer of de tank meer dan genoeg brandstof voor de reis bevat.
2. Controleer of de brandstoftoevoerregeling (indien aanwezig) open staat.
3. Controleer of het filter van de buitenboordkraan schoon is.
4. Open de buitenboordkraan.
5. Controleer de hoeveelheid koelvloeistof in het reservoir.
6. Controleer de hoeveelheid smeerolie in het carter.

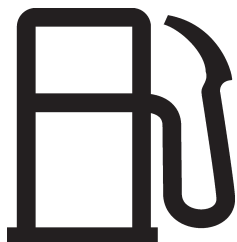
Verschillende factoren zijn van invloed op het starten van de motor, zoals:

- het vermogen van de accu's
- de prestaties van de startmotor
- de viscositeit van de smeerolie
- de installatie van een koudestartsysteem

Bedrijfshoek

Deze motoren zijn ontworpen om met de cilinders verticaal te worden gemonteerd, gezien van voren of achteren. De toegestane bedrijfshoeken zijn 20° met de neus omhoog, 25° constant en 30° intermitterend.

4. Motorvloeistoffen

**Brandstofsysteem**

Brandstofdebiet	205 g/bkW/u, 220 g/bkW/u, 231 g/bkW/u, 242 g/bkW/u
Brandstofdebiet	26,4 kg/u, 23,9 kg/u, 18,8 kg/u, 15,8 kg/u
Brandstofopvoerpomp	4,0 L/min (63,3 gal/u)
Statische opvoerhoogte brandstofdruk.....	2 m (6,5 ft)
Vernauwing brandstofleidingen (max.)	30 kPa (8,8 in Hg) (4,4 psi)
Brandstoftemperatuur opvoerpomp in (max.).....	60°C (140°F)
Vernauwing brandstofretourleiding (max.).....	20 kPa (5,9 in Hg) (2,9 psi)
Aansluitingen brandstoftoevoer/retourleidingen	11/16 in O-ring (ORFS)
Dieselbrandstofklasse	ISO-F-DMX/ISO-F-DMA/ISO 8217: 1986 (E) Klasse F, EN590, D975, JIS klasse 1, 2, 3

Specificatie van de smeerolie

Gebruik uitsluitend smeerolie van goede kwaliteit die gelijkwaardig is aan of beter dan de minimumspecificaties in onderstaande tabel.

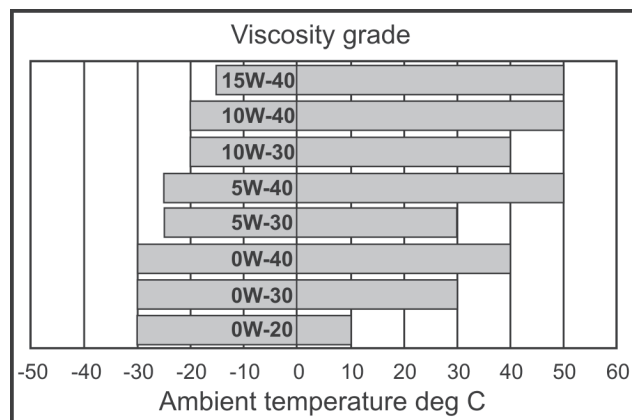
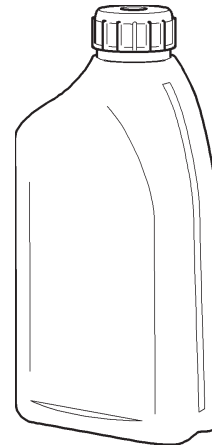
De doelspecificaties voor de olie zijn:

Motortype	Specificatie
E70 TAGM	API-CJ4

De olieversingsinterval is 500 uur.

Voorzichtig: het type smeerolie dat moet worden gebruikt, kan worden beïnvloed door de kwaliteit van de beschikbare brandstof.

Voorzichtig: Gebruik altijd smeerolie met een viscositeit die geschikt is voor het bereik van de omgevingstemperatuur waarin de motor zal lopen, zoals wordt getoond in de tabel.





Specificatie van de koelvloeistof

De kwaliteit van de gebruikte koelvloeistof heeft een groot effect op de efficiency en de levensduur van het koelsysteem. Onderstaande aanbevelingen kunnen ertoe bijdragen dat het koelsysteem in goede staat blijft en wordt beschermd tegen vorst en/of corrosie.

Als de correcte procedures niet worden nageleefd, kan Wimborne Marine Power Centre niet aansprakelijk worden gesteld voor schade als gevolg van vorst of corrosie dan wel voor vermindering van de efficiency van het koelsysteem.

De juiste koelvloeistof/antivries die moet worden gebruikt, is Extended Life koelvloeistof.

Extended Life koelvloeistof
Hoeveelheid: 5 liter Onderdeelnr. 60061
Hoeveelheid: 25 liter Onderdeelnr. 60062

Warmtewisselaar. Het koelvloeistofmengsel moet voor 50 % uit koelvloeistof en voor 50 % uit schoon water bestaan.

Kielkoeling onder normale omstandigheden. Het koelvloeistofmengsel moet voor 20 % uit koelvloeistof en voor 80 % uit schoon water bestaan, tot minus 7°C.

"Extended Life Coolant" heeft een gebruiksduur van 6000 bedrijfsuren of 3 jaar, waarbij de kortste periode moet worden aangehouden.

"Extended Life Coolant" mag niet worden gemengd met andere producten.

Anders dan veel beschermende koelvloeistoffen vormt Extended Life koelvloeistof geen beschermende laag op onderdelen om corrosie te voorkomen. In plaats daarvan bevat deze vloeistof corrosiewerende stoffen die hun werkzaamheid praktisch niet verliezen.

Een alternatief voor Extended Life koelvloeistof is Havoline (XLC) Extended Life koelvloeistof/antivries.

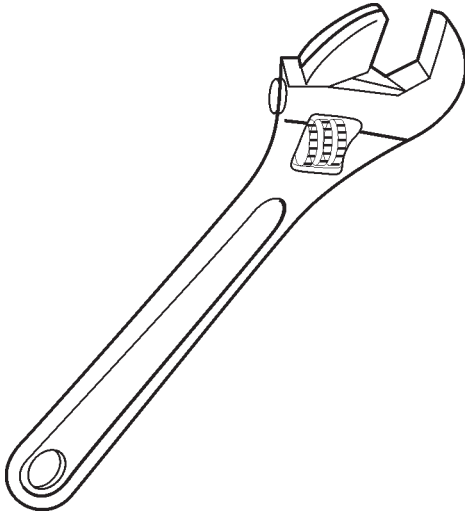
Voorzichtig: gebruik van een koelvloeistof/antivriesmiddel dat onderdelen bedekt met een beschermende laag om corrosie te voorkomen, kan de efficiency van het koelsysteem verminderen en ertoe leiden dat de motor oververhit raakt.

Er moet te allen tijde een antivriesmiddel worden gebruikt dat de juiste corrosiewerende stoffen bevat, om te voorkomen dat de motor wordt beschadigd door corrosie, omdat in het koelsysteem aluminium onderdelen zitten.

Ook als bescherming tegen vorst niet nodig is, blijft het bijzonder belangrijk een goedgekeurd antivriesmiddel te gebruiken, omdat dit bescherming tegen corrosie biedt en tevens het kookpunt van de koelvloeistof verhoogt.

Opmerking: als verbrandingsgassen vrijkomen in het koelsysteem, moet de koelvloeistof worden ververs.

5. Regelmatig onderhoud



Tijdstippen voor onderhoud

Deze tijdstippen voor preventief onderhoud gelden voor gemiddelde gebruiksomstandigheden. Houd u aan de tijdstippen die zijn opgegeven door de fabrikant van het vaartuig waarin de motor is geïnstalleerd. Indien nodig moet u de perioden tussen de onderhoudsbeurten verkorten. Als de motor moet worden gebruikt in overeenstemming met de plaatselijke wettelijke voorschriften, moeten de tijdstippen en procedures worden aangepast met het oog op een correct gebruik van de motor.

Bij goed preventief onderhoud wordt bij elke onderhoudsbeurt gecontroleerd op lekkage en losse bevestigingen.

Deze onderhoudstijdstippen gelden uitsluitend voor motoren waarvoor de brandstof en smeerolie worden gebruikt die zijn gespecificeerd in deze handleiding.

Ga te werk volgens procedures in dit hoofdstuk om de motor te onderhouden overeenkomstig het schema voor regelmatig onderhoud.

Onderhoudsschema

De onderhoudsbeurten moeten volgens onderstaand schema worden uitgevoerd op het aangegeven interval (uren of maanden), waarbij de kortste periode moet worden aangehouden.

Indien nodig

- Accu vervangen
- Accu of accukabel loskoppelen
- Motor reinigen
- Brandstofsysteem voorvullen (primen)
- Zeewaterfilter reinigen/inspecteren

Dagelijks

- Koelvloeistofpeil koelsysteem controleren
- Elektrische aansluitingen controleren
- Motoroliepeil controleren
- Primair filter/waterafscheider brandstofsysteem aftappen
- Brandstoftank en bezinksel aftappen
- Walk-around inspectie
- Controleren op olie lekkage
- Vervuilingindicator luchtfilterelement van motor inspecteren

Wekelijks

- Slangen en klemmen inspecteren/vervangen/opnieuw aandraaien
- Instrumentenpaneel inspecteren
- Mantel heetwatertoestel controleren
- Motormontage controleren

Eerste 500 bedrijfsuren

- Motorolie verversen en filter vervangen
- Primair filterelement (waterafscheider) brandstofsysteem vervangen
- Secundair filter brandstofsysteem vervangen

Elke 500 bedrijfsuren of 1 jaar

- Hulpwater-rotor vervangen (alleen model met warmtewisselaar)
- Accuzuurpeil controleren
- Luchtfilterelement van motor reinigen/vervangen, controleren
- Zeewaterfilter reinigen/inspecteren
- Akoestische waarschuwingssignalen controleren
- Krukasdemper controleren
- Extern bevestigingsmateriaal controleren
- Hulpwaterfilter (indien aanwezig) controleren
- Pakkingen warmtewisselaar controleren

Elke 1000 bedrijfsuren

- Condensatie-aftapplug nakoeler inspecteren/reinigen
- Kern nakoeler inspecteren
- Riemsparner controleren

- Riem inspecteren
- Waterpomp inspecteren

Elke 1500 bedrijfsuren

- Ontluchting motorkrukas vervangen

Elke 2000 bedrijfsuren

- Motormontage inspecteren
- Warmtewisselaar inspecteren
- Startmotor inspecteren
- Turbocompressor inspecteren
- Dichtheid koelvloeistof controleren
- Dynamo inspecteren

Elke 3000 bedrijfsuren

- Dynamo en ventilatorriemen vervangen

Elke 3000 bedrijfsuren of 3 jaar

- Beveiligingsmiddelen motor controleren

Elke 4000 bedrijfsuren

- Kern nakoeler reinigen/testen

Elke 6000 bedrijfsuren of 3 jaar

- Koelvloeistof koelsysteem (ELC) verversen

Koelvloeistof bijvullen

⚠ WAARSCHUWING

Als tijdens een onderhoudsbeurt koelvloeistof moet worden bijgevuld, moet u de motor eerst laten afkoelen. De vuldop langzaam verwijderen omdat er koelvloeistof naar buiten kan spuiten als de koelvloeistof nog heet is en het systeem onder druk staat. Giet niet te veel koelvloeistof in het koelsysteem. Er zit een ontlastklep in de vuldop, die opengaat en hete koelvloeistof laat ontsnappen als te veel koelvloeistof wordt bijgevuld.

Voorzichtig: als tijdens een onderhoudsbeurt koelvloeistof wordt bijgevuld, moet deze dezelfde samenstelling hebben als het mengsel waarmee het systeem oorspronkelijk is gevuld.

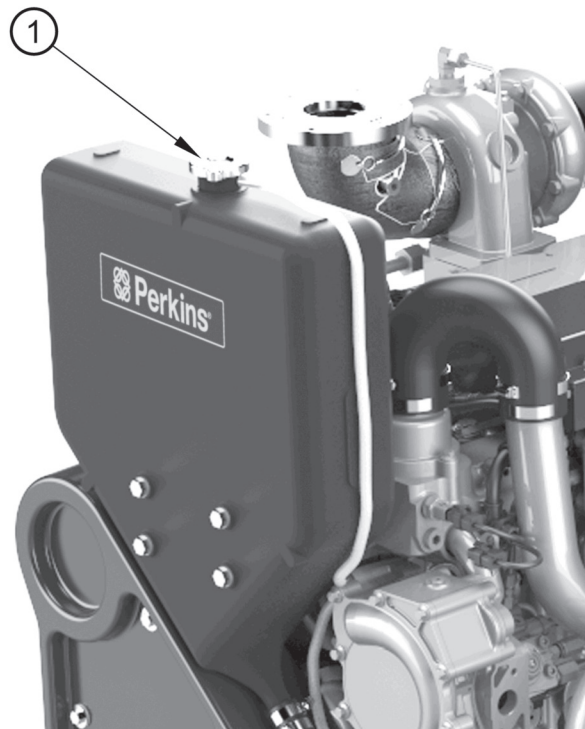
1. Verwijder de vuldop (afbeelding 5 item 1) van het reservoir en giet langzaam koelvloeistof bij totdat het peil tot net onder de pijpen in het reservoir staat.
2. Wacht vijf tot tien minuten en controleer het vloeistofpeil, indien nodig bijvullen. Plaats de vuldop terug.
3. Start de motor. Als de motor de normale bedrijfstemperatuur heeft bereikt, zet u deze af en laat u de motor afkoelen.
4. Verwijder de vuldop van het reservoir en vul koelvloeistof bij totdat het vloeistofpeil tussen 25 mm en 40 mm onder de onderzijde van de pijpen reikt. Plaats de vuldop terug.

Koelvloeistof aftappen

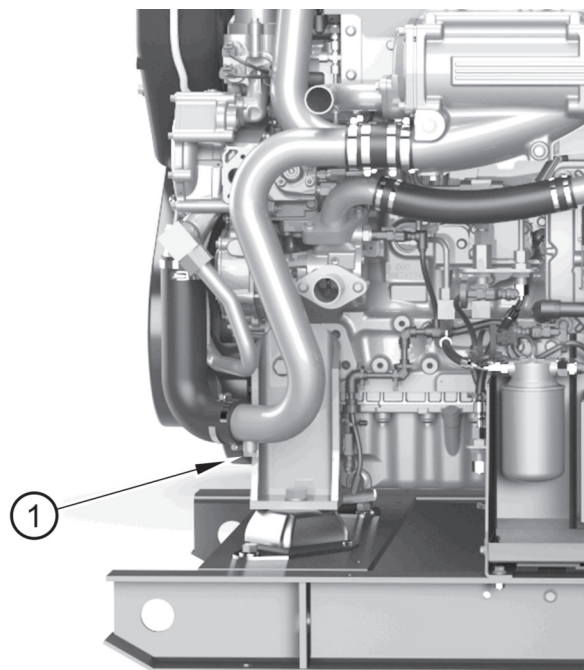
⚠ WAARSCHUWING

- Voer afgewerkte koelvloeistof af naar een veilige plaats volgens de plaatselijke wettelijke voorschriften.
- Tap nooit koelvloeistof af als de motor nog heet is en het systeem onder druk staat, omdat dan gevaarlijke hete koelvloeistof naar buiten kan spuiten.

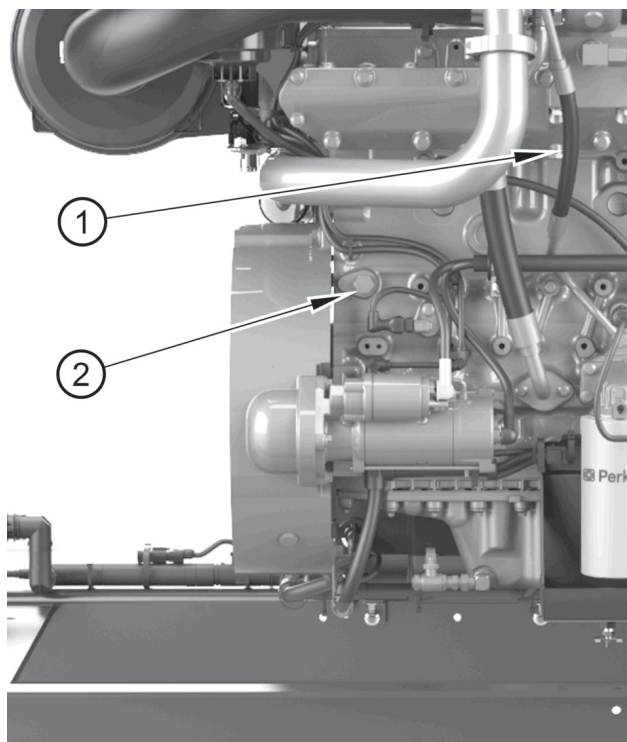
1. Draai de koelvloeistofvuldop op het reservoir los (afbeelding 5 item 1).
2. Verwijder de aftapplug (afbeelding 6 item 1) van de pijp van de warmtewisselaar.
3. Verwijder de aftapplug (afbeelding 7 item 1) van het uitlaatspruitstuk en de plug van het monsternamepunt aan de linkerkant van het cilinderblok.
4. Nadat de koelvloeistof is afgetapt, plaatst u de vuldop en de aftappluggen terug.



Afbeelding 5



Afbeelding 6



Afbeelding 7

5. Breng een etiket aan op een geschikte plaats om aan te geven dat de koelvloeistof is afgetapt.

Voorzichtig: de koelvloeistof kan niet volledig worden afgetapt uit het gesloten koelsysteem. Als de koelvloeistof is afgetapt om de motor op te slaan of tegen vorst te beschermen, moet het systeem opnieuw worden gevuld met een goedgekeurd antivriesmengsel.

Motoren met kielkoelers

De koelvloeistofcapaciteit en de methode om koelvloeistof af te tappen uit een motor die is aangesloten op een kielkoeler, zullen per toepassing verschillen.

Houd u aan de instructies van de fabrikant van de kielkoeler voor het aftappen en verversen van de koelvloeistof als een kielkoeler is gemonteerd.

De soortelijke dichtheid van de koelvloeistof controleren

Voor mengsels die geïnhibeerde ethyleenglycol bevatten:

1. Laat de motor lopen totdat deze warm genoeg is om de thermostaat te openen. Laat de motor lopen totdat de koelvloeistof door het koelsysteem is gecirculeerd.
2. Zet de motor af.
3. Laat de motor afkoelen tot de temperatuur van de koelvloeistof lager is dan 60°C (140°F).

WAARSCHUWING

Tap nooit koelvloeistof af als de motor nog heet is en het systeem onder druk staat, omdat dan gevaarlijke hete koelvloeistof naar buiten kan spuiten.

Verwijder de vuldop van het koelsysteem.

Laat wat koelvloeistof uit het systeem in een geschikte bak lopen.

Gebruik een speciale koelvloeistofhydrometer om de temperatuur en de soortelijke dichtheid van de koelvloeistof te controleren; volg de instructies van de fabrikant op.

Opmerking: als geen speciale koelvloeistofhydrometer beschikbaar is, plaatst u een hydrometer en een aparte thermometer in het koelvloeistofmengsel en controleert u de gemeten waarden op beide instrumenten. Vergelijk deze waarden met de tabel.

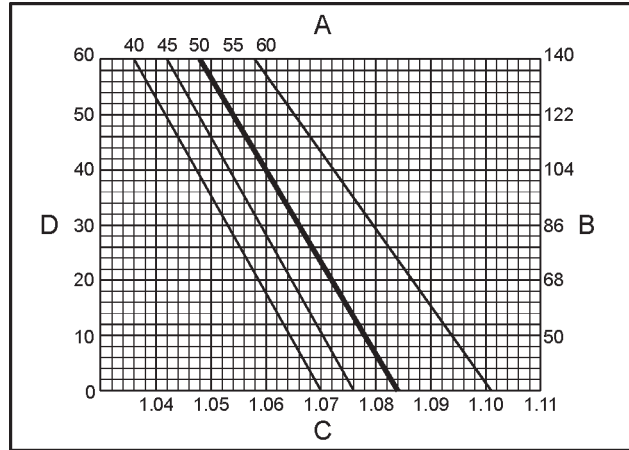
Verander de dichtheid van het mengsel als dit nodig is.

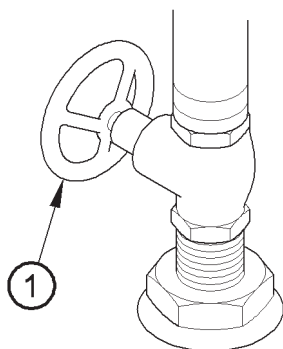
Opmerking: als het koelsysteem tijdens een onderhoudsbeurt moet worden (bij)gevuld, moet u de koelvloeistof mengen totdat deze de juiste concentratie heeft, voordat u deze in het systeem giet.

Perkins antivries met een concentratie van 50% beschermt tegen bevriezing tot een temperatuur van -35°C (-31°F). Het biedt ook bescherming tegen corrosie. Dit is met name belangrijk als het koelvloeistofcircuit aluminium onderdelen bevat.

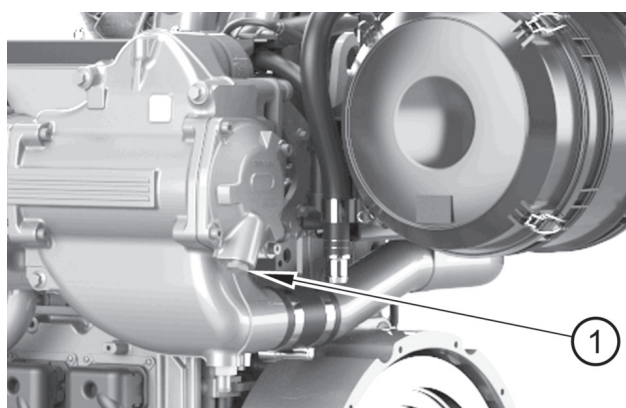
Tabel voor soortelijke dichtheid

- A = Percentage antivries naar volume
- B = Temperatuur van mengsel in $^{\circ}\text{F}$
- C = Soortelijke dichtheid
- D = Temperatuur van mengsel in $^{\circ}\text{C}$

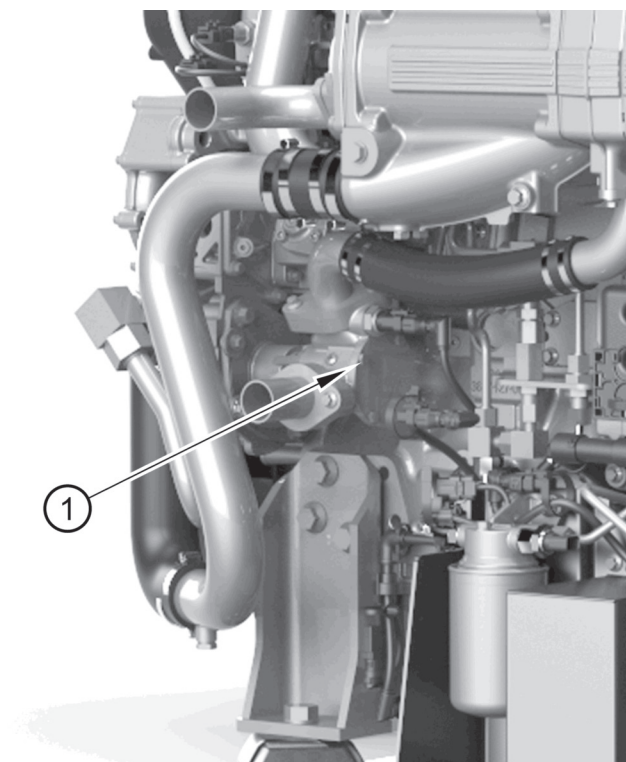




Afbeelding 8



Afbeelding 9



Afbeelding 10

Water aftappen uit het hulpwatersysteem

Voorzichtig: het hulpwatersysteem kan niet volledig worden afgetapt. Als het water is afgetapt om de motor op te slaan of tegen vorst te beschermen, moet het systeem opnieuw worden gevuld met een goedgekeurd antivriesmengsel.

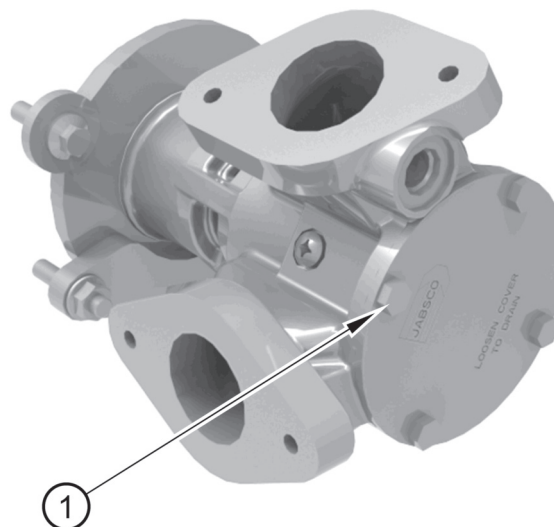
1. Controleer of de buitenboordkraan is gesloten (afbeelding 8 item 1 toont een typisch voorbeeld).
2. Verwijder de aftapplug (afbeelding 9 item 1) uit de nakoeler. Controleer of de aftapopening niet is verstopt.
3. Verwijder de eindplaat van de hulppomp door de 4 bouten (afbeelding 10 item 1) los te draaien en laat het water weglopen in een geschikte opvangbak.
4. Draai de krukas rond om de hulpwaterpomp leeg te maken.
5. Breng de aftapplug weer aan op de nakoeler en bevestig de eindplaat van de hulpwaterpomp weer met de 4 bouten.

Voorzichtig: als het hulpwatersysteem opnieuw moet worden gebruikt, moet u de buitenboordkraan opendraaien.

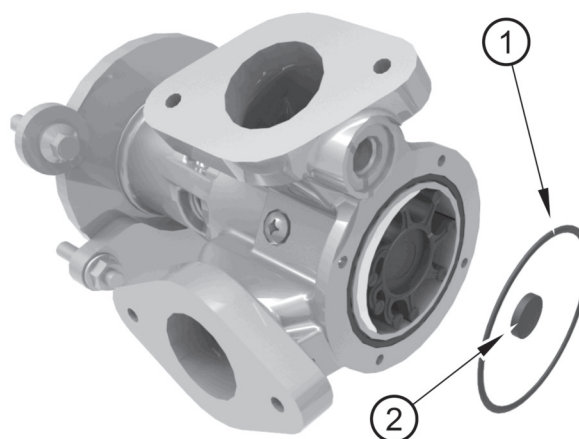
De rotor van de hulpwaterpomp controleren

Voorzichtig: als de rotor wordt gecontroleerd, moet het filter in de uitlaatslang van de hulpwaterpomp ook worden gecontroleerd.

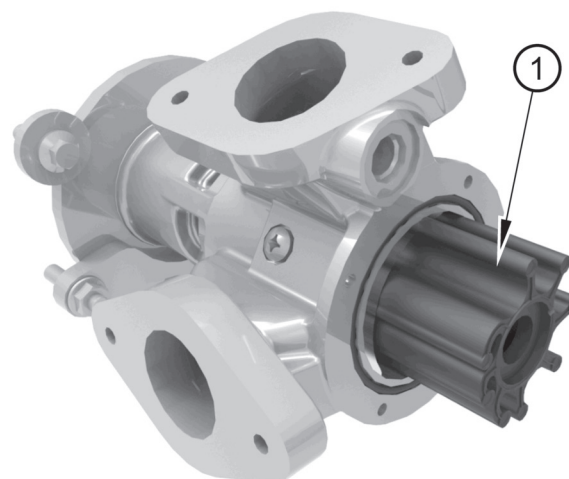
1. Controleer of de buitenboordkraan is dichtgedraaid.
2. Draai de vier bouten (afbeelding 11 item 1) los waarmee de eindplaat van de ruwwaterpomp is vastgezet en verwijder de plaat. Als de eindplaat van de hulpwaterpomp wordt verwijderd, zal er wat water uit de pomp stromen.
3. Wees voorzichtig met de O-ring (afbeelding 12 item 1).
4. Verwijder de rubberen einddop (item 2) en trek de rotor van de as (afbeelding 13 item 1).
5. Reinig de contactvlakken van het pomphuis en de eindplaat.
6. Controleer de rubberen rotor op bovenmatige slijtage of beschadiging en vervang deze als dit nodig is.
7. Smeer Castrol Spheerol SX2 vet op de nieuwe rotorbladen en monteer de rotor in de behuizing met de bladen naar rechts gebogen. Plaats de rubberen einddop en O-ring van de pakking terug.
8. Monteer de eindplaat en draai de bouten van de eindplaat vast.
9. Open de buitenboordkraan.



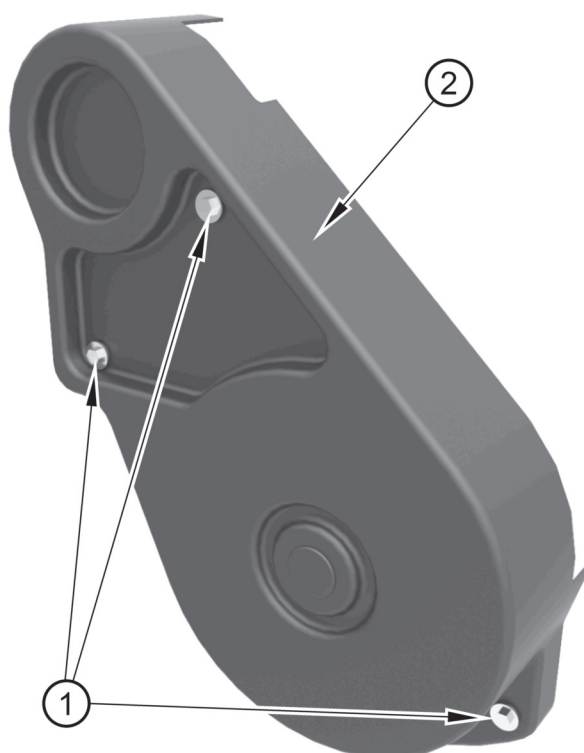
Afbeelding 11



Afbeelding 12



Afbeelding 13



Afbeelding 14

Aandrijfriem van de wisselstroomdynamo controleren

⚠ WAARSCHUWING

De motoren zijn voorzien van een bescherming tegen de ventilator van de wisselstroomdynamo en de aandrijfriem. Zorg ervoor dat deze bescherming is geplaatst voordat de motor wordt gestart.

Opmerking: de motor kan mogelijk automatisch starten. Zorg ervoor dat de motor van de voeding is gescheiden voordat onderhouds- of reparatiewerkzaamheden worden uitgevoerd.

Voor maximale motorprestaties moet u de riem controleren op slijtage en scheurtjes. Vervang een versleten of beschadigde riem.

Als de riem te los is, veroorzaakt de trilling onnodige schade aan de riem en de poelie.

1. Draai de bouten (afbeelding 14 item 1) los en verwijder de bescherming (item 2).
2. Inspecteer de riem op scheurvorming, spleten, verglazing, verplaatsing van het koord en tekenen van vloeistofverontreiniging.

Vervang de riem als zich een van de volgende situaties voordoet.

- De riem heeft een barst in meer dan één rib.
 - Meer dan één deel van de riem is verschoven in een rib met een maximale lengte van 50,8 mm (2 inches).
3. Lijn de bescherming uit met de motor. Monteer de bouten en draai deze nauwkeurig aan.

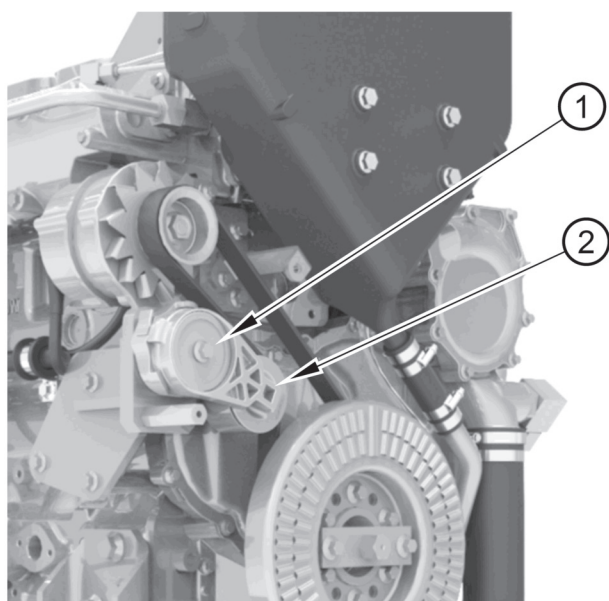
Riemsparing van de wisselstroomdynamo controleren

⚠ WAARSCHUWING

De motoren zijn voorzien van een bescherming tegen de ventilator van de wisselstroomdynamo en de aandrijfriem. Zorg ervoor dat deze bescherming is geplaatst voordat de motor wordt gestart.

Opmerking: de motor kan mogelijk automatisch starten. Zorg ervoor dat de motor van de voeding is gescheiden voordat onderhouds- of reparatiewerkzaamheden worden uitgevoerd.

1. Draai de bouten (afbeelding 14 item 1) los en verwijder de bescherming (item 2).
2. Inspecteer de riem op scheurvorming, spleten, verglazing, verplaatsing van het koord en tekenen van vloeistofverontreiniging.



Afbeelding 15

- Inspecteer de riem. Controleer of de riemspanner stevig is bevestigd. Controleer de riemspanner (item 1) visueel op beschadiging. Controleer of de poelie op de spanner vrij kan draaien en of het lager niet los is. Beschadigde onderdelen moeten worden vervangen.

Aandrijfriem van de wisselstroomdynamo vervangen

WAARSCHUWING

De motoren zijn voorzien van een bescherming tegen de ventilator van de wisselstroomdynamo en de aandrijfriem. Zorg ervoor dat deze bescherming is geplaatst voordat de motor wordt gestart.

Opmerking: de motor kan mogelijk automatisch starten. Zorg ervoor dat de motor van de voeding is gescheiden voordat onderhouds- of reparatiewerkzaamheden worden uitgevoerd.

- Draai de bouten (afbeelding 14 item 1) los en verwijder de bescherming (item 2).
- Steek een sleutel met vierkant aandrijfstuk (afbeelding 15 item 2) in de vierkante opening van de riemspanner (item 1). Draai de riemspanner rechtsom om de aandrijfriem te ontspannen. Verwijder de riem.
- Breng de nieuwe riem correct aan, zoals getoond in afbeelding 16. Zorg ervoor dat de riem volledig op de poelies zit. De correcte spanning wordt automatisch toegepast wanneer de ratel wordt verwijderd.
- Breng het scherm weer aan.

De conditie van de warmtewisselaar/nakoeler controleren

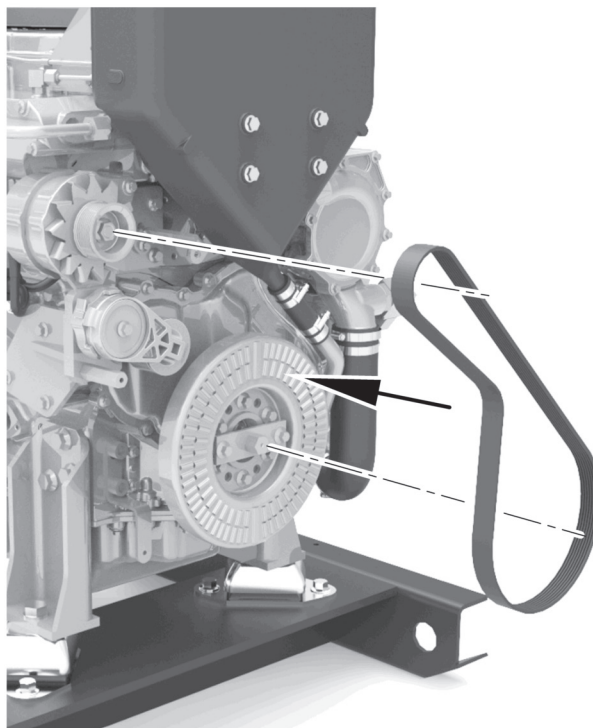
Het interval voor het onderhoud van de buizenwarmtewisselaar/nakoeler (afbeelding 17 item 1) is afhankelijk van de bedrijfsomstandigheden van het vaartuig en van de bedrijfstijd. Het zeewater dat door de warmtewisselaar stroomt en het aantal bedrijfsuren van het vaartuig beïnvloeden de volgende zaken:

- Hoe schoon de buizen van de warmtewisselaar zijn.
- Hoe effectief het warmtewisselaarsysteem is.

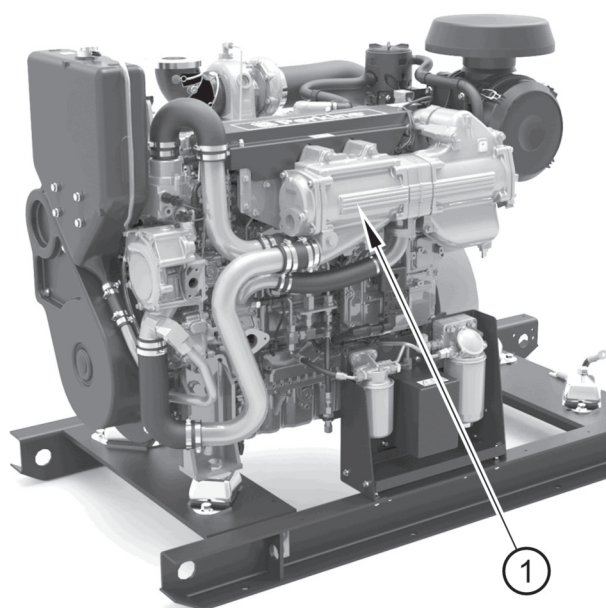
Als het warmtewisselaarsysteem gebruikt wordt in water dat slib, sediment, zout, algen en dergelijke bevat, heeft dit een negatieve invloed op het warmtewisselaarsysteem. Bovendien heeft intermitterend gebruik van het vaartuig een negatieve invloed op het warmtewisselaarsysteem.

De volgende zaken wijzen erop dat de warmtewisselaar mogelijk moet worden gereinigd:

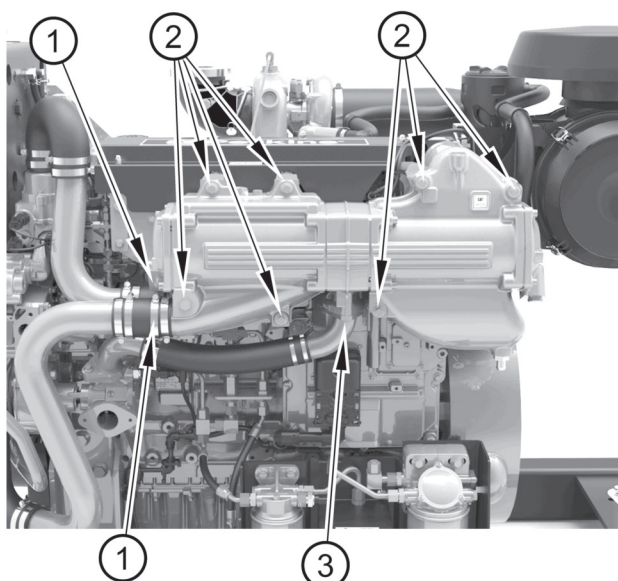
- Toegenomen temperatuur van de koelvloeistof



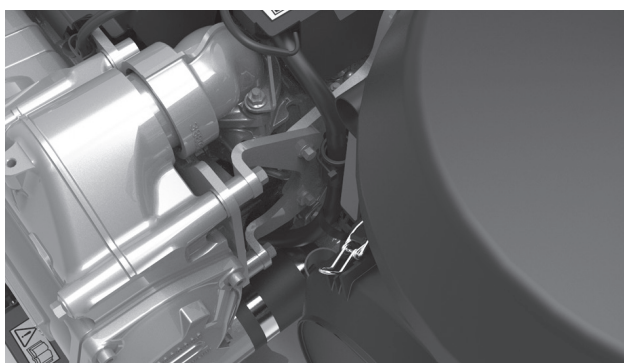
Afbeelding 16



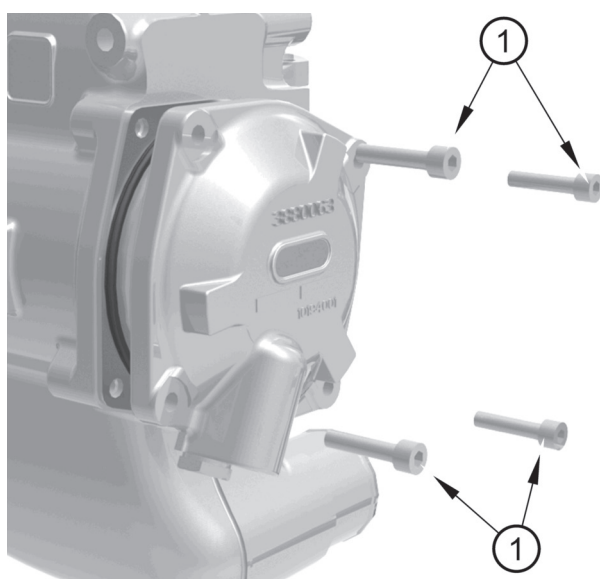
Afbeelding 17



Afbeelding 18



Afbeelding 19



Afbeelding 20

- Oververhitting van de motor
- Overmatige drukdaling tussen de waterinlaat en de wateruitlaat

Een gebruiker die bekend is met de normale bedrijfstemperatuur van de koelvloeistof kan beoordelen of de koelvloeistoftemperatuur buiten het normale bereik valt. Als de motor oververhit raakt, moet de warmtewisselaar worden geïnspecteerd en onderhouden.

De warmtewisselaar/nakoeler reinigen

1. Tap de circuits met vers water en hulpwater af.
2. Maak de slangklemmen (afbeelding 18, item 1) los.
3. Verwijder de bouten (item 3) en vervolgens de slang.
4. Verwijder de bouten (item 2).
5. Verwijder de bouten waarmee het samenstel aan de achterkant is bevestigd (afbeelding 19 item 1).
6. Verwijder de warmtewisselaar.
7. Verwijder de einddop door de bouten los te draaien (afbeelding 20 item 1).
8. Draai de kern van de warmtewisselaar ondersteboven om vuil te verwijderen.

Opmerking: gebruik geen hoge concentratie bijtend schoonmaakmiddel om de kern te reinigen. Een hoge concentratie bijtend reinigingsmiddel kan de interne metalen van de kern aantasten en lekkage veroorzaken. Gebruik uitsluitend de aanbevolen concentratie reinigingsmiddel.

Als de buizen vettig zijn

1. Ontvetten met behulp van oplosmiddel of door te wassen met warm alkalisch detergens dat gebruikt mag worden op aluminium.
2. Spoelen met water en aan de lucht laten drogen.

Als de buizen niet vettig zijn.

1. Wassen met warm alkalisch detergens dat gebruikt mag worden op aluminium.

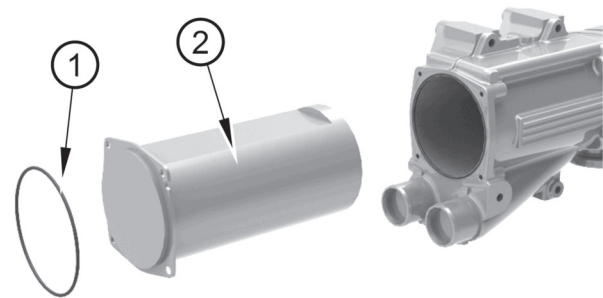
Opmerking: gebruik geen zuren op aluminium

2. Spoelen met water en aan de lucht laten drogen.
3. Controleer of de kern goed schoon is. Test de kern onder druk. In de meeste werkplaatsen waar radiateuronderhoud plaatsvindt, kan een dergelijke druktest worden uitgevoerd. Repareer de kern indien nodig.

Demontage

Volg stap 1 t/m 8 onder 'Warmtewisselaar/nakoeler reinigen'.

1. Verwijder de O-ringafdichting (afbeelding 21 item 1) en de buizen (item 2).
2. Draai de bouten (afbeelding 22 item 3) los en verwijder de behuizing van de warmtewisselaar (item 1). Verwijder de O-ringafdichting (item 2).
3. De nakoeler kan worden gedemonteerd zoals in afbeelding 23.
 1. O-ring
 2. Afstandsstuk
 3. Adapter
 4. Afstandsstuk
 5. Buizen
 6. Behuizing van nakoeler
4. De buizen met reinigingsmiddel terugspoelen.
5. De buizen stoomreinigen om restanten te verwijderen. De vinnen van de nakoelercern schoonspoelen. Vastzittende rommel verwijderen.



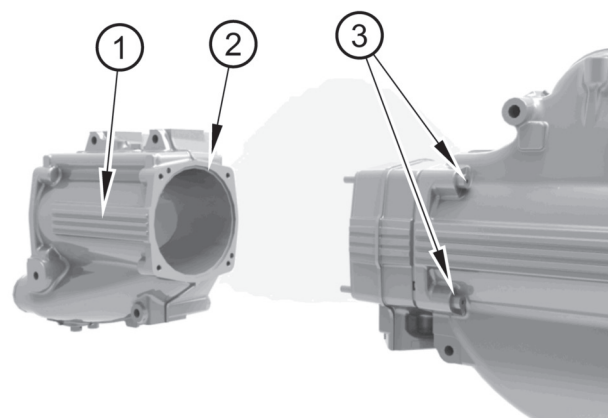
Afbeelding 21

WAARSCHUWING

Luchtdruk kan tot persoonlijk letsel leiden.

Tijdens het gebruik van luchtdruk moeten geschikte beschermingsmiddelen worden gedragen.

De maximale luchtdruk voor reinigingsdoeleinden mag bij het mondstuk niet meer dan 205 kPa (30 psi) bedragen.

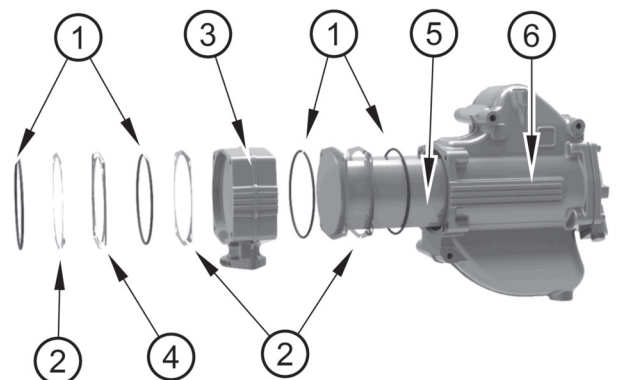


Afbeelding 22

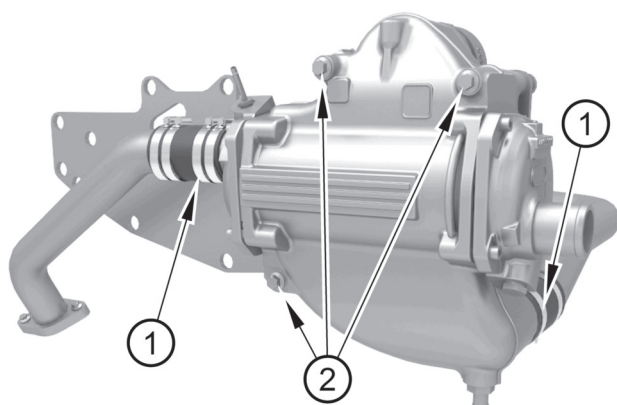
6. De buizen met perslucht drogen in omgekeerde richting van de normale stroomrichting.
7. Controleer of de kern goed schoon is. Test de kern onder druk. In de meeste werkplaatsen waar radiateuronderhoud plaatsvindt, kan een dergelijke druktest worden uitgevoerd. Het buizenpakket repareren, indien nodig.

Montage

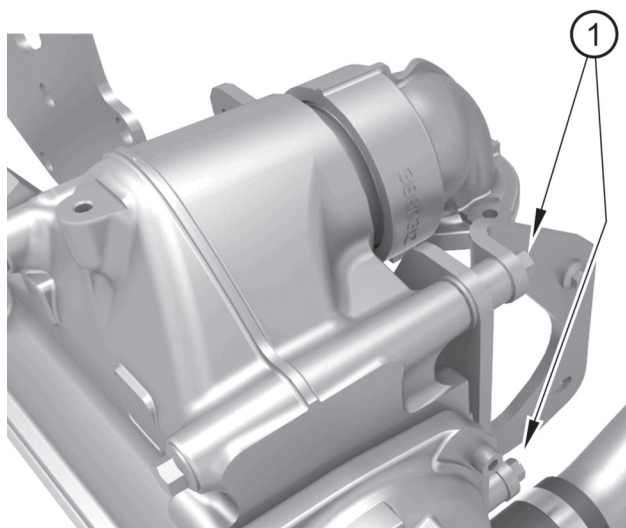
1. Montage vindt plaats in omgekeerde volgorde van demontage. De O-ringen moeten echter worden vernieuwd.
2. Vul het systeem met de juiste koelvloeistof, laat de motor draaien en controleer op lekkage.



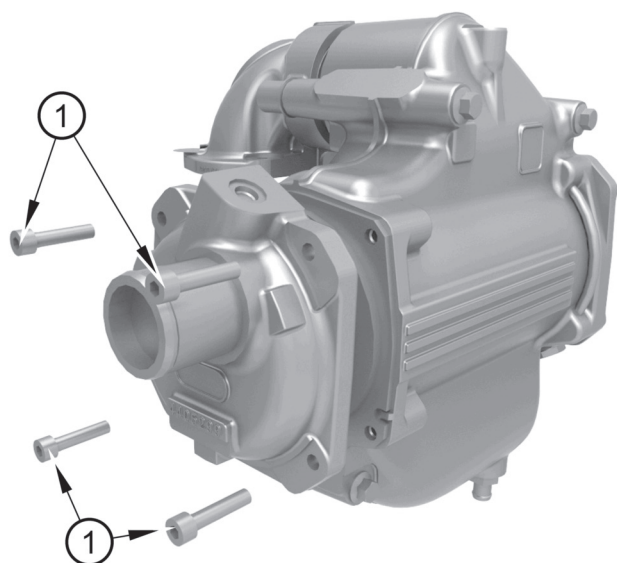
Afbeelding 23



Afbeelding 24



Afbeelding 25



Afbeelding 26

De conditie van de kielgekoelde nakoeler controleren

Het interval voor onderhoud van de kielgekoelde buizen-nakoeler is afhankelijk van de bedrijfsomstandigheden van het vaartuig en van de bedrijfstijd. Het zeewater dat door de warmtewisselaar stroomt en het aantal bedrijfsuren van het vaartuig beïnvloeden de volgende zaken:

- Hoe schoon de buizen van de warmtewisselaar zijn.
- Hoe effectief het warmtewisselaarsysteem is.

Als het warmtewisselaarsysteem gebruikt wordt in water dat slib, sediment, zout, algen en dergelijke bevat, heeft dit een negatieve invloed op het warmtewisselaarsysteem. Bovendien heeft intermitterend gebruik van het vaartuig een negatieve invloed op het warmtewisselaarsysteem.

De volgende zaken wijzen erop dat de warmtewisselaar mogelijk moet worden gereinigd:

- Toegenomen temperatuur van de koelvloeistof
- Oververhitting van de motor
- Overmatige drukdaling tussen de waterinlaat en de wateruitlaat

Een gebruiker die bekend is met de normale bedrijfstemperatuur van de koelvloeistof kan beoordelen of de koelvloeistof temperatuur buiten het normale bereik valt. Als de motor oververhit raakt, moet de warmtewisselaar worden geïnspecteerd en onderhouden.

De nakoeler reinigen

1. Tap de circuits met vers water en hulpwater af.
2. Maak de slangklemmen (afbeelding 24 item 1) los.
3. Verwijder de bouten (item 2) en vervolgens de slangen.
4. Verwijder de bouten waarmee het samenstel aan de achterkant is bevestigd (afbeelding 25 item 1).
5. Verwijder de warmtewisselaar.
6. Verwijder de einddop door de bouten los te draaien (afbeelding 26 item 1).
7. Draai de kern van de warmtewisselaar ondersteboven om vuil te verwijderen.

Opmerking: gebruik geen hoge concentratie bijtend schoonmaakmiddel om de kern te reinigen. Een hoge concentratie bijtend reinigingsmiddel kan de interne metalen van de kern aantasten en lekkage veroorzaken. Gebruik uitsluitend de aanbevolen concentratie reinigingsmiddel.

Als de buizen vettig zijn

1. Ontvetten met behulp van oplosmiddel of door te wassen met warm alkalisch detergens dat gebruikt mag worden op aluminium.
2. Spoelen met water en aan de lucht laten drogen.

Als de buizen niet vettig zijn.

1. Wassen met warm alkalisch detergens dat gebruikt mag worden op aluminium.

Opmerking: gebruik geen zuren op aluminium

2. Spoelen met water en aan de lucht laten drogen.
3. Controleer of de kern goed schoon is. Test de kern onder druk. In de meeste werkplaatsen waar radiateuronderhoud plaatsvindt, kan een dergelijke druktest worden uitgevoerd. Repareer de kern indien nodig.

Demontage

Volg stap 1 t/m 8 onder 'Warmtewisselaar/nakoeler reinigen'.

1. Verwijder de O-ringafdichting (afbeelding 27 item 1) en de buizen (item 2).
2. De buizen met reinigingsmiddel terugspoelen.
3. De buizen stoomreinigen om restanten te verwijderen. De vinnen van de nakoelercern spoelen. Vastzittende rommel verwijderen.


WAARSCHUWING

Luchtdruk kan tot persoonlijk letsel leiden.

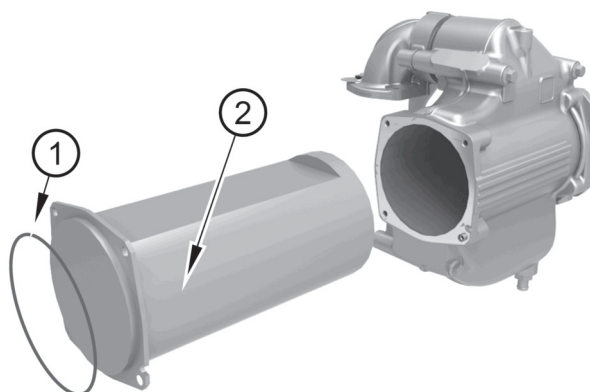
Tijdens het gebruik van luchtdruk moeten geschikte beschermingsmiddelen worden gedragen.

De maximale luchtdruk voor reinigingsdoeleinden mag bij het mondstuk niet meer dan 205 kPa (30 psi) bedragen.

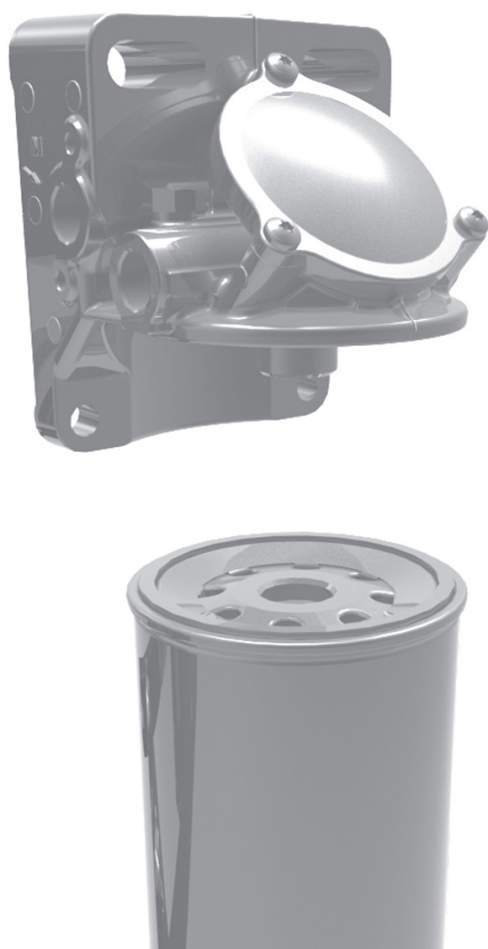
4. De buizen met perslucht drogen in omgekeerde richting van de normale stroomrichting.
5. Controleer of de kern goed schoon is. Test de kern onder druk. In de meeste werkplaatsen waar radiateuronderhoud plaatsvindt, kan een dergelijke druktest worden uitgevoerd. Het buizenpakket repareren, indien nodig.

Montage

1. Montage vindt plaats in omgekeerde volgorde van demontage. De O-ringen moeten echter worden vernieuwd.
2. Vul het systeem met de juiste koelvloeistof, laat de motor draaien en controleer op lekkage.



Afbeelding 27



Afbeelding 28

Het element van het primaire brandstoffilter vervangen (simplex)

! WAARSCHUWING

Brandstof die lekt of die is gemorst op een heet oppervlak of op elektrische onderdelen kan brand veroorzaken. Schakel het contactslot uit tijdens het verwisselen van brandstoffilters of waterafscheiders om mogelijk letsel te voorkomen. Neem gemorste brandstof onmiddellijk op.

Opmerking: zie het hoofdstuk over het reinigen van de onderdelen van het brandstofsysteem in de installatiehandleiding voor gedetailleerde informatie over de zuiverheidsnormen die tijdens ALLE werkzaamheden aan het brandstofsysteem moeten worden gehandhaafd. Het is belangrijk extreem schoon te werk te gaan bij werk aan het brandstofsysteem, omdat zelfs heel kleine onzuiverheden al problemen aan de motor of het brandstofsysteem kunnen veroorzaken.

Opmerking: controleer of de motor is afgezet voordat u onderhouds- of reparatiewerkzaamheden uitvoert.

Nadat de motor is gestopt, moet u 60 seconden wachten om de brandstofdruk in de hogedruk-brandstoflijnen te laten afnemen voordat u onderhouds- of reparatiewerkzaamheden uitvoert op de brandstofleidingen van de motor. Voer indien nodig kleine aanpassingen uit. Herstel eventuele lekkages in het lagedruk-brandstofsysteem en in het koel-, smeer- en luchtsysteem. Vervang elke hogedruk-brandstofleiding die heeft gelekt.

Voorzichtig: hogedruk-brandstofleidingen niet openen om deze te ontluchten, het brandstofsysteem ontluicht zichzelf

Controleer of alle afstel-, onderhouds- en reparatiewerkzaamheden worden uitgevoerd door bevoegd personeel dat adequaat is opgeleid.

1. De motor kan mogelijk automatisch starten. Zorg ervoor dat de motor is geïsoleerd voordat er onderhouds- of reparatiewerkzaamheden worden uitgevoerd.
2. Schakel de brandstoffoevoerklep uit voordat u dit onderhoud gaat uitvoeren.
3. Breng een zachte doek aan over de ontluchtingschroef (afbeelding 28 item 1) op het filter. Open de ontluchtingsschroef om eventuele druk in het brandstofsysteem te ontlasten.
4. Open de aftapplug (item 4). Laat de vloeistof in de opvangbak lopen. Draai de aftapplug handvast dicht. Draai de ontluchtingsschroef vervolgens stevig vast.

Opmerking: de aftapplug bewaren en aanbrengen in het nieuwe filter.

5. Gebruik zo nodig een kettingtang om de oude bus (item 3) te verwijderen.

Opmerking: het nieuwe filter niet voorvullen.

6. Draai aan de nieuwe bus totdat de O-ring (item 2) contact maakt met het afdichtingsoppervlak. Draai de bus vervolgens een extra 3/4 slag. Gebruik geen gereedschap om de bus te monteren.
7. Open de brandstoftoevoer en tap via het kraantje de eventuele brandstof af naar de opvangbak en verzamel in het geschikt reservoir.

Opmerking: het secundaire filter moet tegelijk met het primaire filter worden vervangen, gevolgd door de voorpompprocedure.

Het element van het secundaire brandstoffilter vervangen

WAARSCHUWING

Brandstof die lekt of die is gemorst op een heet oppervlak of op elektrische onderdelen kan brand veroorzaken. Schakel het contactslot uit tijdens het verwisselen van brandstoffilters of waterafscheiders om mogelijk letsel te voorkomen. Neem gemorste brandstof onmiddellijk op.

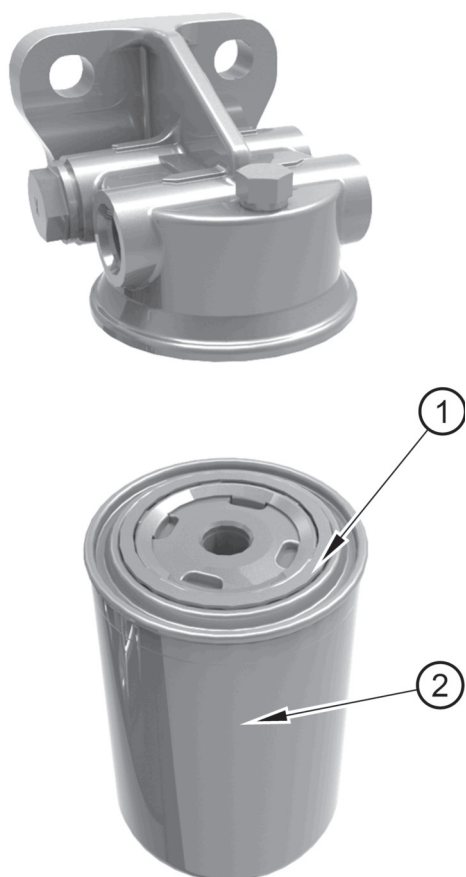
Opmerking: zie het hoofdstuk over het reinigen van de onderdelen van het brandstofsysteem in de installatiehandleiding voor gedetailleerde informatie over de zuiverheidsnormen die tijdens ALLE werkzaamheden aan het brandstofsysteem moeten worden gehandhaafd. Het is belangrijk extreem schoon te werk te gaan bij werk aan het brandstofsysteem, omdat zelfs heel kleine onzuiverheden al problemen aan de motor of het brandstofsysteem kunnen veroorzaken.

Het is belangrijk extreem schoon te werk te gaan bij werk aan het brandstofsysteem, omdat zelfs heel kleine onzuiverheden al problemen aan de motor of het brandstofsysteem kunnen veroorzaken.

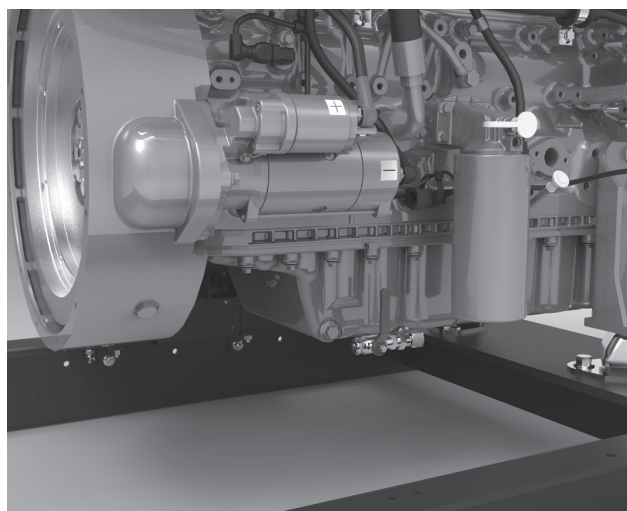
Opmerking: controleer of de motor is afgezet voordat u onderhouds- of reparatiewerkzaamheden uitvoert.

Nadat de motor is gestopt, moet u 60 seconden wachten om de brandstofdruk in de hogedruk-brandstofflijnen te laten afnemen voordat u onderhouds- of reparatiewerkzaamheden uitvoert op de brandstofleidingen van de motor. Voer indien nodig kleine aanpassingen uit. Herstel eventuele lekkages in het lagedruk-brandstofsysteem en in het koel-, smeer- en luchtsysteem. Vervang elke hogedruk-brandstofleiding die heeft gelekt.

Zorg ervoor dat alle afstel-, onderhouds- en reparatiewerkzaamheden worden uitgevoerd door bevoegd personeel dat adequaat is opgeleid.



Afbeelding 29



Afbeelding 30

Voorbeeld

1. De motor kan mogelijk automatisch starten. Zorg ervoor dat de motor is geïsoleerd voordat er onderhouds- of reparatiewerkzaamheden worden uitgevoerd.
2. Schakel de brandstoftoevoerklep uit voordat u dit onderhoud gaat uitvoeren.
3. Gebruik een kettingtang om de oude bus (afbeelding 29 item 2) te verwijderen.
4. Smeer de O-ring (item 1) op de nieuwe bus in met verse motorolie. Plaats een nieuwe bus.

Voorzichtig: gebruik het filter niet als de wikkels zijn beschadigd. Niet voorvullen.

5. Draai aan de bus totdat de O-ring contact maakt met het afdichtingsoppervlak. Draai de bus een volle slag. Gebruik geen gereedschap om de bus te monteren.
6. Open de brandstoftoevoerklep. Verwijder de bak en voer de vloeistof op veilige wijze af.

Smeerolie van de motor verversen

⚠ WAARSCHUWING

Hete olie en hete componenten kunnen persoonlijk letsel veroorzaken. Laat hete olie en hete componenten niet in contact komen met de huid.

⚠ WAARSCHUWING

Voer de afgewerkte smeerolie af naar een veilige plaats overeenkomstig de plaatselijke wettelijke voorschriften.

Voorzichtig: tap de oude olie af naar een geschikt reservoir en voer de inhoud af volgens de plaatselijke voorschriften.

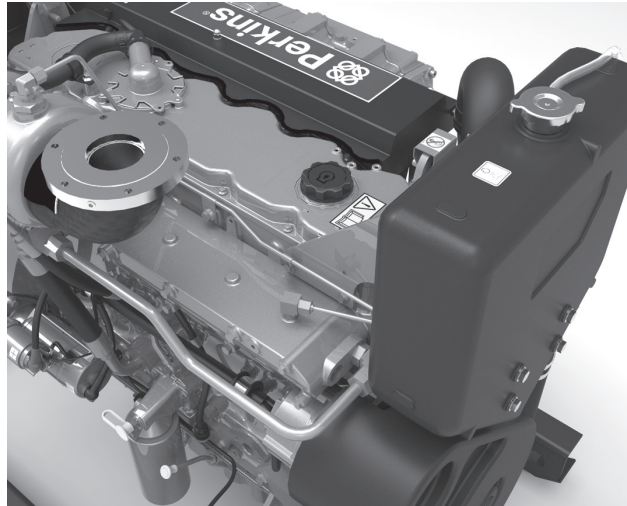
Tap de olie af terwijl deze warm is aangezien dit eventuele vaste deeltjes tegelijkertijd verwijderd.

1. Verwijder de aftapplug (afbeelding 30 item 1).
2. Bevestig een slang met een geschikte lengte aan de afvoer en plaats een geschikte opvangbak met een inhoud van minimaal 21 liter bij het andere uiteinde.
3. Open het aftapkraantje (item 2).
4. Sluit het aftapkraantje als er geen olie meer in het carter zit.

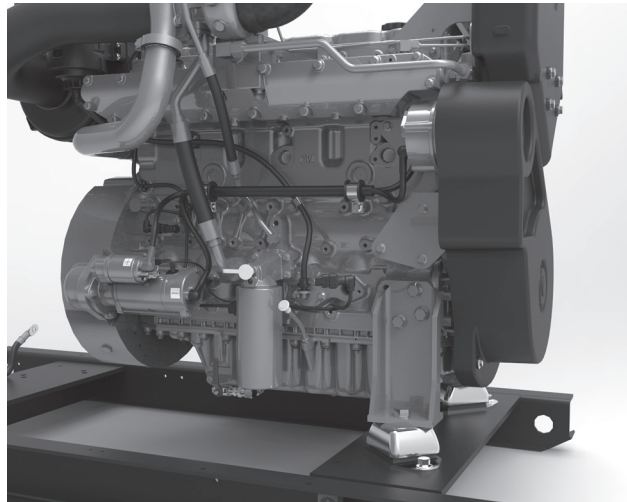
Voorzichtig: vul het carter niet verder dan de inkeping (markering) voor het maximum op de peilstok, omdat meer smeerolie de prestaties van de motor negatief kan beïnvloeden of de motor kan beschadigen. Overtollige smeerolie moet uit het carter worden gepompt.

5. Reinig de omgeving van de vuldop op de kap van de tuimelaar.
6. Verwijder de vuldop (afbeelding 31 item 1).
7. Vul het carter met de juiste hoeveelheid motorolie. Geef de olie genoeg tijd om in het carter te stromen. Verwijder de peilstok (afbeelding 32 item 1) en controleer of de olie de VOL-markering heeft bereikt. De VOL-markering op de peilstok mag niet worden overschreden. Controleer of de peilstok goed in de peilstokbuis is geplaatst.
8. Breng de vuldop weer aan.
9. Start de motor, laat hem onbelast 2 minuten lang draaien en controleer op lekkage.
10. Controleer het oliepeil opnieuw en vul zo nodig olie bij.

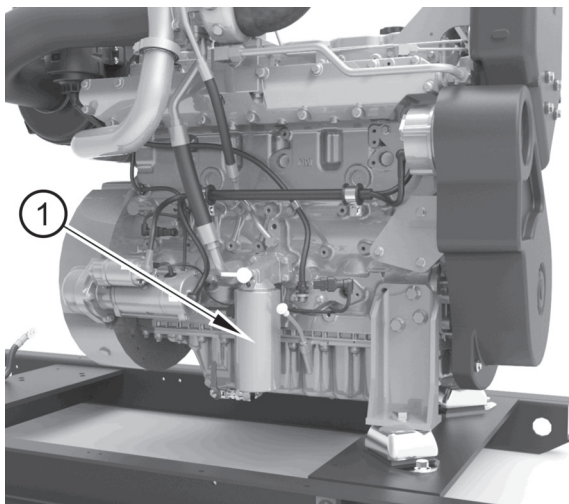
Opmerking: vervang de filterbus wanneer de smeerolie wordt ververs.



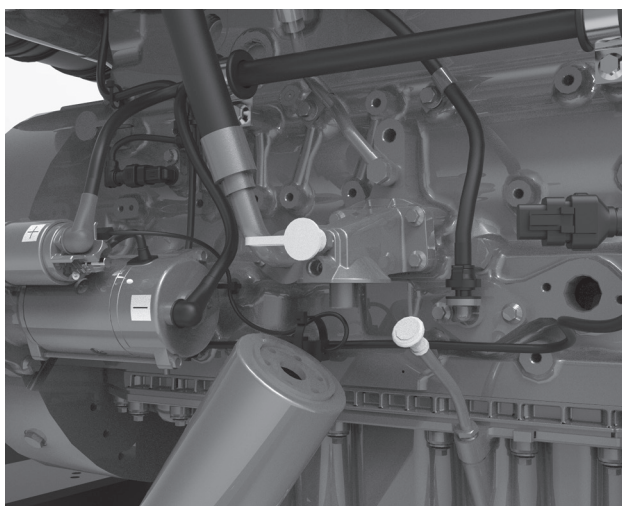
Afbeelding 31



Afbeelding 32



Afbeelding 33



Afbeelding 34

De bus van het smeeroliefilter vervangen

⚠ WAARSCHUWING

Voer de oude filterbus en de afgewerkte smeerolie af naar een veilige plaats overeenkomstig de plaatselijke wettelijke voorschriften.

1. Plaats een opvangbak onder of een plastic zak rond het filter om gemorste smeerolie op te vangen.
2. Verwijder de filterbus (afbeelding 33 item 1) met een bandsleutel of soortgelijk gereedschap. Zorg ervoor dat de adapter (afbeelding 34 item 1) goed vastzit in de filterkop. Gooi de bus weg.
3. Reinig de filterkop.
4. Smeer de bovenzijde van de nieuwe buspakking (item 2) in met schone smeerolie.

Voorzichtig: niet voorvullen met olie

5. Plaats de nieuwe bus zo, dat de oppervlakken contact maken. Draai de bus vervolgens met de hand slechts driekwart slag verder vast. Gebruik geen bandsleutel.
6. Controleer of er smeerolie in het carter zit. Laat de startmotor lopen tot het waarschuwingslampje voor de oliedruk is gedoofd of er een meting op de meter verschijnt. De oliedruk is het hoogst nadat een koude motor is gestart. De typische motoroliedruk met SAE10W40 is 350 - 450 kPa (50 - 65 psi) bij een nominaal toerental.
7. Laat de motor 2 minuten draaien en controleer op lekkage uit het filter. Controleer het oliepeil met de peilstok nadat de motor is afgekoeld en vul indien nodig olie bij.

Voorzichtig: de filterbus heeft een klep en een speciale buis zodat de smeerolie niet uit het filter loopt. Daarom moet de juiste bus worden gebruikt.

Bus van de motorontluchter vervangen

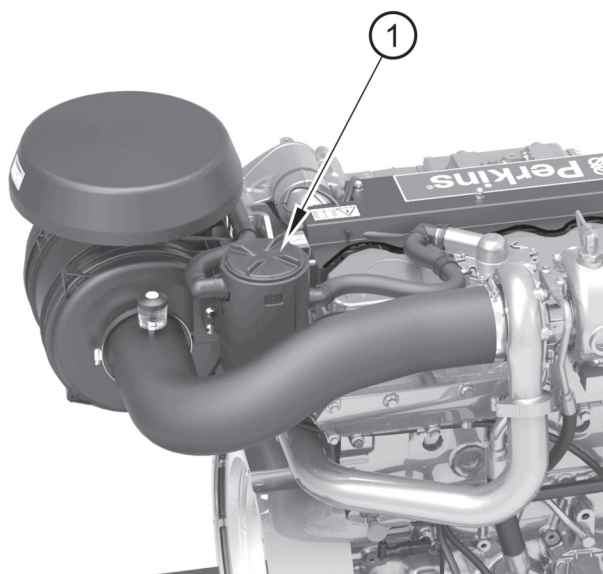
1. Draai de ontluchterdop (afbeelding 35 item 1) linksom en verwijder de dop van de behuizing.
2. Verwijder de filterbus (afbeelding 36 item 1) en gooi deze weg.
3. Monteer een nieuwe filterbus.
4. Plaats de dop terug en sluit de slang weer aan.

Olieontluchting

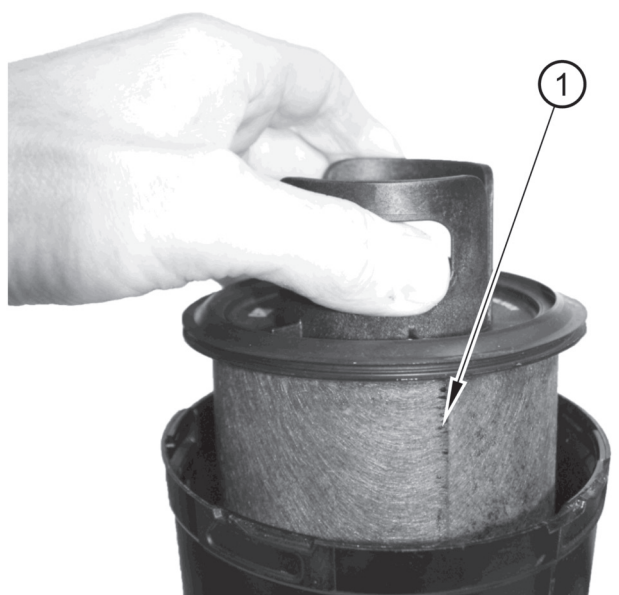
De ontluchtingsslang (afbeelding 37 item 1) helpt om dampen die ontstaan in de motor af te voeren.

De ontluchtingsslang van de filterbus moet naar een bepaalde plaats worden aangelegd, ofwel overboord via een geschikte olieafscheider, of (als optie) tot onder de dop van het luchtfilter, afhankelijk van de geschiktheid voor installatie en bereikbaarheid.

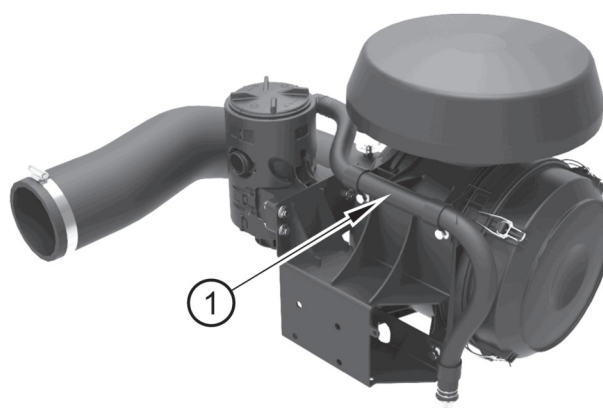
Voorkom dat te veel bochten worden aangelegd in eventuele extra stukken leidingwerk.



Afbeelding 35



Afbeelding 36



Afbeelding 37

Het luchtfilter inspecteren en vernieuwen

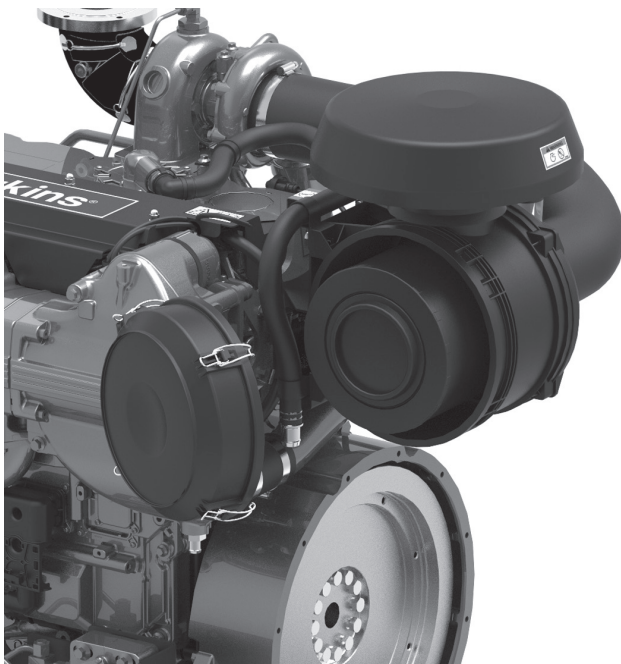
De vervuilingindicator (afbeelding 38) geeft aan wanneer het luchtfilterelement moet worden vervangen.

Over de levensduur van het filter beweegt de veerbelaste indicator in de richting van het rode vlak. Het filter moet worden vervangen wanneer het rode vlak wordt bereikt.

1. Maak de 4 klemmen los en til het deksel op (afbeelding 39 item 1) naar één kant.
2. Verwijder het filterelement (item 2).
3. Breng het nieuwe element aan.
4. Breng het deksel weer aan en maak de klemmen vast.
5. Stel de indicator terug door de gele knop bovenop in te drukken.



Afbeelding 38



Afbeelding 39

De conditie van de trillingsdemper controleren

Voorzichtig: een trillingsdemper moet worden vervangen als er schade aan de behuizing is, of als er viskeuze vloeistof uit de afdekplaat lekt.

Toegang tot de trillingsdemper (afbeelding 40 item 1) wordt verkregen door de 4 bouten (item 2) te verwijderen, terwijl de riemkap op zijn plaats wordt gehouden.

Controleer rond de openingen van de demperbouten op scheurtjes en algemene tekenen van slijtage als de demper los is gaan zitten na gebruik.

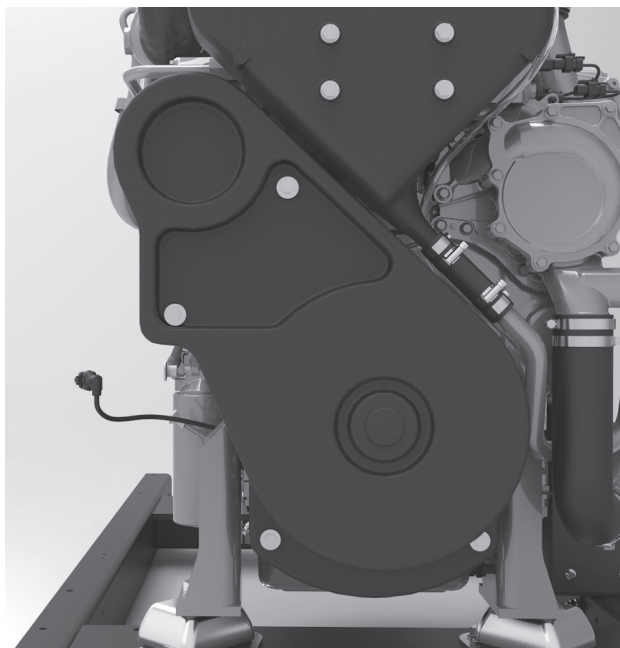
Controleer of de zes bouten (afbeelding 41 item 2) voor de viskeuze demper goed zijn vastgedraaid.

Draai de zes M12-bouten vast met 115 Nm.

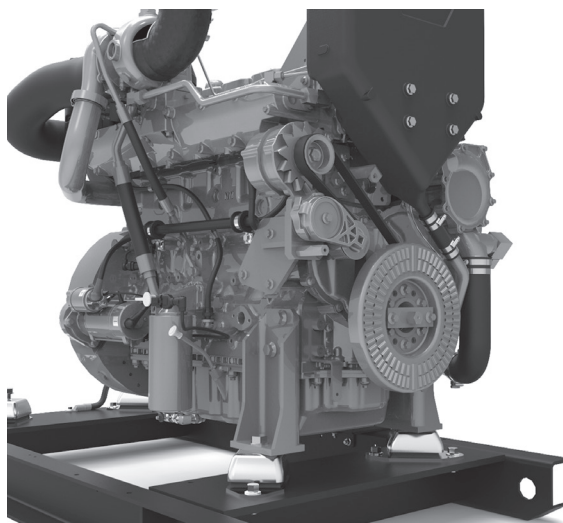
Als het nodig is om de trillingsdemper te vervangen, raadpleeg dan de werkplaatshandleiding.

Corrosie

Corrosie kan optreden als twee verschillende metalen in aanraking komen met/blootgesteld zijn aan zeewater. Bijvoorbeeld, een koperen of bronzen pijp in een aluminium blik kan snel corrosie veroorzaken. Daarom zijn speciale voorzorgsmaatregelen nodig bij de installatie van een motor. In deze situatie zullen sommige onderdelen worden aangesloten op een oploselektrode die is gemonteerd in de scheepsromp. Gespecialiseerde fabrikanten zullen u kunnen adviseren hoe u deze elektroden moet onderhouden.



Afbeelding 40



Afbeelding 41

6. Conservering van de motor

Inleiding

Onderstaande aanbevelingen zijn bedoeld om schade aan de motor te voorkomen als deze voor langere tijd, 3 maanden of langer, uit bedrijf wordt genomen. Volg deze procedures als de motor uit bedrijf moet worden genomen. De gebruiksaanwijzingen voor POWERPART-producten staan op elke verpakking.

Procedure

1. Maak de buitenkant van de motor geheel schoon.
2. Als conserveringsbrandstof moet worden gebruikt, moet u het brandstofsysteem aftappen en dit vullen met de conserveringsbrandstof. POWERPART Lay-Up 1 kan worden toegevoegd aan de normale brandstof om hiervan conserveringsbrandstof te maken. Als geen conserveringsbrandstof wordt gebruikt, moet het brandstofsysteem geheel met normale brandstof worden gevuld; deze brandstof moeten echter na de opslagperiode volledig worden afgetapt en samen met de bus van het brandstoffilter worden weggegooid.
3. Laat de motor warm lopen. Repareer vervolgens brandstof-, smeeroilie- of luchtlekken. Zet de motor af en pomp vervolgens de smeeroilie uit het carter.
4. Vervang de bus van het smeeroiliefilter.
5. Vul het carter tot de VOL-markering met verse en schone smeeroilie en voeg hieraan POWERPART Lay-up 2 toe om de motor tegen corrosie te beschermen. Als er geen POWERPART Lay-Up 2 beschikbaar is, moet u in plaats van smeeroilie een adequate conserveringsvloeistof gebruiken. Als een conserveringsvloeistof wordt gebruikt, moet deze na de opslagperiode uit het carter worden gepompt dat vervolgens tot aan het juiste peil met normale smeeroilie wordt gevuld.
6. Tap het koelsysteem af. Om het koelsysteem tegen corrosie te beschermen, moet u dit vullen met een goedgekeurd antivriesmiddel omdat dit bescherming biedt tegen corrosie.

Voorzichtig: als bescherming tegen vorst niet nodig is en een corrosiewerend middel moet worden gebruikt, verdient het aanbeveling contact op te nemen met de Serviceafdeling van Wimborne Marine Power Centre.

7. Laat de motor korte tijd lopen om de smeeroilie en de koelvloeistof te laten circuleren in de motor.
8. Sluit de buitenboordkraan en tap het water in het hulpwaterkoelsysteem af.

Voorzichtig: het hulpwatersysteem kan niet volledig worden afgetapt. Als het water is afgetapt om de motor op te slaan of tegen vorst te beschermen, moet het systeem opnieuw worden gevuld met een goedgekeurd antivriesmengsel.

9. Verwijder de rotor van de hulpwaterpomp en bewaar de rotor op een donkere plaats. Voordat u de rotor na de opslagperiode monteert, moet u de bladen en alle uiteinden van de rotor en de binnenkant van de pomp lichtjes smeren met Spheerol SX2 vet of glycerine.

Voorzichtig: de hulpwaterpomp mag nooit worden gebruikt als er geen water is, omdat dit de rotorbladen kan beschadigen.

10. Spuit POWERPART Lay-Up 2 in het inlaatspruitstuk. Dicht het spruitstuk en de ontluchtingspijp af met waterbestendige tape.
11. Verwijder de uitlaatpijp. Spuit POWERPART Lay-Up 2 in het uitlaatspruitstuk. Dicht het spruitstuk af met waterbestendige tape.
12. Maak de accu los. Bewaar de accu volledig opgeladen op een veilige opslagplaats. Voordat u de accu opslaat, moet u de accupolen beschermen tegen corrosie. POWERPART Lay-Up 3 kan worden gebruikt op de accupolen.
13. Dicht de ventilatiepijp van de brandstoftank of de vulbuis af met waterbestendige tape.
14. Verwijder de aandrijfriem van de wisselstroomdynamo en sla deze op.

15. Om de motor tegen corrosie te beschermen, moet u hierop POWERPART Lay-Up 3 spuiten. Zorg ervoor dat u dit niet spuit in de binnenkant van de koelventilator van de wisselstroomdynamo.

Voorzichtig: na een opslagperiode mag u de motor pas starten nadat u de startmotor hebt laten draaien met de stopschakelaar in de stand Stop totdat de oliedruk wordt aangegeven. De oliedruk wordt aangegeven als het waarschuwingslampje voor te lage druk is gedoofd. Als er een stopsolenoïde wordt gebruikt op de brandstofinjectiepomp, moet die gedurende deze procedure zijn uitgeschakeld.

Als de motor op de juiste wijze wordt beschermd volgens bovengenoemde aanbevelingen, zal normaal gesproken geen schade als gevolg van corrosie ontstaan. Wimborne Marine Power Centre is niet aansprakelijk voor schade die kan ontstaan als een motor na een gebruikperiode is opgeslagen.

Antivries toevoegen aan het hulpwatersysteem als de motor wordt opgeslagen

Voordat antivries wordt toegevoegd aan het hulpwatersysteem, moet dit worden doorgespoeld met vers water. Daartoe moet u de motor 1-2 minuten laten lopen met gesloten buitenboordkraan terwijl via de open bovenkant van het hulpwaterfilter vers water wordt toegevoerd.

1. Neem twee lege schone bakken, elk met een inhoud van ongeveer 9,0 liter. Neem verder 4,5 liter POWERPART antivries.
2. Verwijder de uitlaat van de aansluiting op de warmtewisselaar en steek het uiteinde van de slang in een van de bakken.
3. Verwijder de kap van de bovenkant van het hulpwaterfilter en giet met gesloten buitenboordkraan een beetje antivries in het hulpwaterfilter. Start de motor, laat deze stationair lopen en giet vervolgens de rest van het antivries in de open bovenkant van het filter.
4. Laat de motor een paar minuten lopen. Wissel in deze periode de bakken om en giet de oplossing van antivries en water uit de bak bij de uitlaat (uiteinde van de slang) in het filter.
5. Als het antivries grondig is gemengd en is gecirculeerd door het hulpwatersysteem, zet u de motor af. Plaats de kap op het hulpwaterfilter.

7. Onderdelen en onderhoud

Inleiding

Bij problemen met uw motor of de daarop gemonteerde onderdelen kan uw Perkins-dealer de noodzakelijke reparaties verrichten en zal deze ervoor zorgen dat uitsluitend de juiste onderdelen worden gemonteerd en de werkzaamheden naar behoren worden uitgevoerd.

Documentatie over onderhoud

Werkplaatshandleidingen, installatietekeningen en andere publicaties met betrekking tot het onderhoud zijn verkrijgbaar bij de Perkins-dealers tegen nominale kosten.

Training

Perkins-dealers bieden op locatie training in de bediening, het onderhoud en de revisie van motoren. Als speciale training is vereist, kan uw Perkins-dealer vertellen hoe u deze kunt krijgen bij Wimborne Marine Power Centre of het Perkins Customer Training Department, Peterborough, of bij een ander centrum.

Aanbevolen POWERPART-producten

Perkins biedt u onderstaande producten die worden aanbevolen voor het juiste gebruik en onderhoud van uw motor en uw machine. De gebruiksaanwijzingen voor elk product staan op elke verpakking. Deze producten zijn verkrijgbaar bij uw Perkins-dealer of het Wimborne Marine Power Centre.

POWERPART antivries

Beschermt het koelsysteem tegen vorst en corrosie.

POWERPART Easy Flush

Reinigt het koelsysteem.

POWERPART Afdichtvloeistof voor pakkingen en flenzen

Voor de afdichting van platte vlakken van onderdelen waar geen verbinding wordt gebruikt. Vooral geschikt voor aluminium onderdelen.

POWERPART Pakkingverwijderaar

Een spuitbus met vloeistof om afdichtingsmateriaal en kleefmiddelen te verwijderen.

POWERPART Griptite

Om versleten gereedschap en bevestigingsmiddelen meer grip te geven.

POWERPART Hydraulische schroefdraadafdichting

Om pijpverbindingen met fijn schroefdraad te borgen en af te dichten. Vooral geschikt voor hydraulische en pneumatische systemen.

POWERPART Contactlijm voor industriële toepassingen

Snelhechtende contactlijm voor metaal, kunststof en rubber.

POWERPART Lay-Up 1

Een dieseladditief ter bescherming tegen corrosie.

POWERPART Lay-Up 2

Beschermt de binnenkant van de motor en andere gesloten systemen.

POWERPART Lay-Up 3

Beschermt uitwendige metalen onderdelen.

POWERPART Metaalplamuur

Bedoeld voor uitwendige reparatie van metaal en kunststof.

POWERPART Pijpafdichting en afdichtingscoating

Om pijpverbindingen met grove schroefdraad te borgen en af te dichten. Druksystemen kunnen onmiddellijk worden gebruikt.

POWERPART Borging (met hoge losbreeksterkte)

Om onderdelen met een klempassing te borgen. Momenteel Loctite 638.

POWERPART Veiligheidsreiniger

Reinigingsmiddel voor algemene toepassing in spuitbus.

POWERPART Siliconenlijm

RTV-siliconenlijm voor toepassingen waarbij lagedruktesten worden uitgevoerd voordat de lijm hecht. Wordt gebruikt voor afdichtflenzen als olieweerstand nodig is en de naad beweegt.

POWERPART RTV-siliconen afdichtings- en naadpasta.

Siliconenrubberafdichting ter voorkoming van lekkage via spleten. Momenteel Hylosil.

POWERPART Bout- en lagerborging

Zorgt voor zeer sterke afdichting van onderdelen met een lichte klempassing.

POWERPART Schroefdraad- en moerborging

Om kleine bevestigingen te borgen als deze snel moeten worden verwijderd.

POWERPART Universele naadpasta

Universele naadpasta om naden af te dichten. Momenteel Hylomar.

8. Algemene gegevens

Basic Technical Data	
Number of Cylinders	6
Cylinder Arrangement	Vertical in-line
Cycle	4 stroke
Induction System	Turbo after cooled
Combustion System	Direct injection
Bore	105 mm
Stroke	135 mm
Compression Ratio	16.5:1
Cubic Capacity	7.01 litres
Direction of Rotation	Anti-clockwise view from flywheel
Firing Order	1, 5, 3, 6, 2, 4,
Total Weight (wet)	1212 kg
Total Weight (dry)	1157 kg
Overall Dimensions	Height = 1260 mm Length = 1928 mm Width = 956 mm

Performance

Typical Average Sound Pressure Level at 1 Metre

1500 rev/min = 86.5 dBA (Complete with a Typical Alternator)
1800 rev/min = 88.9 dBA (Complete with a Typical Alternator)

Note

All data based on operation under ISO/TR14396, ISO 3046/1 standard reference conditions

Test Conditions

Air temperature 25°C (77°F) barometric pressure 100 kPa (29.5 in Hg), relative humidity 30%, all ratings certified within ± 5%

If the engine is to operate in ambient conditions other than the test conditions then suitable adjustments must be made for any change in inlet air temperature, barometric pressure or humidity.

Diesel Fuel

ISO-F-DMX/ISO-F-DMA/ISO 8217:1986 (E) Class F, EN590, D975, JIS class 1,2,3

Lubricating Oil

A multigrade lubricating oil must be used which conforms to specification API-CJ4

Start/Load Delay

90% of prime power can be applied 10 seconds after the starter motor is energized. The remaining 10% can be applied 30 seconds after start if the ambient temperature is not less than 15°C. If the ambient temperature is less than 15°C, an immersion heater is recommended.

General Installation Data - Typical Installation Conditions

Item	Units	Type of Operation and Application					
		Prime Power			110%		
		Tag1	Tag2	Tag3	Tag1	Tag2	Tag3
Engine Speed	rev/min	1500					
Net Engine Power	kW	109.3	129.0	163.9	120.2	141.9	180.3
Brake Mean Effective Pressure	bar	12.47	14.71	18.7	13.71	16.19	20.57
Piston Speed	m/s	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Engine Coolant Flow (FW) Max	litre/min	240	240	240	240	240	240
Raw Water Flow Max	litre/min	138.5	138.5	138.5	138.5	138.5	138.5
Combustion Air Flow	m ³ /min	9.48	10.47	11.78	9.77	10.55	11.81
Exhaust Gas Flow	m ³ /min	19.86	22.25	25.32	20.6	22.55	25.51
Exhaust Gas Temperature	°C	418.0	433.0	443.4	428.0	438.0	446.3
Total Heat From Fuel	kW	304.4	353.5	426.2	326.7	372.5	448.4
Gross Heat to Power	kW	109.3	129.0	163.9	120.2	141.9	180.3
Net Heat to Power	kW	109.3	129.0	163.9	120.2	141.9	180.3
Heat to Water and Lubricating Oil	kW	89.4	101.5	117.8	94.3	104.9	121.4
Heat to Exhaust	kW	82.1	94.9	110.0	87.2	97.1	111.7
Heat to Radiation	kW	8.2	8.1	8.3	8.2	8.2	8.3
Heat to Aftercooler	kW	15.4	19.9	26.2	16.8	20.5	26.7

N41675

7684-1-14

Item	Units	Type of Operation and Application							
		Prime Power				110%			
		Tag1	Tag2	Tag3	Tag4	Tag1	Tag2	Tag3	Tag4
Engine Speed	rev/min	1800							
Net Engine Power	kW	129.0	164.0	191.3	218.6	141.3	180.4	210.4	240.5
Brake Mean Effective Pressure	bar	12.26	15.58	18.18	20.78	13.48	17.14	20.0	22.86
Piston Speed	m/s	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1
Engine Coolant Flow (FW) Max	litre/min	340	340	340	340	340	340	340	340
Raw Water Flow Max	litre/min	139	139	139	139	139	139	139	139
Combustion Air Flow	m ³ /min	13.8	15.18	16.41	17.04	14.17	15.61	16.63	17.42
Exhaust Gas Flow	m ³ /min	25.65	29.14	32.53	34.94	26.48	30.26	33.37	36.46
Exhaust Gas Temperature	°C	349.8	365.2	380.9	403.4	356.8	375.2	396.0	423.6
Total Heat From Fuel	kW	365.0	439.8	506.9	571.6	390.3	473.7	546.8	620.0
Gross Heat to Power	kW	129.0	164.0	191.3	218.6	141.3	180.4	210.4	240.5
Net Heat to Power	kW	129.0	164.0	191.3	218.6	141.3	180.4	210.4	240.5
Heat to Water and Lubricating Oil	kW	101.3	118.2	135.4	153.0	106.5	125.8	145.4	164.1
Heat to Exhaust	kW	96.6	111.8	127.1	142.0	101.7	119.0	135.6	154.2
Heat to Radiation	kW	8.7	8.7	8.8	8.8	8.8	8.7	8.9	8.8
Heat to Aftercooler	kW	29.4	37.1	44.3	49.2	31.4	39.8	46.5	52.4

Cooling System

Minimum seacock diameter (full flow) 39mm
 Maximum lift of seawater pump 2m
 Maximum seawater inlet temperature 38 °C
 Pressure cap setting 50kPa
 Maximum Engine intake Temperature 50 °C

Electrical System

Battery Charging System:

Type: Insulated return
 Alternator: 100 amp- 12 volt
 55 amp- 24 volt
 Starter 4.2 kW 12 volt
 4.0 kW 24 volt

Cold start recommendations

Minimum cranking speed 100 rpm

Coolant

Extended Life Coolant 50% Mix (Heat Exchanger)
 Extended Life Coolant 20% Mix (Keel Cooled, normal conditions)
 Maximum raw water pump inlet pressure 50/60 Hz 15Kpa
 Total system coolant capacity 38 litres
 Drain down capacity 38.5 litres
 Maximum temperature to engine 70 °C

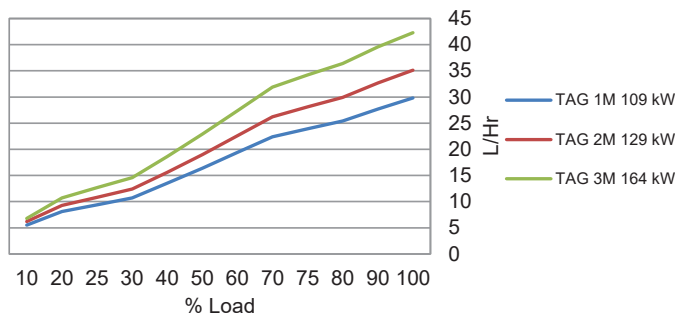
Batteries for Temperatures down to - 5 Deg.C (23 Deg. F)	
12 Volt	24 Volt
One battery - 520 Amps BS3911 or 800 Amps SAE J537 (CCA)	Two 12 Volt batteries in series - each 315 Amps BS3911 or 535 Amps SAE J537 (CCA)
Batteries for Temperatures down to - 15 Deg.C (5 Deg. F)	
Two 12 Volt batteries in parallel, each 520 Amps BS3911 or 800 Amps SAE J537 (CCA)	Two 12 Volt batteries in parallel, each 520 Amps BS3911 or 800 Amps SAE J537 (CCA)

Thermostat

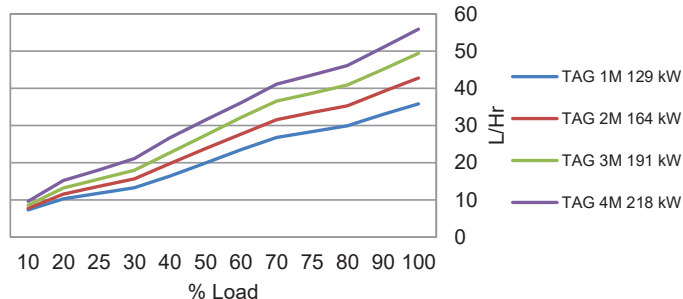
Operating range 83-94 °C

Fuel consumption

Fuel Consumption Prime Power Rating 1500 RPM (50 Hz)



Fuel Consumption Prime Power Rating 1800 RPM (60 Hz)

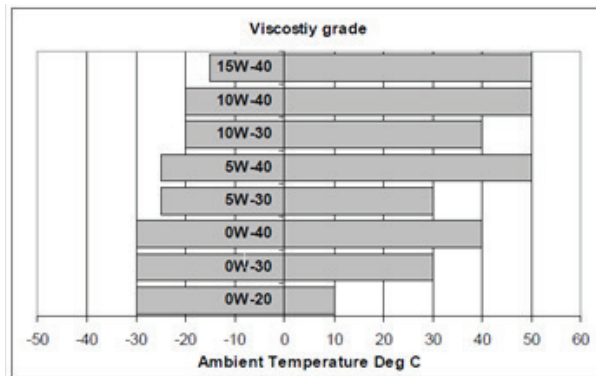


Lubricating oil pressure

Relief valve opens 415-470 kPa
 At maximum rated speed 500+/-100 kPa
 Normal oil temperature 110°C
 Max continuous oil temperature 125°C
 Oil consumption at full load as a % of fuel consumption 0.01 %

Recommended SAE viscosity

Multigrade oil must be used which conforms to API-CJ4.
 See illustration below:



Fuel Lift Pump

Flow/hour 4 Ltr/min(240 Ltrs/Hr)

Maximum suction head 2m
 Maximum supply line restriction 30 kPa
 Maximum returnline restriction 20 kPa

Governor Type

ECM
 Speed control to ISO 8528, G2

Exhaust system

Max allowable back pressure 15 kPa
 Exhaust connection 68 bore 6x9.8 holes on 145mm PCD

Induction system

Maximum air intake restriction

Clean filter 5 kPa
 Dirty filter 8 kPa
 Air filter type 2 stage cyclonic/paper element

Lubrication system

Lubricating oil capacity:

Total system 21 litres
 Minimum 17.5 litres
 Maximum engine operating angle intermittent 30°C

Informatie over garantie

Perkins garandeert de uiteindelijke koper en elke navolgende koper dat de nieuwe scheepsdieselmotoren tot 18,5 liter per cilinder (exclusief Niveau 1 en Niveau 2 motoren van minder dan 50 kW) die worden gebruikt en onderhouden in de Verenigde Staten, inclusief alle onderdelen van hun emissieregelsystemen (emissiegerelateerde componenten):

- Zodanig ontworpen, gebouwd en uitgerust zijn dat ze, ten tijde van de verkoop, voldoen aan de toepasselijke emissienormen. Deze normen zijn voorgeschreven in de regelgeving van de United States Environmental Protection Agency (EPA).
- Vrij zijn van materiaal- en productiefouten in emissiegerelateerde componenten die ertoe leiden dat de motor niet meer voldoet aan de toepasselijke emissienormen gedurende de garantietermijn.

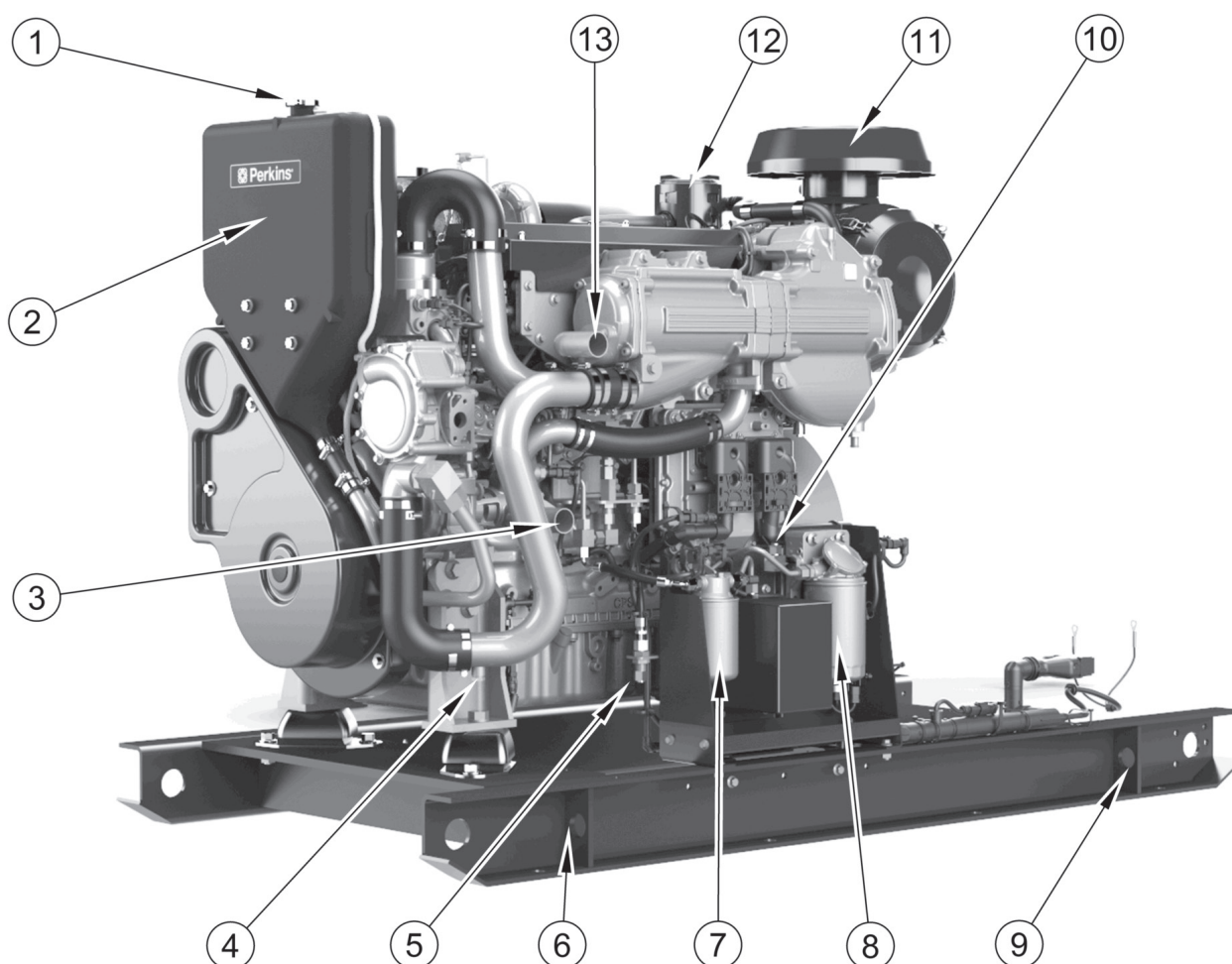
Een gedetailleerde beschrijving van de garantie op de emissieregeling die van toepassing is op nieuwe scheepsdieselmotoren, inclusief de onderdelen die worden gedekt en de garantietermijn, vindt u in supplement SELF9002, "Federal Emissions Control Warranty" (garantie op de emissieregeling voor de Verenigde Staten). Raadpleeg uw Perkins-dealer om te bepalen of uw motor in aanmerking komt voor een garantie op de emissieregeling.

Informatie over installatie

9. Plaats van motorbevestigingspunten

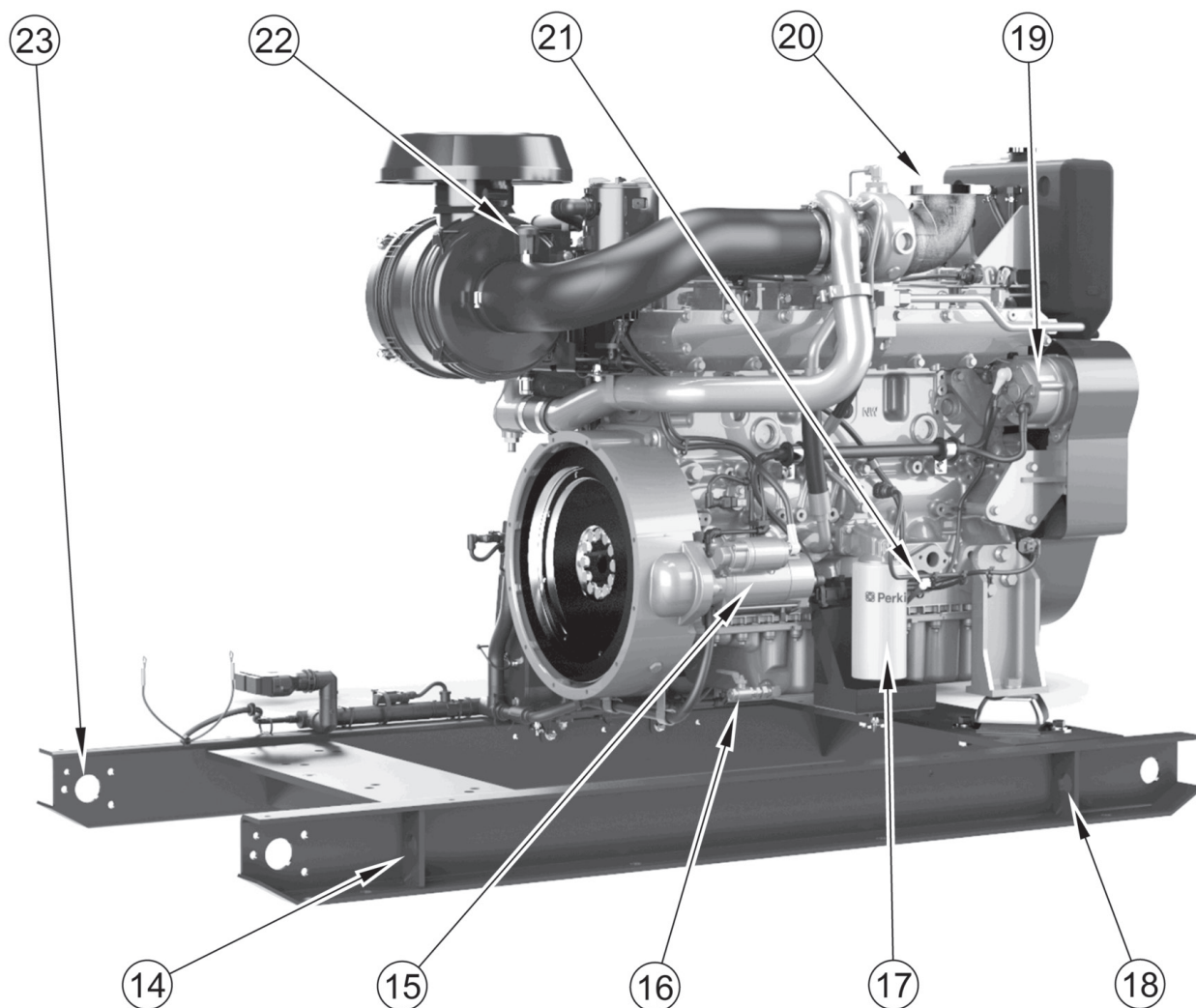
Voor- en rechterzijde

- 1 Vuldop koelvloeistof
- 2 Reservoir
- 3 Ruwwaterinlaat
- 4 Zoetwaterafvoerpunt
- 5 Brandstofferugvoer
- 6 Hefpunt voor het hele systeem
- 7 Secundair brandstoffilter
- 8 Primair brandstoffilter
- 9 Hefpunt voor het hele systeem
- 10 Brandstofinlaat
- 11 Luchtinlaat
- 12 Ontluchter van carter
- 13 Ruwwateruitlaat



Achter- en linkerszijde

- 14 Hefpunt voor het hele systeem
- 15 Starter.
- 16 Aftapkraan voor motorolie.
- 17 Oliefilter.
- 18 Hefpunt voor het hele systeem
- 19 Wisselstroomdynamo.
- 20 Uitlaataansluiting.
- 21 Peilstok.
- 22 Luchtfilterindicator
- 23 4 sleepgaten (niet voor opheffen van het hele samenstel)



10. Inleiding

Motorvermogen

De meest fundamentele factor voor de correcte grootte van een hulpaggregaat is het vereiste motorvermogen. De gebruiker kan het vereiste motorvermogen inschatten door te kijken naar de elektrische belasting die waarschijnlijk zal worden toegepast op de AC-generator. Gewoonlijk wordt het nominale vermogen in kW van de individuele delen van de belasting bij elkaar opgeteld om een totale waarde voor het vermogen in kW te verkrijgen.

Om te beginnen moet elke mogelijke belasting in aanmerking worden genomen. Verder is het gebruikelijk om ruimte laten voor een toekomstige toename van 15 - 20%. Dit totale nominale vermogen in kW kan nu worden gecontroleerd aan de hand van het gepubliceerde standaardvermogen voor de standaard reeks van aggregaatsystemen. Voor standby- of noodvoorzieningen hoeft alleen rekening te worden gehouden met de essentiële belasting.

Na het vereiste vermogen en de mogelijke grootte van het aggregaat te hebben vastgesteld, moet worden gekeken naar de specifieke leveringsgegevens, omgevingsomstandigheden en prestatiecriteria die nodig zijn voor levering van deze specifieke belasting. Deze volgende fase is de 'fijnafstelling' om te verzekeren dat een machine van precies de juiste grootte wordt gekozen voor de toepassing.

Houd er rekening mee dat de lijsten met gepubliceerde standaardvermogens het kVa-vermogen, zowel als het nominale vermogen in kW vermelden en dat deze relateren aan een aangenomen naloop vermogensfactor van 0,8:

d.w.z. $kW = 0,8 \times kVA$

Waarde	Nominale toerental	Mechanische vermogen	
		Primair	Standby
		mkW	mkW
1	1500	109,3	120,2
2	1500	129,0	141,9
3	1500	164,0	180,4
4	1800	129,0	141,9
5	1800	163,9	180,4
6	1800	191,3	210,4
7	1800	218,6	240,5

Motor

De motorvermogens worden vastgesteld volgens de standaard referentieomstandigheden van de norm ISO 3046-1, luchttemperatuur 25°C (77°F), barometerdruk 100 kPa (29,5 in Hg), relatieve vochtigheid 30%. Als de motor wordt gebruikt in omgevingsomstandigheden die afwijken van de beproevingsomstandigheden, dan moeten relevante aanpassingen worden gemaakt voor eventuele veranderingen in de inlaattemperatuur. Dit is duidelijker merkbaar bij motoren met turbocompressor en zonder drukvulling, met een 6% terugregeling van het motorvermogen bij een omgevingstemperatuur van 50°C, dan bij motoren met turbocompressor en nakoeler.

Algemene opmerkingen over de belasting

De meeste AC-generatoren worden gebruikt voor de levering van elektrische stroom aan standaardvoorzieningen, zoals verlichting, verwarming, ventilatie en een oneindig aantal verschillende motoraandrijvingen.

Voor het berekenen van de totale belasting is het altijd raadzaam om een standaardwaarde te selecteren die groter is dan de geschatte waarde. Dit is ondanks het feit dat het onwaarschijnlijk is dat alle belastingen tegelijkertijd worden gebruikt, op basis waarvan een kleinere machine kan worden overwogen. Niettemin zijn toekomstige bedrijfsomstandigheden zeer moeilijk in te schatten. Ruimte laten voor een extra vermogen van 15 tot 20% houdt een kleine extra investering in, vergeleken met de kostprijs van een geheel nieuwe grotere generator die over enkele jaren nodig kan zijn om aan de grotere vraag te kunnen voldoen. Dit is uitgezonderd generatoren die uitsluitend dienen voor noodvoorzieningen zodat alleen rekening hoeft te worden gehouden met essentiële belastingen.

Er zijn twee bedrijfsomstandigheden die moeten worden gecontroleerd bij het bepalen van het vermogen van hulpaggregaten. Dit zijn de stationaire toestand, die hoofdzakelijk betrekking heeft op het normale gebruik van de generator binnen de temperatuurstijgingslimieten, en de overgangstoestand, waarbij wordt gelet op spanningspieken wanneer plotseling een hoge stroombelasting plaatsvindt (bijvoorbeeld tijdens opstarten van een motor). Het is belangrijk dat beide worden gecontroleerd, omdat een vermogen dat voldoende is voor de stationaire toestand vaak ontoereikend is om te voldoen aan de vereisten in verband met het starten van een motor of spanningsdalingen.

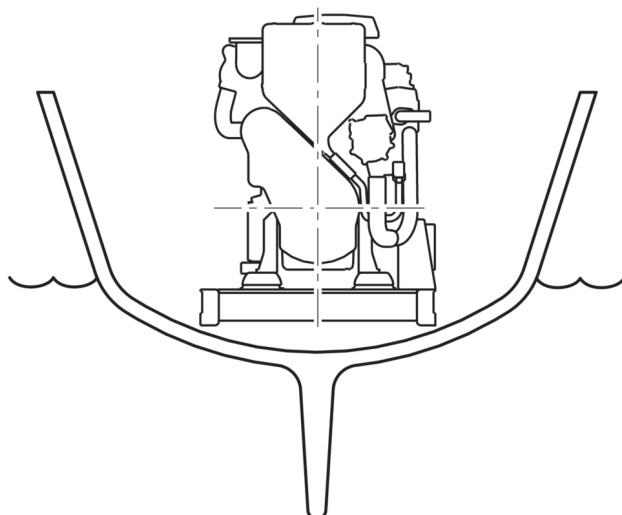
De vermogensfactor van het systeem wordt bepaald door de aard van de toelaatbare belasting. Belastingen

op of zeer dicht bij de vermogensfactor 1 zijn onder meer de meeste vormen van verlichting, gelijkrichters en thyristors - in feite elke belasting zonder een inductiespoel (motor). In het algemeen kunnen alle huishoudelijke belastingen worden beschouwd als vermogensfactor 1, aangezien alle motoren (wasmachine, koelkast, etc.) slechts een klein deel van de belasting uitmaken, omdat het motorvermogen van deze slechts fractioneel is.

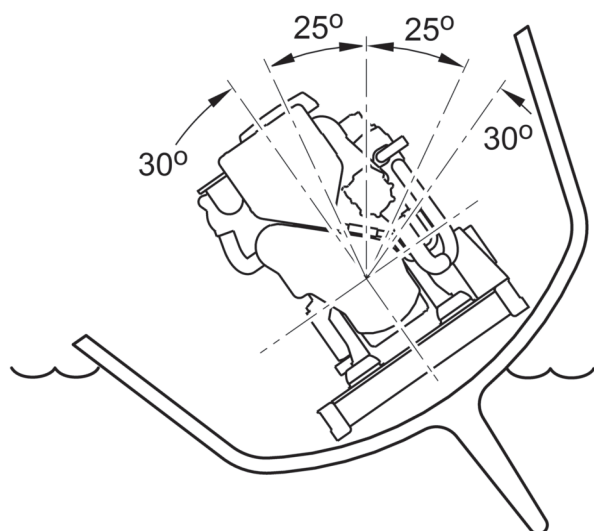
Voor alle overige belastingen is enige kennis van de vermogensfactor nodig, wat voor motoren in hoge mate afhankelijk is van hun grootte en nominale vermogen. Bij het overwegen van de motorbelastingen moet de motorfabrikant derhalve om de ontwerpgegevens worden gevraagd.

Om een motor te laten starten, moet het magnetische veld van de motor worden opgebouwd om voldoende motorkoppel te genereren. Daarom is voor het opstarten een zeer hoge stroom van de voedingsbron vereist. Dit heet de aanloopstroom of de stroom bij vastgezette rotor. De aanloopstroom kan sterk variëren, afhankelijk van het ontwerp van de motor. Bij de meeste driefasemotoren is de gebruikelijke aanloopstroom zes keer zo groot als de vollaststroom. Wanneer een belasting van deze omvang wordt toegepast op een AC-generator, kan de verstoring van de uitgangsspanning zeer groot zijn. Tijdelijke dalingen van de overgangsspanning van meer dan 40% zijn mogelijk. Dit kan een effect hebben op deze of andere aangesloten belastingen. Zo kan bijvoorbeeld de verlichting dimmen of zelfs helemaal uitgaan; andere motoren kunnen stoppen omdat de houdspanning op de magneetschakelaar onvoldoende is, of omdat de relais van de onderspanningsbeveiliging in werking treden. Daarom moet de maximale spanningsval voor de meeste toepassingen gespecificeerd worden. Over het algemeen mag de maximale spanningsval niet meer dan 30% bedragen en als er geen voorgeschreven limiet is wordt gewoonlijk uitgegaan van een veronderstelde waarde.

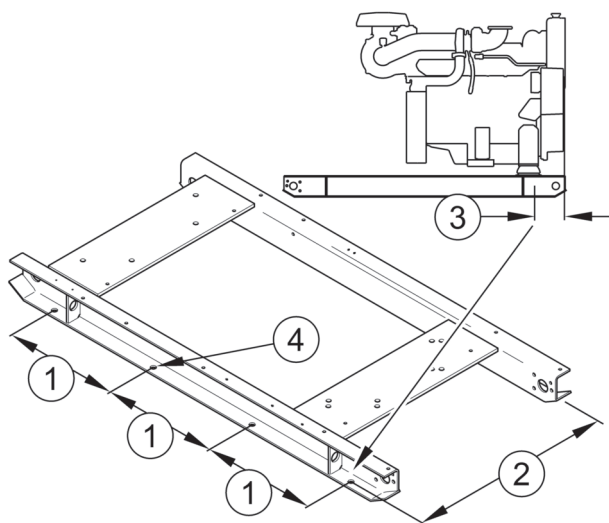
11. Plaatsen van de motor



Afbeelding 1



Afbeelding 2



Afbeelding 3

Voorzichtig: er moet voldoende ruimte rond de motor zijn om contact met de omringende constructie van het vaartuig te vermijden en beschadigingen te voorkomen.

Voorzichtig: de minimale en maximale installatiehoek in deze installatiehandleiding niet overschrijden.

Voorzichtig: door de eindgebruiker geleverde bevestigingen moeten voldoen aan de specificaties van de fabrikant.

Voorzichtig: de constructie van de plaats waar het hulpaggregaat wordt gemonteerd, moet voldoende sterk zijn om te voorkomen dat het aggregaat en het vaartuig worden blootgesteld aan extra spanningen.

Installatiehoeken

Deze motoren zijn ontworpen om met de cilinders verticaal te worden gemonteerd, gezien van voren of achteren, zoals in (afbeelding 1). De maximale kantelhoek bij onafgebroken gebruik is 25° en 30° intermitterend, in om het even welke richting (afbeelding 2).

Motorbasis

- 1 509 mm.
- 2 896 mm.
- 3 212 mm.
- 4 Diameter 22 mm.

De motorbasis moet stevig met de juiste bevestigingsmiddelen op het oppervlak worden gemonteerd, zodat deze trillingsvrij is. Dit is gewoonlijk op een rail of op een beveiligde structurele basis.

Afbeelding 3 toont de basis voor units met nakoeling en kielkoeling met de afmetingen voor de bevestigingsmiddelen.

Het hele aggregaatsysteem opheffen

Voorzichtig: de hefogen op de motor alleen gebruiken om de motor op te heffen nadat deze is losgekoppeld van de hulpaandrijving.

Voorzichtig: wees voorzichtig als het aggregaatsysteem wordt opgeheven met stropen, aangezien beschadigingen kunnen optreden als de baan van de stropen zich te dicht bij motoronderdelen bevindt die gemakkelijk kunnen worden beschadigd.

Voorzichtig: alvorens op te heffen, moet worden verzekerd dat het gewicht en het zwaartepunt van het hele systeem bekend zijn. Zorg ervoor dat de unit niet meer dan 5° kan kantelen, zoals getoond.

De basisrails van het aggregaatsysteem zijn voorzien van hefpunten (afbeelding 4 item 1) voor het hele samenstel.

Voor opheffen van het hele hulpaggregaat is speciale uitrusting vereist en gelden speciale procedures.

Voor opheffen van het hele systeem moeten stropen en spreidbalken worden gebruikt aan de hefpunten (afbeelding 4 item 1).

Het hefsysteem moet in staat zijn om 2000 kg op te heffen en de kantelhoek van het samenstel mag niet meer dan 5° bedragen, zoals getoond in (afbeelding 5).

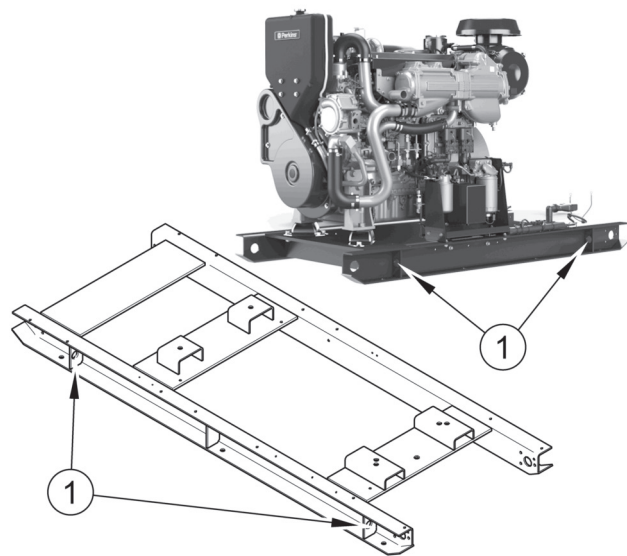
Neem in geval van twijfel contact op met uw Perkins-dealer voor informatie over bevestigingen voor het hele samenstel.

De motor alleen opheffen

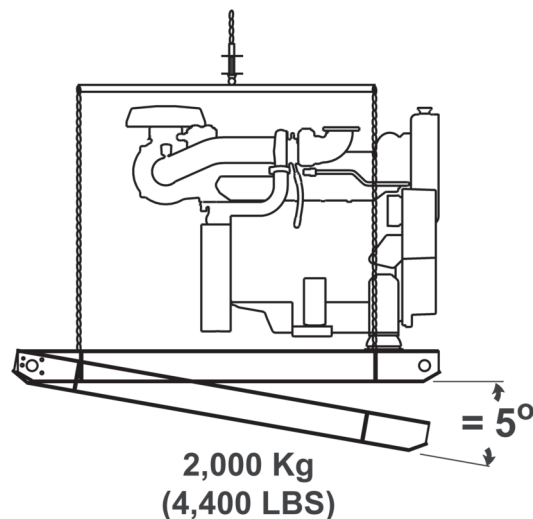
Voorzichtig: als de motor alleen wordt opgeheven, moet het hulpaggregaat correct worden ondersteund.

Om de motor alleen op te heffen, moeten de hefogen worden gebruikt zoals getoond in afbeelding 6, item 1.

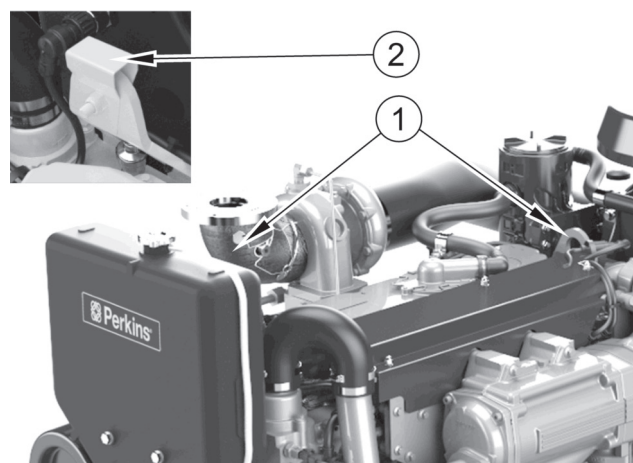
Deze hefogen zijn voorzien van dekplaatjes (afbeelding 6 item 2) die eerst moeten worden verwijderd. Deze dekplaatjes moeten na gebruik weer worden aangebracht.



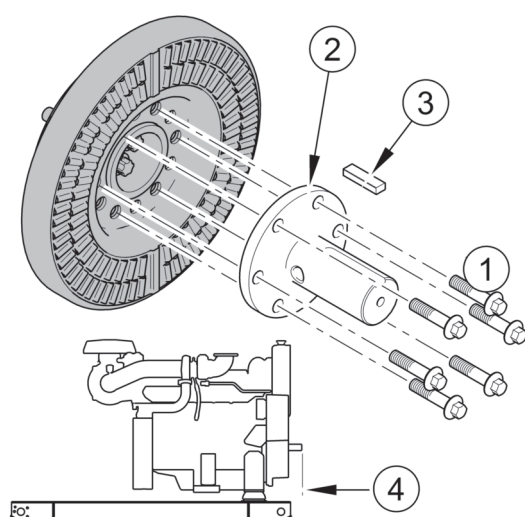
Afbeelding 4



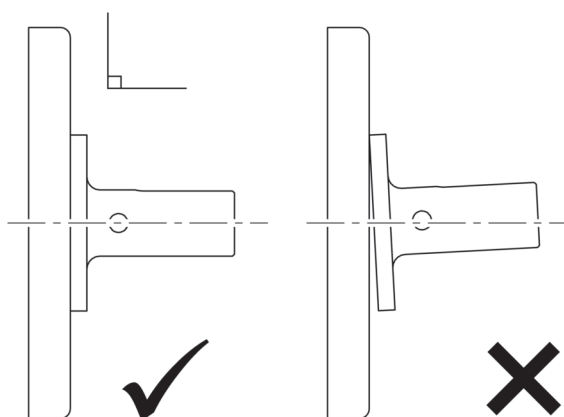
Afbeelding 5



Afbeelding 6



Afbeelding 7



Afbeelding 8

Aftakas (optie)

Montage-instructies voor aftakas

⚠ WAARSCHUWING

Alle bewegende delen moeten om veiligheidsredenen afgeschermd zijn.

Voorzichtig: de belasting moet geleidelijk en niet plotseling worden toegepast. De maximale belastbaarheid is 100%.

Opmerking: de aftakas moet worden gemonteerd door een gekwalificeerde scheepswerktuigkundige.

Opmerking: verwijder vóór de installatie alle verfresten van de raakvlakken.

Opmerking: we raden u aan een torsietrillingsanalyse uit te voeren op alle uitrusting die met de aftakas zal worden gebruikt.

Afbeelding 7 toont de aftakas.

- 1 M12 bouten, aanhalen tot 115 Nm
- 2 Aftakas
- 3 Spie
- 4 Achtervlak van het motorblok tot aan einde van de aftakas is 1135 mm.

Zorg ervoor dat de aftakas correct wordt aangebracht, zoals getoond in afbeelding 8.

Voorziening voor aftakas

Voorzichtig: extra machines moeten zorgvuldig worden geïnstalleerd om spanningen en trilling te voorkomen.

Voorzichtig: geschikt materiaal moet worden gebruikt om een draagframe te maken, rekening houdend met het gewicht en het type uitrusting dat wordt gebruikt.

Voorzichtig: het is ten zeerste aan te bevelen om axiale en door een riem aangedreven belastingen te analyseren en het is raadzaam om een volledige torsietrillingsanalyse uit te voeren op extra aangedreven belastingen.

Aftakassen worden hoofdzakelijk gebruikt om hulpapparatuur, zoals koelkasten, watermakers of de motor van een hydraulische lier, aan te drijven.

De manier waarop de extra machines worden gemonteerd, is belangrijk om spanningen op het hulpaggregaat en vaartuig te voorkomen.

Riemaandrijving

Voorzichtig: voeg geen extra inertie toe aan de aftakas zonder advies van een deskundige. Raadpleeg uw leverancier voor advies over afwijkende aandrijvingsopstellingen.

Opmerking: de aanbevolen maximale afname per riem is 2 kW.

Opmerking: meerdere accessoires met riemaandrijving moeten zoveel mogelijk gelijkmatig worden gespreid aan beide zijden van de motor om zijbelastingen te minimaliseren.

Opmerking: neem in geval van twijfel contact op met uw distributeur.

Opmerking: het afgebeelde frame is geen fabrieksoptie.

Afbeelding 9 laat zien hoe installatie van de machine tegen de romp overmatige trilling veroorzaakt die de generator of het vaartuig kan beschadigen.

De in afbeelding 10 getoonde opstelling, met een geschikt frame gemonteerd aan de motor en op de basis, om de aanvullende uitrusting te ondersteunen, moet worden gebruikt.

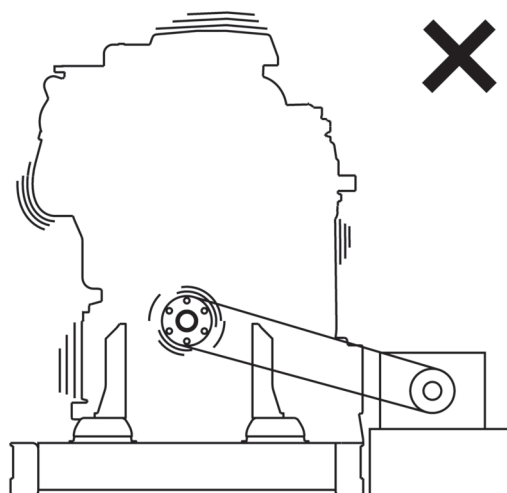
Afbeelding 11 toont een tapse vergrendeling voor aftakassen met riemaandrijving.

Een A-poelie van 12,7 cm (5") met drie groeven (afbeelding 11 item 2) en een B-poelie van 12,7 cm (5") met twee groeven (item 1), die zijn vastgezet met tapse vergrendelingen (item 3) worden aanbevolen.

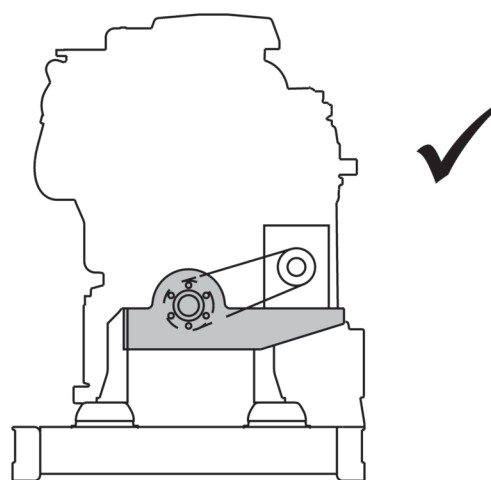
In dit geval wordt het maximale afneembare vermogen beperkt door de riemen en moeten berekeningen worden verricht voor marginale toepassingen.

Een mogelijk frame is getoond in afbeelding 12 - dit is een standaard indeling en geen fabrieksoptie.

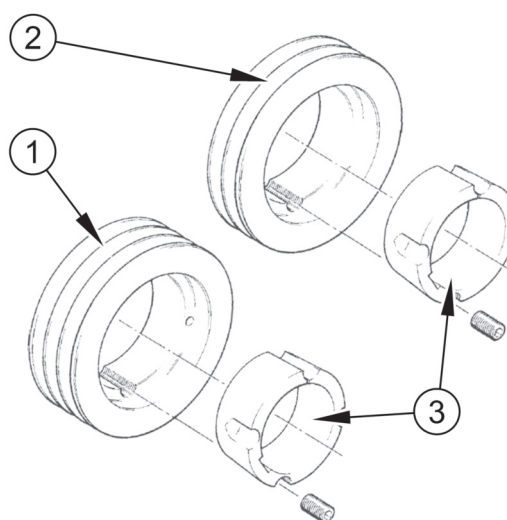
Het frame is met bouten bevestigd tussen de motor en steunen in de plaats van poten van de motor met een platform om de uitrusting vast te zetten.



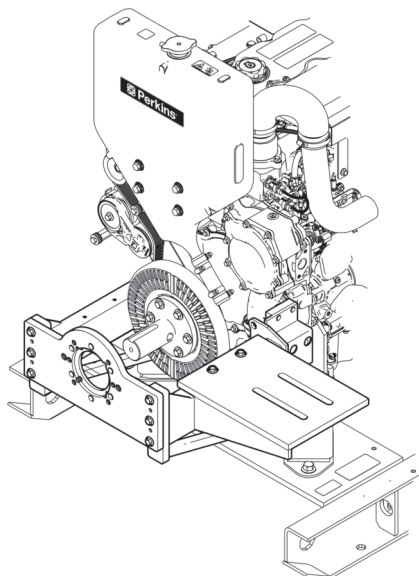
Afbeelding 9



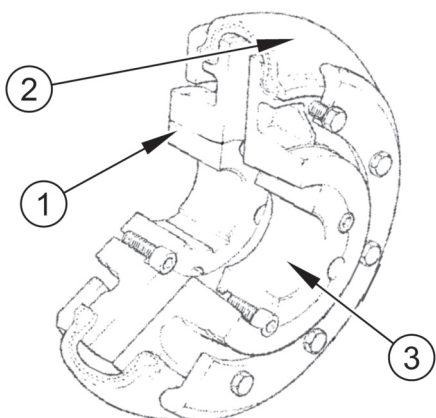
Afbeelding 10



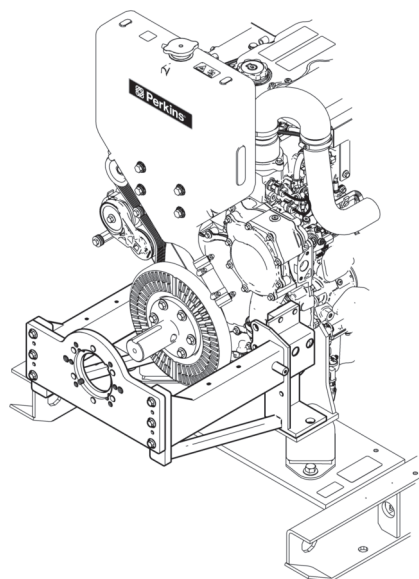
Afbeelding 11



Afbeelding 12



Afbeelding 13



Afbeelding 14

Asaandrijving

Voorzichtig: voeg geen extra inertie toe aan de aftakas zonder advies van een deskundige. Raadpleeg uw leverancier voor advies over afwijkende aandrijvingsopstellingen.

Voorzichtig: als de unit flexibele steunen gebruikt moet voorzichtig te werk worden gegaan om spanning op de neus van de krukas te voorkomen.

Opmerking: het afgebeelde frame is geen fabrieksoptie.

Een 'band' type koppeling moet worden gebruikt zoals getoond in afbeelding 13; dit voorkomt spanning op de neus van de krukas.

- 1 Tapse borgflenzen.
- 2 Flexibele band.
- 3 Tapse vergrendeling.

Een mogelijk frame is getoond in afbeelding 14. Het is met bouten bevestigd tussen de motor en steunen in de plaats van poten van de motor. Deze illustratie toont een standaard indeling en deze is geen fabrieksoptie.

Polair diagram

Dit schema toont het laadvermogen van de voorkant van de krukas.

De laadhoek, vanaf de voorkant van de motor gezien, wordt met de klok mee gemeten, waarbij 0° op één lijn ligt met het DPDZ.

De radiale kracht (Newton) loopt radiaal naar buiten vanuit het midden van het diagram.

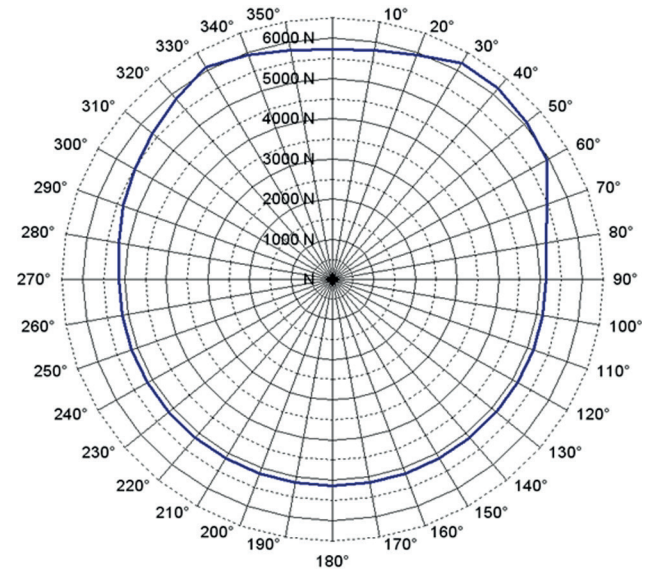
Het is mogelijk om kracht af te nemen van de krukspoelie aan de voorkant via riemen, kettingen, etc. Een aftakas van dit type genereert een buigkoppel aan de voorkant van de krukas. Te grote buigkoppels kunnen overmatige spanningen op de krukas veroorzaken.

Het schema toont de maximale radiale belasting die door een riemaangedreven apparaat op de krukas kan worden uitgeoefend (gezien vanaf de voorkant van de motor). De radiale belasting wordt opgenomen bij de hoofdkrukspoelie (103 mm van het vooroppervlak van het cilinderblok) en wordt gemeten in N. Belastingen opgenomen van een hulppoelie (gemonteerd vóór de standaard krukspoelie) moeten worden geschaald m.b.v. koppels die zijn opgenomen aan het vooroppervlak van het cilinderblok.

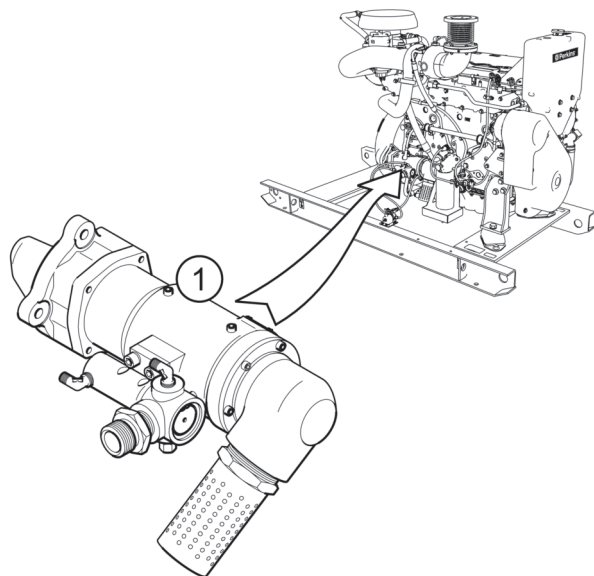
Een standaard riemaandrijving met 8 ribben (die een ventilator, dynamo, etc. aandrijft) oefent een maximale belasting uit van 2kN in een verticale (0°) richting op de krukspoelie (103 mm aan het vooroppervlak van het cilinderblok).

Een heavy-duty riemaandrijving met 12 ribben (die een ventilator, dynamo, etc. aandrijft) oefent een maximale belasting uit van 4kN in een verticale (0°) richting op de krukspoelie (110 mm aan het vooroppervlak van het cilinderblok).

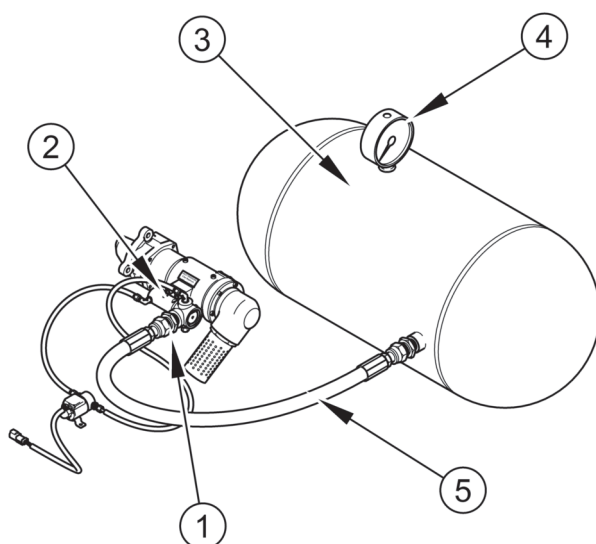
Als de motor wordt gebruikt voor een riemaandrijving moet rekening worden gehouden met de belasting.



Afbeelding 15



Afbeelding 16



Afbeelding 17

Luchtstarter (optie)

Voorzichtig: luchturbinstarters zijn gevoelig voor doorstromingsbeperkingen en vereisen leidingen zonder vernauwingen. Zorg ervoor dat alle slangen en koppelingen een binnendiameter van minimaal 25 mm hebben en dat de diameter in de hele installatie gelijk is.

Afbeelding 16 toont de optionele luchtstarter (item 1).

Afbeelding 17 toont de hoofdonderdelen en aansluitingen.

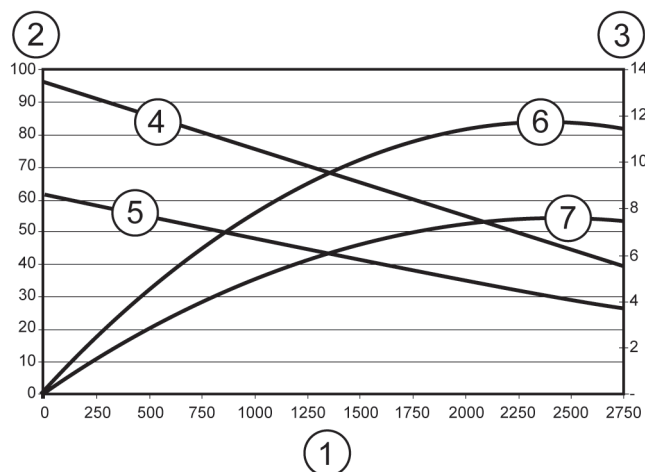
- 1 1" BSP koppeling
- 2 Elektronisch relaisventiel
- 3 Luchtreservoir
- 4 Drukmeter
- 5 Toevoerleiding, minimale binnendiameter 25 mm

De luchttoevoer naar de starter moet 1" BSP (P1) zijn voor aansluiting op de luchttoevoer, die een maximale druk heeft van 8 bar en een minimale druk van 5,5 bar.

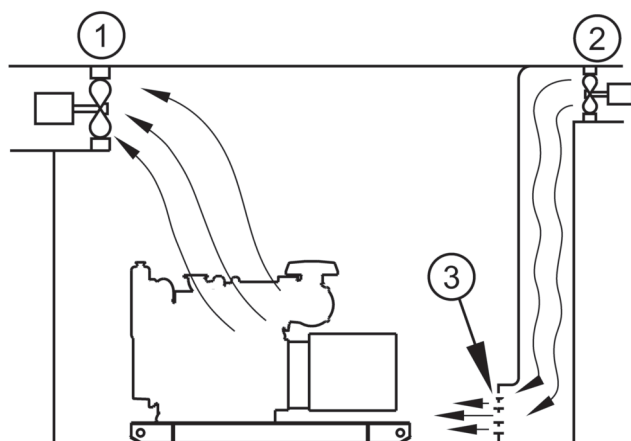
Debiet/verbruik	
@ 5,5 bar	0,2 m ³ /s
@ 8,0 bar	0,29 m ³ /s

De nominale werkdruk van de slangen en koppelingen moet afgestemd zijn op de werkdruk van de starter met een nominale waarde boven de mogelijke maximale druk waartoe het systeem in staat is. Het gebruik van bochten moet tot een minimum beperkt worden.

De grafiek toont de krommen van het vermogen en het koppel voor de luchtstarter.



- 1 Toerental pignon (rpm)
- 2 Koppel (Nm)
- 3 Vermogen (kW)
- 4 Koppel bij 8 bar
- 5 Koppel bij 5,5 bar
- 6 Vermogen bij 8 bar
- 7 Vermogen bij 5,5 bar



Afbeelding 18

12. Ventilatie van de generatorkamer

Opmerking: dit is in aanvulling op de ventilatiebehoeften van de hoofdgeneratoren voor voortstuwing. In het geval van bedrijf in omgevingstemperaturen boven 50°C (122°F) is sprake van een merkbare vermindering van het vermogen.

Opmerking: het oppervlak van de dwarsdoorsnede van de route van de luchtstroom moet groot genoeg zijn.

Opmerking: zorg voor voldoende ruimte aan de voor- en achterzijde van de omkasting voor de luchtinlaat- en uitlaatkanalen.

Opmerking: de maximale onderdruk van de motorruimte is 5 kPa.

Algemene principes van luchtventilatie

Afbeelding 18 toont een typische installatie.

- 1 Afzuigventilator
- 2 Inlaatlucht
- 3 Inlaatroosters

Een correcte luchtgeleiding is essentieel voor de correcte werking van Perkins-motoren en behuise installaties. Zonder de juiste luchtgeleiding is het onmogelijk om de aanbevolen luchttemperatuur in de machinekamer constant te houden. Voor het ontwerpen van een ventilatiesysteem voor een machinekamer moet rekening worden gehouden met de onderstaande principes.

- De buitenluchtinlaten moeten zo ver mogelijk van de hittebronnen en zo laag mogelijk worden aangebracht.
- De ventilatielucht moet uit de machinekamer worden afgevoerd op het hoogste punt, bij voorkeur direct boven de motor.
- Ventilatieluchtinlaten en -uitlaten moeten zodanig aangebracht zijn dat wordt voorkomen dat afgevoerde lucht via de ventilatieluchtinlaten wordt aangezogen (recirculatie).
- Ventilatieluchtinlaten en -uitlaten moeten zodanig aangebracht zijn dat stilstaande of recirculerende lucht wordt voorkomen, in het bijzonder in de omgeving van de luchtinlaatopening van de generator.

- Waar mogelijk moeten uitlaatafzuigpunten direct boven de primaire hittebronnen worden aangebracht. Hierdoor wordt de hitte verwijderd voordat deze zich kan vermengen met de lucht in de machinekamer en de gemiddelde temperatuur kan verhogen. Merk op dat dit tevens vereist dat de toegevoerde ventilatielucht goed moet worden gedistribueerd rond de primaire hittebronnen.
- Vermijd luchttoevoerkanalen voor ventilatielucht die koele lucht direct op hete motoronderdelen blazen. Dit vermengt de heetste lucht in de machinekamer met aangevoerde koele lucht, waardoor de gemiddelde temperatuur in de ruimte stijgt. Bovendien zorgt dit ervoor dat de machinekamer zonder noemenswaardige ventilatie komt te zitten.
- Voor installaties waar motoren verbrandingslucht van binnenuit de machinekamer aanzuigen, moet de aanleg de koelst mogelijke verbrandingslucht aanvoeren naar de inlaten van de turbocompressor.
- Bij scheepvaart- en offshoretoepassingen kan zeewater potentieel in het toevoerkanaal voor ventilatielucht worden gezogen. Systemen voor deze toepassingen moeten zodanig worden ontworpen dat wordt voorkomen dat zeewater in de luchtinlaatfilters kan worden gezogen en in de turbocompressor terecht komt. De koellucht voor de generator moet tevens worden gefilterd om het binnendringen van zout te voorkomen.

Hoewel deze algemene principes voor de aanleg zijn gebaseerd op dezelfde basisprincipes voor warmteoverdracht, zullen ze variëren naargelang de specifieke toepassing. Dit hoofdstuk behandelt de algemene overwegingen in verband met toepassingen met één en twee motoren, met meerdere motoren (3+) en diverse speciale toepassingen.

De generatorkamer moet om twee redenen worden geventileerd:

- Om de generatorset te voorzien van lucht voor verbranding.
- Om te hoge temperaturen in de generatorkamer te voorkomen, want die zouden oververhitting van onderdelen zoals de wisselstroomdynamo kunnen veroorzaken.

Bij een goed ventilatiesysteem is de aangezogen lucht bij de generatorset nooit meer dan 10°C warmer dan de buitenlucht.

Luchtstroom voor ventilatie

De vereiste luchtstroom voor ventilatie is afhankelijk van de gewenste luchttemperatuur in de machinekamer en de vereisten voor de koellucht en verbrandingslucht. Hoewel het duidelijk is dat voor de totale luchtstroom voor ventilatie in de machinekamer rekening moet worden gehouden met alle uitrusting en machines,

bevatten de onderstaande gedeelten aanwijzingen voor het schatten van de luchtstroom die vereist is voor een goed werkende bedrijfsomgeving.

Voor generatorsets moeten de gecombineerde stralingswarmte van de motor en de warmteontkoppeling van de wisselstroomdynamo worden gebruikt om de ventilatiebehoefte correct te berekenen. Raadpleeg de technische informatie van Perkins voor gegevens over de warmteontkoppeling van de motor en de wisselstroomdynamo. De stralingswarmte van de motor is exclusief de stralingswarmte van het uitlaatsysteem. In de praktijk kan extra stralingswarmte van het uitlaatsysteem en andere uitrusting in de machinekamer aanwezig zijn. Voor het ontwerpen van het ventilatiesysteem moet hier rekening mee worden gehouden.

De vereiste luchtstroom voor ventilatie berekenen

De ventilatielucht die nodig is in de machinekamer voor Perkins-motoren en -systemen kan via de onderstaande formule worden geschat:

$$V = \left[\frac{H}{D \times C_p \times \Delta T} + \text{Verbrandingslucht} \right]$$

Waarbij:

V = Ventilatielucht (m³/min), (cfm)

H = Stralingswarmte, d.w.z. motor, aangedreven uitrusting en uitlaatsysteem (kW), (Btu/min)

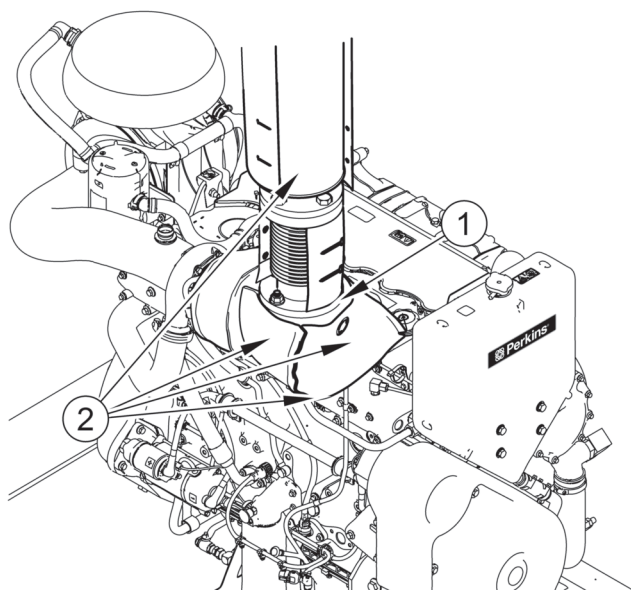
D = Luchtdichtheid bij luchttemperatuur van 38°C (100°F). De dichtheid is gelijk aan 1,099 kg/m³ (0,071 lb/ft³)

C_p = Specifieke warmte van lucht (0,017 kW x min/kg x °C), (0,24 Btu/LBS/°F)

ΔT = Toelaatbare temperatuurstijging in machinekamer (°C), (°F). Als standaard is 10°C toelaatbaar (in een warm klimaat moet echter worden gezorgd dat de maximumtemperatuur voor de machinekamer niet wordt overschreden).

De luchtinlaten moeten zo geplaatst zijn dat er niet makkelijk opstuvend water in komt en het gebruik van een waterafscheider is wenselijk. De luchtkanalen moeten bij voorkeur aan de kant van de romp de generatorkamer in komen, zodat water in het ruim valt.

Wanneer de units worden uitgeschakeld na gebruik op hoog vermogen bij hoge omgevingstemperaturen, dan is de temperatuur in de generatorkamer zeer hoog. In boten met open stuurhutten is dat meestal niet erg, maar als de hulpaggregaten onder een gesloten stuurhut zijn gemonteerd, dan kan het daar onaangenaam warm worden. In deze gevallen kunnen ventilatoren in de machinekamer helpen, met name wanneer ze zo zijn opgesteld dat ze lucht boven de units afzuigen.



Afbeelding 19

13. Uitlaatsystemen

Het uitlaatsysteem behoort uitlaatgassen van de motor naar de atmosfeer af te voeren, terwijl tegelijkertijd een acceptabele tegendruk het geluid van de uitlaat tot een minimum beperkt en gaslekken en te hoge oppervlaktetemperaturen worden voorkomen, en terwijl enige beweging van de motor op flexibele steunen wordt toegelaten.

Droge uitlaatsystemen

Voorzichtig: de rest van het uitlaatsysteem moet goed geïsoleerd worden om risico op brand te voorkomen.

Voorzichtig: na installatie moeten de balgen onbelast zijn, zodat ze volledige bewegingsvrijheid hebben voor uitzetting en bewegingen van de motor.

Droge uitlaatsystemen worden meestal gebruikt voor kielgekoelde motoren die uit milieuoverwegingen in bepaalde omgevingen worden gebruikt. Deze uitvoering is vooral nuttig voor commerciële of pleziervaartuigen die varen in verzand water met veel rommel en met motoren die radiateurgekoeld zijn.

Droge uitlaatsystemen voor gebruik in boten moeten zorgvuldig worden ontworpen om zo min mogelijk last te hebben van de nadelen van het insluiten van verhitte onderdelen in besloten ruimtes. Afbeelding 19 toont een standaardinstallatie.

Het eerste deel van een droog uitlaatsysteem moet flexibele koppelingen (item 1) bevatten om speling tussen de motor en het vaste deel van de uitlaat mogelijk te maken. Hiervoor kunnen roestvrijstalen balgen worden gebruikt, maar deze mogen alleen nodig zijn voor bewegingen waarbij de uiteinden van de balgen niet ten opzichte van elkaar verdraaid worden. Dit kan worden gedaan door een tweede balg onder een hoek van 90 graden ten opzichte van de andere balg aan te brengen. De balgen en bochten moeten met branddekens (item 2) worden afgedekt.

Als er een lange uitlaatpijp is die omhoog loopt vanaf het uitlaatspruitstuk, dan kan het nodig zijn om een condenspot te installeren en te zorgen dat deze leeg kan lopen.

Minimale binnendiameter van de uitlaatpijp

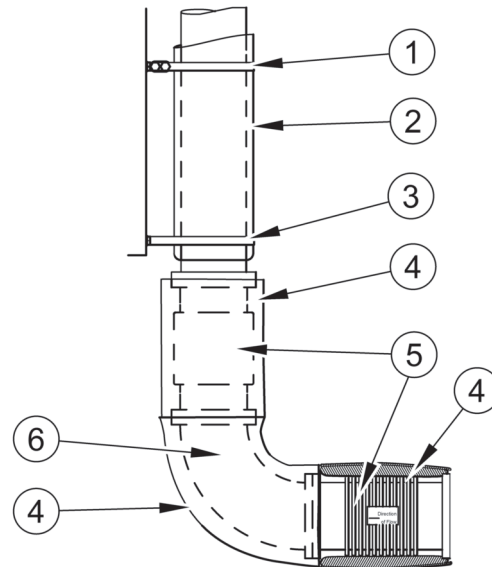
102 mm (4")

Ondersteuning van de uitlaat

Voorzichtig: gebruik nooit stijve beugels

Het gewicht van het uitlaatsysteem moet worden gedragen door beugels en niet door de balgen, zoals getoond in afbeelding 20.

- 1 Beugel met verbindingsstuk dat ruimte laat voor beweging door uitzetting van het uitlaatsysteem (horizontale uitlaatsystemen moeten met vergelijkbare beugels aan de onderzijde van een dek worden bevestigd).
- 2 Isolerende bekleding
- 3 Stijve beugel die het gewicht van het verticale uitlaatsysteem ondersteunt
- 4 Thermo-isolerende bedekking
- 5 Twee roestvrijstalen balgen ter voorkoming van torsiebelasting van de balg; het wordt sterk aanbevolen om twee balgen te gebruiken
- 6 Bocht van 90°



Afbeelding 20

Limieten van uitlaatondersteuning

Installatielimieten van flexibele uitlaatbevestigingen - balgtype				
Balg-diameter	Maximum afwijking tussen flenzen		Maximum verlenging van vrije lengte	
	mm	inch	mm	inch
5 & 6 in.	1,00	0,04	2,00	0,08
8 & 12 in.	19,05	0,75	25,40	1,00

Geluidsdemper

De uitlaat is een van de belangrijkste geluidsbronnen in een motorinstallatie. De demper heeft tot doel om het geluid uit de uitlaat te dempen voordat het uitlaatgas wordt uitgestoten naar de atmosfeer.

Het geluid van de uitlaat ontstaat doordat uitlaatgas onder hoge druk met onderbrekingen door de cilinders wordt uitgestoten, waardoor krachtige schommelingen in gasdruk in het uitlaatsysteem ontstaan. Dit leidt niet alleen tot geluid bij de opening van de uitlaat, maar ook tot geluidsemissies van het oppervlak van de uitlaatpijp en de demper. Een goed ontworpen en passend uitlaatsysteem zal de geluidsemissies van deze bronnen drastisch reduceren. De demper draagt in belangrijke mate bij aan de geluidsvermindering.

Te veel lawaai is hinderlijk in de meeste toepassingen. De vereiste demping is afhankelijk van factoren zoals de toepassing, of het systeem vast of mobiel is en of er wettelijke voorschriften gelden inzake geluidsemissies.

Teveel lawaai is bijvoorbeeld hinderlijk in een ziekenhuis of een woonwijk, maar kan wel acceptabel zijn bij een afgelegen pompstation.

Keuze van de demper

De demper is doorgaans de belangrijkste factor die bijdraagt aan tegendruk in de uitlaat. Daarom moet bij het kiezen van een demper rekening worden gehouden met de gewenste geluidsvermindering en de toelaatbare tegendruk. Het kan ook nodig zijn om rekening te houden met het type toepassing, de beschikbare ruimte, de kostprijs en de aanblik.

Uitlaten moeten zodanig zijn gemonteerd dat geen water in het pijpsysteem terecht kan komen. Regenkappen die door de uitlaatdruk worden opengedruwd zorgen hiervoor; ze veroorzaken echter ook extra tegendruk in het systeem en moeten daarom zorgvuldig worden geëvalueerd.

Tegendruk van de uitlaat

Een te grote vernauwing in de uitlaat kan een nadelig effect hebben op de prestaties, met als gevolg verminderd vermogen en een hoger brandstofverbruik, hogere uitlaattemperaturen en meer emissie. Dit verkort bovendien de levensduur van de uitlaatklep en de turbocompressor.

Het is essentieel dat de tegendruk van de uitlaat binnen de gespecificeerde limieten voor de motoren blijft, in overeenstemming met de emissiewetgeving. Voor het ontwerpen van een uitlaatsysteem moet het ontwerpdoel voor de tegendruk de helft zijn van de maximaal toelaatbare tegendruk voor het systeem. Om te voldoen aan de voorschriften moet worden geverifieerd of de tegendruk van het uitlaatsysteem valt binnen de door de EPA bepaalde maximale waarde voor de motorconfiguratie en het vermogen, zoals die door Perkins wordt gehanteerd. De waarden kunnen worden gevonden in de "systeemgegevens", die vermeld staan in het TMI-systeem (Technical Marketing Information System) van Perkins.

De tegendruk omvat vernauwingen in verband met de pijp diameter, de demper, systeemconfiguratie, regenkap en andere componenten van het uitlaatsysteem. Een te grote tegendruk wordt gewoonlijk veroorzaakt door een of meer van de volgende factoren:

- Te kleine diameter van de uitlaatpijp.
- Te veel scherpe bochten in het systeem.
- Uitlaatpijp is te lang.
- Demperweerstand is te hoog.

1/8" BSP x M14 x 1,5 afluipunten voor het meten van de tegendruk van de uitlaat bevinden zich in het bochtstuk van de droge uitlaat.

Bemonstering van uitlaatemissies

Indien nodig kunnen uitlaatemissies worden bemonsterd zonder risico van verdunning met lucht door middel van de 1/8" BSP of M14 x 1,5 aftakkingen die in de opties voor de droge en natte uitlaatbocht zijn opgenomen. Bovendien kunnen deze aftakkingen worden gebruikt om de uitlaattegendruk te meten zoals hierboven beschreven. Indien voor de motorinstallatie andere uitlaatonderdelen worden gebruikt, moet een geschikte poort zo dicht mogelijk bij de uitlaat van de turbocompressor worden aangebracht, zodat de uitlaatgasbemonstering kan worden uitgevoerd zonder risico van luchtverdunning. De uitlaat in de atmosfeer moet minstens 1 m voorbij het bemonsteringspunt liggen om verdunning met lucht op het bemonsteringspunt te voorkomen.

14. Brandstofsysteemen

Brandstofaansluitingen

Voorzichtig: zorg ervoor dat bij aanleg de flexibele brandstofslang niet in aanraking kan komen met machineonderdelen die de slang kunnen afschuren.

Enkele veelvoorkomende redenen voor onderhoudsproblemen aan brandstofsysteemen zijn het gebruik van slechte of niet geschikte connectoren waarin de drukdichtheid afhangt van het gebruik van dichtende samenstellingen, slangklemmen, vezelringen tussen onafdoende en onbewerkte vlakken of klemringkoppelingen die te strak zijn aangedraaid en daardoor niet meer afsluiten.

Daarnaast zijn ook schone omstandigheden tijdens de installatie erg belangrijk, vooral bij de installatie van brandstoftanks, omdat anders glasvezels en ander materiaal door onafgedekte openingen in de tanks kunnen komen.

Het is ten zeerste aan te bevelen de bij de motor verkrijgbare flexibele brandstofleidingen te gebruiken, waarvoor het volgende geldt:

Brandtoevoer en -terugvoer

Standaard brandstoftoevoer

- 11/16" O-ring (ORFS).

Standaard brandstofterugvoer

- 11/16" O-ring (ORFS).

Optionele brandstoftoevoer

- 11/16" O-ring (ORFS), rechte vrouwelijke draaibare connector.

Optionele brandstofterugvoer

- 11/16" O-ring (ORFS), rechte vrouwelijke draaibare connector.

Lagedruk-brandstofsysteem

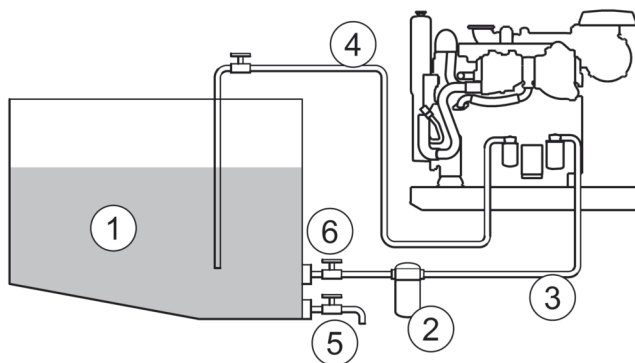
De brandstofopvoerpomp mag zich niet hoger dan 2 meter boven het minimumniveau in de brandstoftank of 2 meter onder het maximumniveau in de brandstoftank bevinden.

Brandstoftanks

Hoe eenvoudiger het brandstofsysteem, hoe beter het zal presteren.

- De vulhals moet verhoogd zijn zodat er tijdens het vullen geen water in de tank komt.

- De vuldop moet goed sluitend zijn zodat er onderweg geen water in de tank komt.
- Er moet een ventilatiepijp op zitten en wel zodanig dat er geen water in de tank kan komen.
- De tank moet een verzonken of hellende bodem hebben met een aftapkraantje, zodat water en bezinksel kunnen worden verwijderd. (dit is niet altijd mogelijk).
- Afsluitkranen kunnen waar nodig worden aangebracht.
- Soms zijn interne tussenschotten nodig om golven van de brandstof te voorkomen.
- De tank moet voorzien zijn van een verwijderbaar paneel, zodat hij gemakkelijker te reinigen is.
- Het brandstofleidingnet moet zo eenvoudig mogelijk zijn met zo weinig mogelijk kleppen en kruisverbindingen, om de hoeveelheid verborgen toevoerproblemen tot een minimum te beperken.
- Een bezinkselkom (waterafscheider) is nodig in het brandstofsysteem tussen de brandstoftank en de op de motor aangebrachte opvoerpomp. Om na aftappen van de bezinkselkom problemen met de ontluchting te voorkomen, moet deze bij voorkeur beneden het normale minimumniveau in de brandstoftank worden aangebracht. (Dit is niet altijd mogelijk!).
- De tank moet ten minste twee aansluitpunten hebben: een voor brandstoftoevoer en een voor brandstofafvoer. Waar mogelijk moet een tank maar één motor voeden, maar in ieder geval moet iedere motor zijn voorzien van aparte brandstofleidingen van de tank naar de motor.



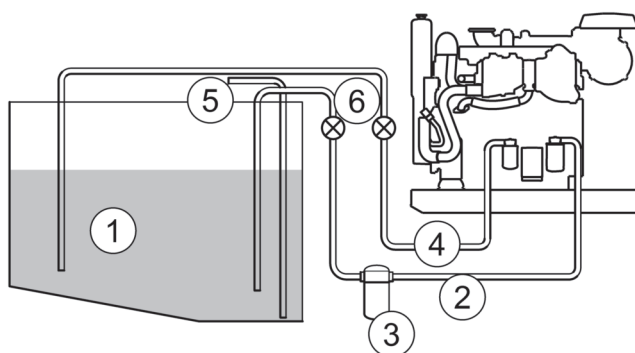
Afbeelding 21

Voorbeelden van brandstofsysteemen

Afbeelding 21

- 1 Brandstoftank
- 2 Waterscheider/voorfilter
- 3 Hoofdbrandstoftoevoer
- 4 Brandstofterugvoer
- 5 Aftappunt
- 6 Afsluitkraan

Afbeelding 22



Afbeelding 22

- 1 Brandstoftank
- 2 Hoofdbrandstoftoevoer
- 3 Waterscheider/voorfilter
- 4 Brandstofterugvoer
- 5 Afvoerbuiss
- 6 Afsluitkranen

Hoe eenvoudiger het brandstofsysteem, hoe beter het zal presteren. Afbeelding 21 toont een ideaal systeem. Voor sommige toepassingen is het wettelijk verplicht om de brandstofleidingen aan de bovenkant van de tank aan te sluiten. Afbeelding 22 toont een acceptabele opstelling.

De brandstoftank kan van staal, aluminium of GVK (glasvezelversterkt kunststof) zijn. Als alternatief kunt u een rubberen tank gebruiken.

De hoofdbrandstofleiding wordt op de achterzijde van de tank (afbeelding 22 item 1) aangesloten zodat alle brandstof onderweg beschikbaar blijft als de romp omhoog en omlaag beweegt.

De brandstofterugvoer (item 4) loopt door tot dicht bij de bodem van de tank om luchtballen te voorkomen die kunnen ontstaan door het hevelen van de brandstof als de motoren uitgezet worden.

De naar de tank teruggevoerde brandstof moet uit de buurt van de hoofdbrandstoftoevoer worden gehouden om recirculatie te voorkomen.

Een afvoerleiding (afbeelding 22 item 5) moet worden aangebracht voor onderhoud en reiniging.

De hoofdtoevoerleiding (item 2) van de motor gaat van de tank eerst naar een waterscheider (item 3), bij voorkeur een met een dikke kunststof bodem en een aftapkraan (alleen te gebruiken als de plaatselijke regelgeving dit toestaat).

De brandstofleidingen mogen van metaal, koper of naadloze stalen buis zijn, die in combinatie met klemringkoppelingen of bij voorkeur met gesoldeerde

verbindingen worden gebruikt, met een flexibele gewapende rubberen slang voor aansluiting op de brandstofopvoerpomp.

Afsluitkranen (item 6) kunnen eveneens worden aangebracht, indien nodig.

Dit eenvoudige brandstofsysteem is geschikt wanneer een of meer motoren met een enkele brandstoftank worden gebruikt en kan ook worden gebruikt als er twee tanks zijn gebruikt voor één motor. In het laatste geval kan het systeem een kruisverbinding tussen de tanks bevatten in de vorm van een balanspijp, met een klep, aan ieder uiteinde. In sommige voorbeelden zijn kruisverbindende pijpen tussen de twee motortoevoerleidingen en de motorafvoerleidingen gebruikt. Maar in iedere lijn zijn dan kleppen nodig, zodat het juiste systeem kan worden geselecteerd. Bovendien is dit systeem zo complex in installatie en gebruik dat de voordelen van de flexibiliteit die het oplevert niet opwegen tegen de kans op verborgen problemen door falende onderdelen, onjuiste werking of onjuiste interactie met de motor.

Brandstofsysteemen met dagtanks

Opmerking: de bochten in brandstofleidingen moeten zo breed mogelijk zijn om restricties te voorkomen.

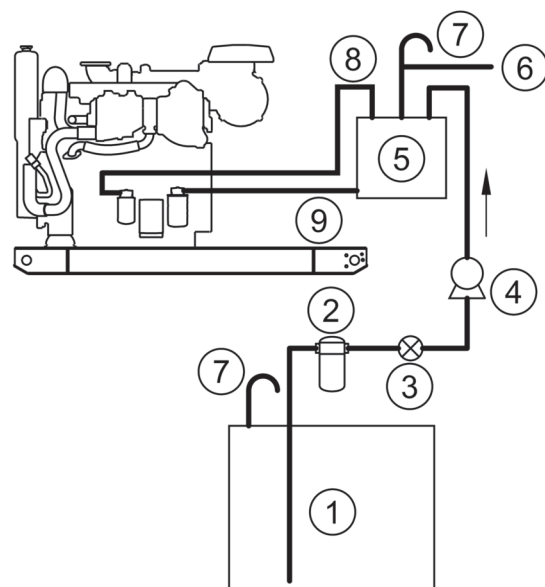
Opmerking: de omvang van de dagtank moet zodanig zijn, dat warme brandstof die terugloopt naar de tank de temperatuur van de verzamelde brandstof niet te ver laat stijgen, anders zijn brandstofkoelers nodig.

Opmerking: in sommige installaties worden dagtanks gebruikt om het vacuüm of de druk in het brandstofsysteem te verminderen.

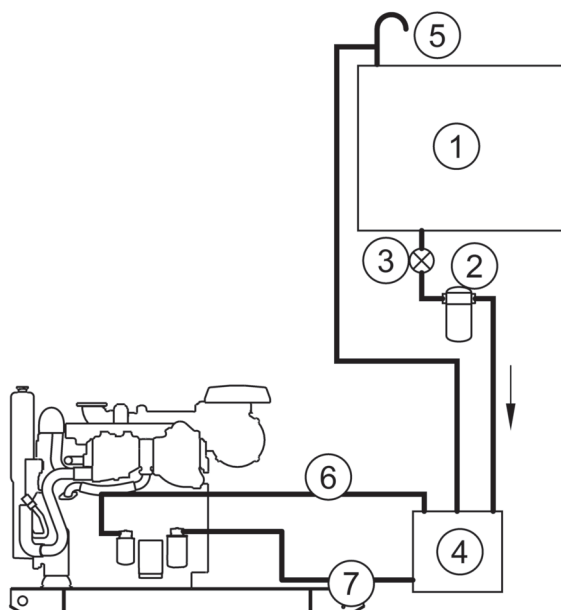
- 1 Hoofdbrandstoftank.
- 2 Waterscheider/voorfilter.
- 3 Klep.
- 4 Pomp.
- 5 Dagtank.
- 6 Overloop.
- 7 Ventilatiekanaal
- 8 Brandstofterugvoer.
- 9 Brandstoftoevoer.

Afbeelding 23 toont een brandstofsysteem met een dagtank boven de hoofdbrandstoftank, zodat een pomp nodig is om brandstof naar de tank over te brengen.

Een te grote druk op de brandstofretourleiding kan problemen met het brandstofsysteem veroorzaken en



Afbeelding 23



Afbeelding 24

daarom mag de brandstofretourdruk, wanneer de motor onbelast op het nominale toerental draait, gemeten op het aansluitpunt op de generatorset, een meterdruk van 40 kPa (11,8 inch Hg) niet overschrijden.

In de praktijk betekent dit dat de brandstofterugvoer naar de dagtank zich hoger dan 2,8 meter boven de krukas van de motor mag bevinden.

- 1 Hoofdbrandstoftank
- 2 Waterscheider/voorfilter
- 3 Klep
- 4 Dagtank
- 5 Ventilatiekanaal
- 6 Brandstofterugvoer
- 7 Brandstoftoevoer

Afbeelding 24 toont een systeem waarin de dagtank lager zit dan de hoofdbrandstoftank; daarom gebruikt de dagtank de werking van de zwaartekracht voor toevoer van brandstof naar de dagtank.

Meerdere brandstoftanks

In sommige gevallen zijn meerdere brandstoftanks nodig om aan de gewenste actieradius te kunnen voldoen. In dergelijke gevallen moet, waar mogelijk, één tank worden beschouwd als de hoofdtank voor iedere motor en moeten de andere tanks zo worden opgesteld dat ze middels de werking van de zwaartekracht leeglopen in de hoofdtank. Als een zwaartekrachtstelsel niet mogelijk is, dan moet het in afbeelding 24 getoonde systeem worden gebruikt.

Afbeelding 24 toont een verzamel tank (item 1), die gevoed wordt door alle opslagtanks en is aangesloten op de leidingen voor toevoer en terugvoer naar en van de motor, maar is voorzien van een ventilatiebuis (5) naar een gewenste tank, met de aansluiting hierop op het hoogste punt. De brandstoftoevoer (item 7) moet plaatsvinden vanaf de onderkant van de verzamel tank en de brandstofterugvoer (item 6) vanaf de bovenkant.

Er moet een waterscheider (item 2) worden geïnstalleerd die geschikt moet zijn voor de totale stroming voor alle geïnstalleerde motoren.

Wanneer mogelijk moet altijd het eenvoudige brandstofsysteem uit afbeelding 23 of 24 worden gebruikt. Dit heeft een volledig afgescheiden tank en toevoer naar iedere motor, waardoor de andere motor niet ook beschadigd raakt als er een motor stopt door brandstofgebrek of door water of andere onzuiverheden in de brandstof. Dit heeft het voordeel dat de boot kan blijven varen terwijl het probleem wordt opgelost. Voor het eenvoudige systeem zijn ook de minste kleppen en fittingen nodig, waardoor dit het betrouwbaarst in gebruik is.

15. Koelsysteem van de motor

Motorkoeling

Koeling met een warmtewisselaar vindt plaats wanneer de motor is voorzien van een 'zoet water' tot 'hulpwater' warmtewisselaar op de motor. Het zoete water in het gesloten circuit wordt geregeld via een thermostaat. Wanneer deze wordt gesloten, zorgt een permanent aftapsysteem voor omloop van de warmtewisselaar, zodat de opwarmtijd van de motor wordt geminimaliseerd, terwijl toch voldoende stroming door het cilinderblok en het uitlaatspruitstuk wordt behouden. Wanneer de motor de juiste bedrijfstemperatuur heeft bereikt, wordt de thermostaat geopend, zodat de koelvloeistof toegang krijgt tot de buizen van de warmtewisselaar die door zeewater worden gekoeld.

Schema's

Afbeelding 25 toont het hulpwaterkoelsysteem.

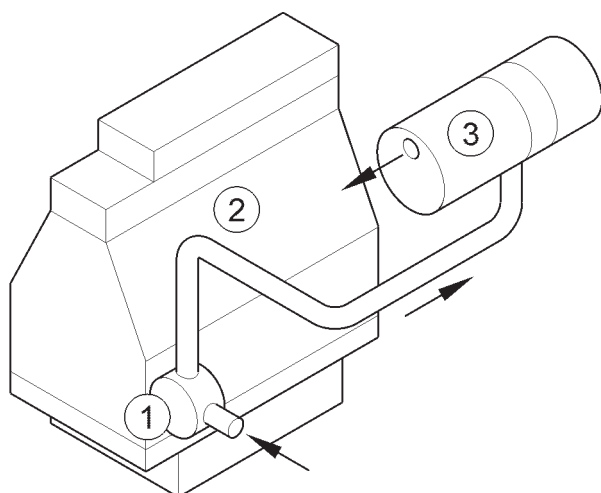
- 1 Hulpwaterpomp
- 2 Motor
- 3 Warmtewisselaar

Afbeelding 26 toont het zoetwaterkoelsysteem.

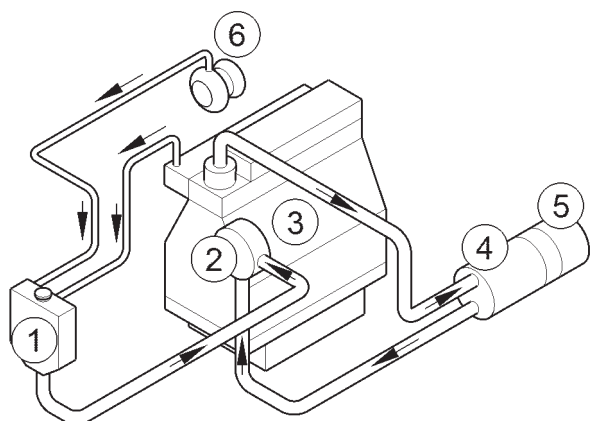
- 1 Reservoir
- 2 Zoetwaterpomp
- 3 Motor
- 4 Warmtewisselaar
- 5 Nakoeler
- 6 Turbocompressor

Afbeelding 27 toont het kielkoelsysteem

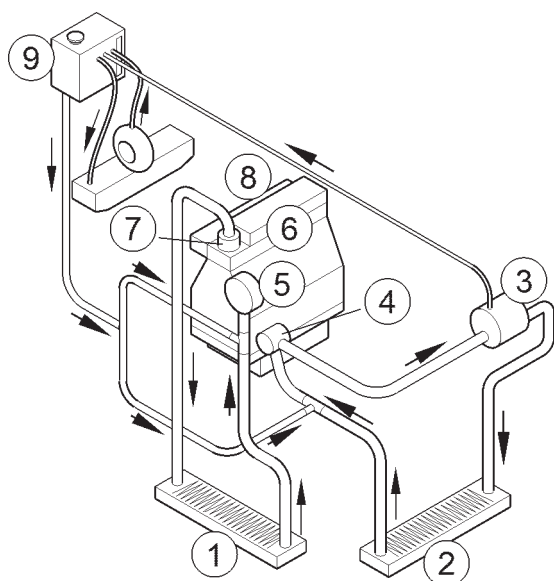
- 1 Koelrooster van de mantel
- 2 Koelrooster van de nakoeler
- 3 Nakoeler
- 4 Hulpwaterpomp
- 5 Zoetwaterpomp
- 6 Motor
- 7 Thermostaat
- 8 Uitlaatspruitstuk
- 9 Externe tank



Afbeelding 25



Afbeelding 26



Afbeelding 27

Afbeelding 28 toont het luchtkoelsysteem

- 1 Motor
- 2 Turbocompressor.
- 3 Inlaatluchtkoeler.
- 4 Radiateur.

Ruwwatersystemen

Voorzichtig: de maximale druk in de zeewaterpomp mag niet meer dan 15 kPa zijn.

Opmerking: elke motor moet een afzonderlijke toevoer hebben. Een gemeenschappelijke toevoer wordt afgeraden.

Opmerking: gebruik het filter, waar mogelijk, zodat de bovenkant net boven de waterlijn uitsteekt, om reinigen te vereenvoudigen.

Voor iedere motor moet een volledig autonoom zeewatersysteem worden geïnstalleerd. Anders kan het bij blokkering nodig zijn meer dan één motor uit te schakelen.

Afbeelding 29 toont een standaardinstallatie.

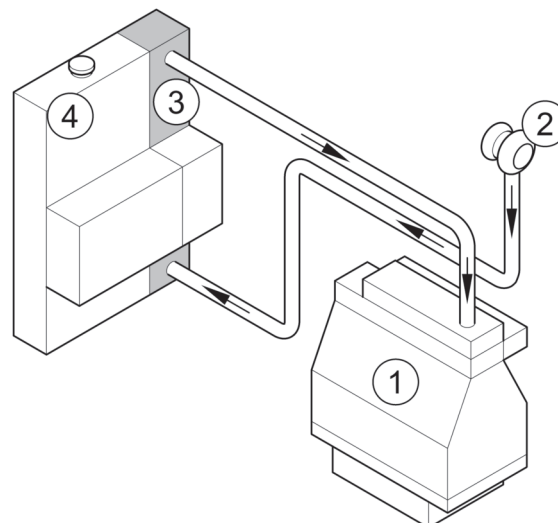
De waterinlaat (item 4), die zich onder de waterlijn bevindt, mag niet zichtbaar uit de bodem van de romp steken en mag niet geblokkeerd worden door andere onderdelen zoals assen, bussen en roeren. Anders kunnen bij hoge snelheden doorstroomproblemen ontstaan.

De inlaat en de leidingen moeten ten minste een diameter van 39 mm (1,5") hebben (item 2). Aan de binnenzijde van de inlaafitting moet een buitenboordkraan (item 4) zijn aangebracht. De opening moet van het doorstroomtype zijn, zodat het water er in de geopende stand ongehinderd door kan stromen, met een binnendiameter van minimaal 39 mm (1,5").

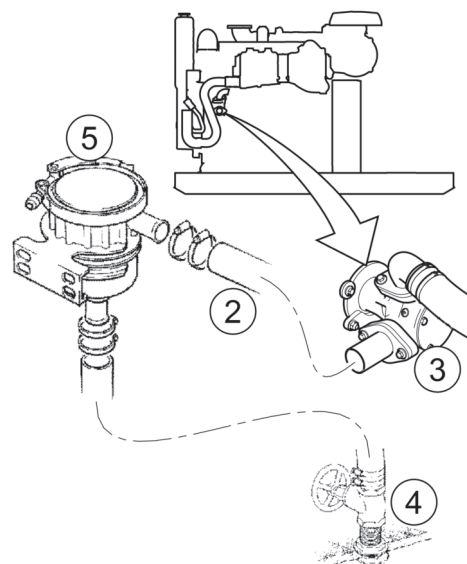
Tussen de inlaat en de zeewaterpomp (item 3) op de motor moet een filter (item 5) worden gemonteerd, dat eenvoudig toegankelijk is voor standaardcontroles en gemakkelijk kan worden verwijderd.

Zeewaterfilters

Filters zijn nodig om de warmtewisselaar en andere componenten van het koelsysteem te beschermen tegen ongewenst materiaal in het zeewater. Het ongewenste materiaal kan oppervlakken voor warmteoverdracht verstoppen en/of bedekken, waardoor de motor oververhit raakt en de levensduur van componenten wordt verkort. Als het ongewenste materiaal schurend is, slijt dit de pompwaaiers en zachtmetalen onderdelen af, waardoor deze minder goed functioneren.



Afbeelding 28



Afbeelding 29

Doorstroomfilters zijn wenselijk. De filterzeven mogen niet groter zijn dan 1,6 mm (0,063 in) mesh voor gebruik in gesloten zeewatercircuits. De filteraansluitingen mogen niet kleiner zijn dan de aanbevolen leidingdiameter. De drukdaling kan worden aangegeven door een drukverschilmeter te gebruiken op de filters. De operator kan hierdoor bepalen wanneer onderhoud van de filters nodig is.

Vanaf het zeewaterfilter moet een pijp op de ingang van de zeewaterpomp op de motor worden aangesloten. Deze pijp mag ofwel vooral stijf, bijvoorbeeld van koper of kopernikkel, ofwel flexibel zijn, maar om inklappen te voorkomen mogen alleen versterkte flexibele slangen worden gebruikt. Het systeem moet flexibel genoeg zijn om de motor op de flexibele steunen te laten bewegen. De aansluiting van de zeewaterpomp is geschikt voor een slang met een binnendiameter van 42 mm (1,65") (optionele flensverbindingen).

Gebruik alleen verenigbare materialen bij zeewatersystemen, om overmatige galvanische corrosie te voorkomen. Systemen met koper, kopernikkel, roestvrij staal van type 316, geweermetaal, zilversoldeer en aluminiumkoper zijn meestal geschikt. Gebruik geen onderdelen van lood, ijzer, staal, aluminium of aluminiumlegeringen, zink of magnesium.

Kielkoeling

Voorzichtig: voor de motor zijn twee koelroosters vereist.

Voorzichtig: als de hulpmotor een vervangingssysteem is en als het oorspronkelijke koelsysteem, de kielkoeler en de expansietank opnieuw worden gebruikt, dan is het essentieel dat het systeem grondig wordt doorgespoeld om slib uit het systeem te verwijderen. Nalaten om slib te verwijderen kan de ontluchters verstoppem, waardoor de motor oververhit raakt.

Kielkoeling is een koelmethode met een gesloten circuit, waarbij normaliter een 20% antivriesmengsel wordt gebruikt, of 50% in extreme omstandigheden.

De hier getoonde koelvloeistof is verplicht voor gebruik in alle klimaten, om te verzekeren dat voldoende corrosiewerend middel aanwezig is. Het 20% antivriesmengsel biedt vorstbescherming tot -7°C (19,4°F). Voor koudere toepassingen is een mengsel van 50% verplicht. Dit biedt vorstbescherming tot -37°C (-34,6°F).

Een correct ontworpen en geïnstalleerd koelsysteem is essentieel voor een goede levensduur en prestatie van de motor.

Dit systeem gebruikt een bundel buizen, pijpen of kanalen die zijn bevestigd buiten de romp en onder de waterlijn, om te dienen als warmtewisselaar. Op plaatsen met veel slib en rommel in het water, waardoor de buizen van de warmtewisselaar kunnen slijten of verstopt kunnen raken, verdienen kielkoelers de voorkeur over de standaard ruwwater warmtewisselaars die op de motor worden gemonteerd.

Kielkoeling wordt gebruikt in arctische omstandigheden om het probleem van bevriezing van het ruwwatercircuit in een koelsysteem met warmtewisselaar te voorkomen.

Kielkoelers zijn leverbaar in standaardontwerpen van verschillende fabrikanten. Deze units zijn eenvoudig om te installeren en de fabrikant bepaalt de juiste grootte voor het motormodel en de boottoepassing. Commerciële koelers bestaan uit erosiebestendige materialen en hebben een relatief grote warmteoverdrachtefficiëntie.

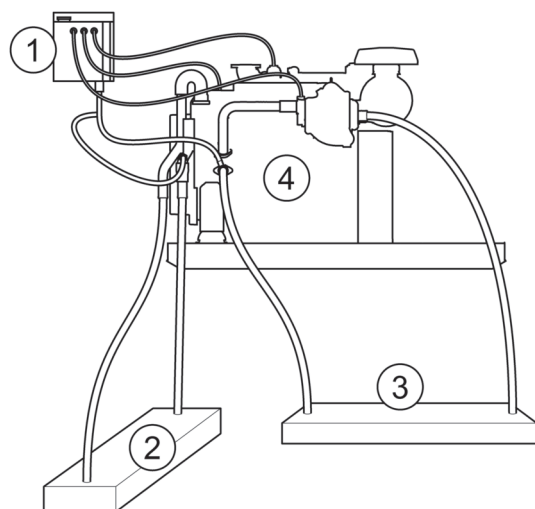
Externe kielkoelers hebben als nadeel dat ze gemakkelijk beschadigd kunnen raken; ze moeten daarom worden afgeschermd. Een alternatief voor in de handel verkrijgbare koelers zijn gefabriceerde kielkoelers die de bootbouwer in de constructie van de romp worden opgenomen. Deze koelers zijn minder efficiënt in moeten overmaats worden ontworpen om te compenseren voor de mindere prestatie die het gevolg is van de vorming van roest, aanslag en de aangroei van mariene organismen op de kielkoeler.

Als de hulpmotor een vervangingssysteem is en als het oorspronkelijke koelsysteem, de kielkoeler en de expansietank opnieuw worden gebruikt, dan is het essentieel dat het systeem grondig wordt doorgespoeld om slib uit het systeem te verwijderen. Nalaten om slib te verwijderen kan de ontluchters verstopen, waardoor de motor oververhit raakt.

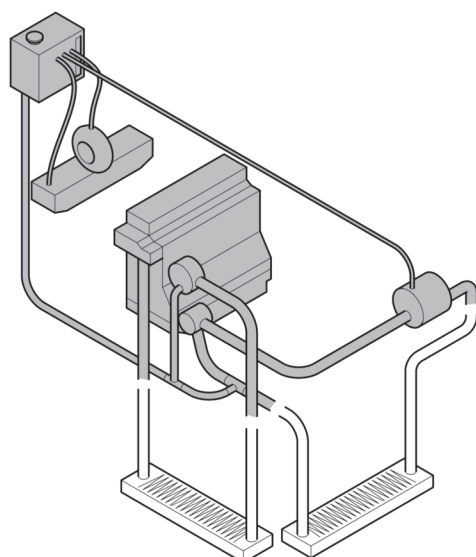
Dimensionering van de koelers

Commerciële kielkoelers worden vervaardigd in diverse groottes en vormen. De fabrikant van de kielkoeler zal een kielkoeler adviseren na ontvangst van de volgende gegevens:

- Motormodel en nominaal vermogen.
- Inspectieblad voor de motor.
- Warmte-ontkoppeling.
- Koelvloeistofdebiet van de motor bij een systeemweerstand van 15 kPa.
- Max. koelvloeistoftemperaturen van koelrooster.
- Maximale ruwwatertemperatuur.
- Pijpaansluitingen.
- Koelvloeistof - 20% antivriesmengsel voor normale omstandigheden, 50% voor extreme omstandigheden.



Afbeelding 30



Afbeelding 31

Gegevens over warmteontkoppeling

Als vuistregel geldt dat de drukdaling op de koelroosters tussen 14-28 kPa (2 tot 4 psi) moet zijn bij bedrijf met de thermostaat geheel geopend. Dit kan worden bereikt door de watersnelheid beneden 0,46 m/s (5 ft/s) te houden.

Het koelrooster moet zeer zorgvuldig worden gekozen om te verzekeren dat de hoogste zeewatertemperatuur waarmee het systeem te maken krijgt wordt gebruikt om de grootte van de koeler te berekenen. Om te zorgen dat de koeler voldoende groot is, wordt aanbevolen om een uitlaattemperatuur van 86°C te bereiken tijdens bedrijf in een zeewatertemperatuur van 25°C. In deze omstandigheden zal de naar de motor teruggevoerde koelvloeistof nabij, maar niet hoger dan, 70°C zijn. Deze richtlijnen dienen te verzekeren dat de capaciteit van de koeler voldoende is als de motor wordt gebruikt bij een hogere zeewatertemperatuur dan 25°C.

De maximale inlaattemperatuur van de koelvloeistof die toelaatbaar is bij de nakoeler is 40°C bij bedrijf in een zeewatertemperatuur van 27°C, met een antivriesmengsel van 20%. Bij gebruik van een antivriesmengsel van 50% (uitsluitend voor koude omgevingen) mag de inlaattemperatuur niet hoger zijn dan 32°C.

Aansluitingen van kielkoeling

Afbeelding 30 toont de aansluitingen.

- 1 Externe tank.
- 2 Zoetwatercircuit van kielkoeler.
- 3 Nakoeler van kielkoeler.
- 4 Hulpmotor.

Afbeelding 31 toont niet met de motor meegeleverde onderdelen als ongearceerd.

De aansluitingen zijn beide 50,8 mm (2").

Kielkoelers moeten ver genoeg onder de waterlijn worden geïnstalleerd om belucht water dicht bij het oppervlak te voorkomen. Verzonken en afgeschermd koelers moeten een onbelemmerde stroming rond de koelers toelaten. De kielkoelers moeten zodanig worden geïnstalleerd dat tijdens de eerste vulling geen luchtzakken aanwezig zijn. Ontluchters zijn noodzakelijk op alle punten langs de aansluitpijpen.

Kielkoelers mogen niet worden geïnstalleerd als ze blootgesteld kunnen worden aan buigende golven of buigingen van de romp. De boeg van het vaartuig is geen geschikte plaats. Er wordt de voorkeur gegeven aan installatie naast de kiel, het sterkste deel van het vaartuig.

Ontluchting

Voorzichtig: lucht in de koelvloeistof van de motor kan de volgende problemen veroorzaken:

- Lucht versnelt het corrosieproces in de motorwaterkanalen, wat tot hoge watertemperaturen kan leiden naarmate slib zich afzet op het oppervlak van de koeler, waardoor de warmteoverdracht afneemt. Vroegtijdig uitvallen van de motor kan het gevolg zijn.
- Verwarmde lucht zet meer uit dan koelvloeistof, wat kan leiden tot verlies van koelvloeistof die via de overloop van de expansietank uit het motorsysteem kan stromen.
- In extreme gevallen verzamelt lucht zich op één plaats en ontstaat verlies van koelvloeistof rond het cilinderblok waardoor de zuigers kunnen vastlopen en de motor ernstig beschadigd raakt.

Voorzichtig: vul het systeem langzaam om luchtzakken te voorkomen.

Voorzichtig: de bootbouwer dient voor een veilig en stabiel systeem te zorgen.

Motor ontluchten (ontluchters)

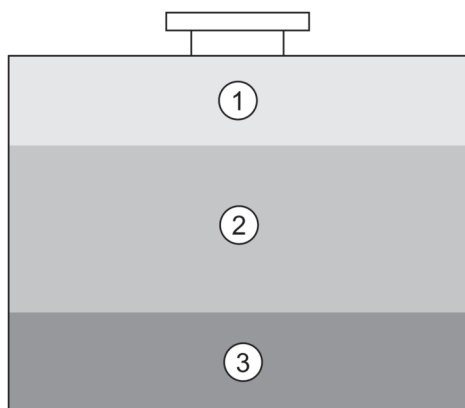
Voorzichtig: de ontluchtingsleidingen samenvoegen in een gemeenschappelijke ontluchter vermindert de totale waterstroming en kan ertoe leiden dat belucht water terugstroomt naar de motor, waardoor de motor oververhit en defect kan raken.

Het ontluchtingssysteem van de motor levert een constante waterstroming door de expansietank om op deze manier lucht uit de koelvloeistof te verwijderen. Het kan nodig zijn om maximaal drie ontluchtingsleidingen aan te sluiten bovenop de expansietank, afhankelijk van het motormodel. Elke ontluchtingsleiding moet worden aangesloten zonder T-stukken of andere aansluitingen die de ontluchtingsleidingen samenvoegen tot een gemeenschappelijke ontluchtingsleiding.

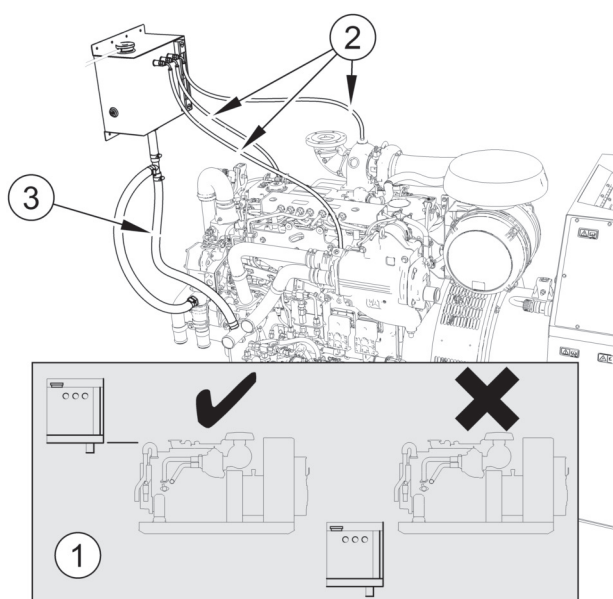
Expansietank

De expansie-inhoud in de tank moet voldoende zijn voor het hele koelsysteem. Aangezien de koelvloeistof van de motor tussen de koude en warme bedrijfstemperatuur van de motor ongeveer 5% uitzet, moet de inhoud van de expansietank gelijk zijn aan 5% van de inhoud van het hele koelsysteem.

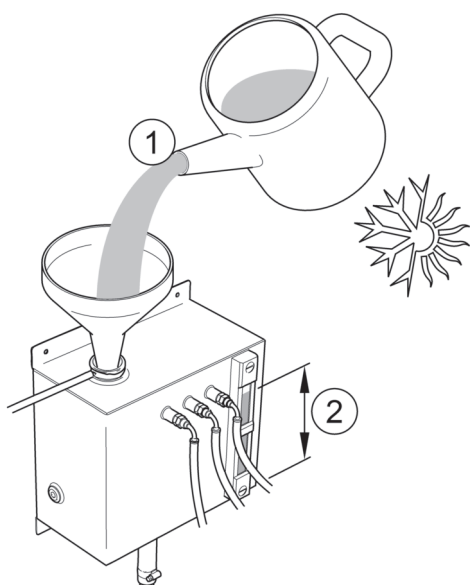
Als een grotere expansietank wordt ontworpen moet ruimte worden gelaten voor het volgende:



Afbeelding 32



Afbeelding 33



Afbeelding 34

- Een drukdop van 50 kPa moet worden aangebracht om het systeem onder druk te zetten.
- 3% tot 5% van de totale systeeminhoud voor expansieverlies.
- 10% van de totale systeeminhoud voor volumeverlies bij heet uitschakelen.
- 5% van de totale systeeminhoud voor het bedrijfsp volume.

Afbeelding 32 toont de toleranties die vereist zijn bij het ontwerpen van een grotere expansietank.

- 1 3% tot 5% van de totale systeeminhoud.
- 2 10% van de totale systeeminhoud.
- 3 5% van de totale systeeminhoud.

Externe expansietank

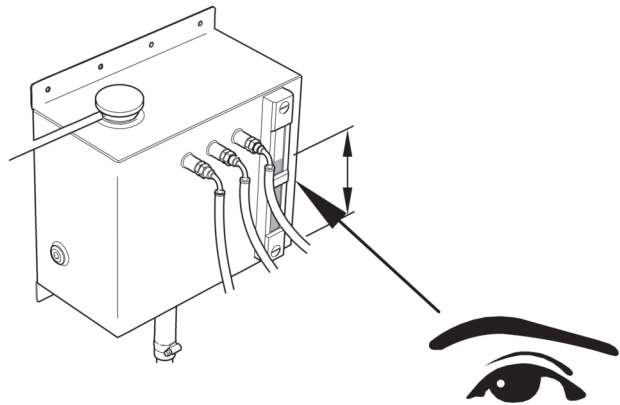
⚠ WAARSCHUWING

Hete koelvloeistof staat onder druk en kan bij het verwijderen van de drukdop ernstige brandwonden veroorzaken. Draai eerst de drukdop los om de druk in het systeem af te laten.

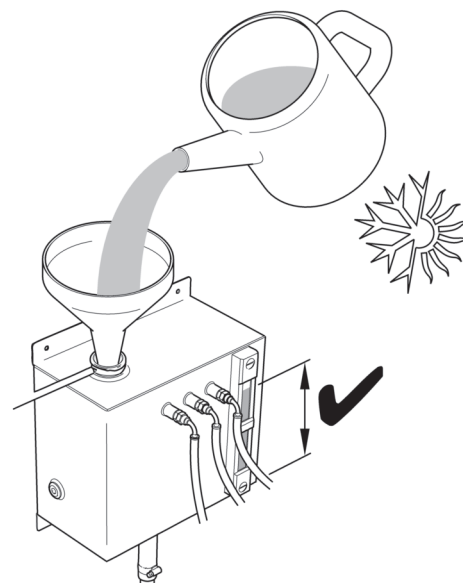
Als standaard wordt een externe expansietank met een inhoud van 19 liter geleverd. Een externe expansietankset voor de koeler kan middels de volgende procedure worden geïnstalleerd.

- 1 Monteer de externe expansietank op een plaats waar de bodem van de unit is zoals is getoond in afbeelding 33.
- 2 Sluit de nieuwe ontluftingsslangen (item 2) aan op de tank en de aansluitingen op de motor.
- 3 Sluit de inlaatslang aan op de motor (item 3).
- 4 Vul de externe expansietank met een 20% antivriesoplossing (afbeelding 34 item 1) voor normaal bedrijf (50% voor extreme omstandigheden) tot aan het maximum op het kijkglas (item 2).
- 5 Start de motor.
- 6 Laat de motor draaien totdat de normale bedrijfstemperatuur, tussen 82 en 88°C is bereikt.
- 7 Stop de motor.
- 8 Controleer het koelvloeistofpeil in het kijkglas (afbeelding 35).

- 9 Vul bij met een 20% antivriesoplossing voor normaal bedrijf (50% voor extreme omstandigheden) tot aan het maximum op het kijkglas (afbeelding 36).



Afbeelding 35



Afbeelding 36

16. Elektrisch systeem

Elektrolytische corrosie

WAARSCHUWING

Elektrische schok kan ernstig persoonlijk letsel of de dood tot gevolg hebben. Wees zeer voorzichtig tijdens het werken aan elektrische onderdelen van de hulpmotor.

Voorzichtig: de motor kan beschadigd raken door elektrolytische corrosie (zwerfstroomcorrosie) als een verkeerde verbindingmethode wordt gebruikt.

Voorzichtig: dit gedeelte over het maken van verbindingen heeft betrekking op een typisch systeem en dient uitsluitend als richtsnoer. Het kan zijn dat het van toepassing is op uw boot. Aangezien installaties verschillen, wordt aangeraden om specifiek advies in te winnen bij een specialist op het gebied van elektrolytische corrosie.

Definitie van galvanische en elektrolytische corrosie

Galvanische corrosie wordt veroorzaakt wanneer twee verschillende metalen worden ondergedompeld in een geleidende vloeistof zoals zeewater (elektrolyt genaamd), met een verbinding daartussen, waardoor een elektrische stroom wordt opgewekt op dezelfde manier als in een accu.

Elektrolytische corrosie (zwerfstroomcorrosie) wordt veroorzaakt door stroom uit een externe bron, zoals de accu van de boot of een elektrische voeding aan wal.

Accu en startkabels

Startaccu's

WAARSCHUWING

Aansluitingen naar de startaccu mogen alleen worden gemaakt door personen die gekwalificeerd zijn voor elektrische installaties.

WAARSCHUWING

De startaccu moet correct bedraad zijn, omdat anders brand of elektrocutie tot persoonlijk letsel of de dood kan leiden.

 **WAARSCHUWING**

Alle bedrading, aansluitingen, veiligheidsinrichtingen en bijbehorende materialen moeten voldoen aan de plaatselijk geldende normen.

 **WAARSCHUWING**

Alle bedrading moet worden gecontroleerd alvorens de wisselstroomdynamo te gebruiken.

Voorzichtig: de hoofdvoeding voor de startmotor en de voeding voor regeling en de starthulp moeten afzonderlijk op de accu zijn aangesloten.

Voorzichtig: de bedrading moet zodanig zijn aangelegd dat er voldoende speling is voor bewegingen en trillingen.

Voorzichtig: alle bedrading moet tegen afschuren beschermd zijn.

Opmerking: lange kabeltrajecten van de accu naar de startmotor moeten zoveel mogelijk worden voorkomen.

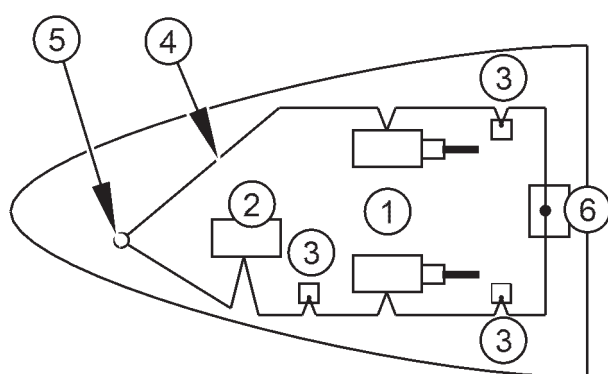
Opmerking: als starten bij temperaturen beneden het vriespunt een belangrijke vereiste is, wordt de voorkeur gegeven aan een systeem van 24 volt.

De prestaties van startaccu's worden gewoonlijk uitgedrukt in de ampère die ze leveren onder specifieke omstandigheden.

Er zijn twee normen op grond waarvan de accuprestaties gewoonlijk worden vermeld:

- BS3911 gebruikt een stroom die 60 seconden lang in stand kan worden gehouden zonder dat de spanning van een 12 volt accu tot onder 8,4 volt daalt bij een temperatuur van -18°C.
- SAE J537 is soortgelijk met als verschil dat de stroom slechts 30 seconden lang in stand wordt gehouden en de spanning mag dalen tot 7,2 volt.

Accu's voor temperaturen tot -5°C (23°F)	
12 volt	24 volt
Eén accu - 520 amp BS3911 of 800 amp SAE J537 (CCA)	Twee 12 V accu's in serie - elk 315 amp BS3911 of 535 amp SAE J537(CCA)



Afbeelding 34

Accu's voor temperaturen tot -15°C (5°F)

Twee 12 V accu's in
parallel - elk 520 amp
BS3911 of 800 amp SAE
J537 (CCA)

Twee 12 V accu's in
parallel - elk 520 amp
BS3911 of 800 amp
SAE J537 (CCA)

Elektrolytische corrosie voorkomen

Afbeelding 34 toont een typische indeling.

- 1 Voortstuwingsmotoren
- 2 Motor
- 3 Buitenboordkraan
- 4 Gemeenschappelijk verbindingssysteem in een lus, zoals getoond
- 5 Metalen fittings voor door de boeg
- 6 Zinkanode

De stroom die de elektrolytische werking veroorzaakt wordt 'zwerfstrom' genoemd. Deze kan afkomstig zijn van twee bronnen.

De eerste bron is de accu's aan boord waarvan de negatieve klem is geaard aan de romp. Als andere negatieve verbindingen elders op het vaartuig zijn gemaakt, kunnen de resulterende kleine spanningsverschillen tussen de aardaansluiting dezelfde chemische reactie veroorzaken als in galvanische corrosie. Het moet echter worden benadrukt dat dit geen GALVANISCHE CORROSIE is, maar zwerfstrom, bekend als elektrolyse, die wordt veroorzaakt door een externe elektrische stroom.

Elektrolytische corrosie kan worden voorkomen door een goede elektrische installatie, en door de motor te verbinden met het verbindingssysteem in de boot dat een verbinding met lage weerstand biedt tussen alle metalen die in contact komen met het zeewater. Het verbindingssysteem moet worden aangesloten op een zinken opofferingsanode die beneden het zeeniveau aan de buitenkant van de romp is bevestigd.

De verbinding moet bestaan uit zware meerstrengige kabel (niet gevlochten en niet fijnaderig). Het is een voordeel als de kabel vertind is. Isolatie is ook een voordeel en moet bij voorkeur groen zijn. Hoewel de stroom die door het verbindingssysteem loopt meestal niet meer dan 1 A is, moeten grotere kabels worden gebruikt:

Lengte van het stuk naar de zinkanode	Voorgestelde kabeldikte
Tot 9,14 m (30 voet)	7 strengen / 0,185 mm (4 mm ²)
9,14 tot 12,2 m (30 - 40 voet)	7 strengen / 1,04 mm (6 mm ²)

Omdat veel van de verbindingen bloot kunnen staan aan zeewater, moeten ze waar mogelijk tegen het water

beschermd worden door ze te solderen of te klemmen met neopreenverf of een vergelijkbaar beschermend materiaal.

De aarding van aluminium boten is een speciaal geval, omdat de diverse apparaten aan boord ongeaard behoren te zijn en om zwerfstroom te voorkomen moeten alle apparaten worden geaard naar één klem.

Op AC-spanning is aarding vereist als de spanningen hoog zijn, d.w.z. wanneer er een generator van 240 volt aan boord is of als een lijn naar de wal is aangesloten. Massa (of aarding) moet niet worden verward met de term 'aardteruggeleider'. Een aardteruggeleider is stroomvoerend, terwijl massa (aarde) dit niet is.

Afbeelding 35 toont een typisch voorbeeld van hoe de unit moet worden aangesloten tegen massa met behulp van een massakabel en bout (item 1).

Een andere onbedoelde stroombron die een vorm van zwerfstroomcorrosie kan veroorzaken, is een aardaansluiting vanaf een lijn naar de wal. Wanneer een lijn naar de wal wordt gebruikt, moet het systeem van de boot tegen een aardlek worden beveiligd door middel van een aardlekschakelaar aan de wal, maar als extra beveiliging moet er ook een schakelaar aan boord zijn.

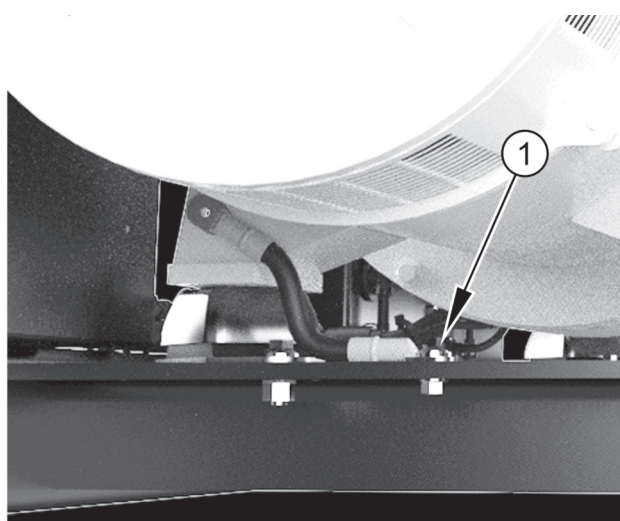
Elektrisch systeem van de motor

WAARSCHUWING

Elektrische schok kan ernstig persoonlijk letsel of de dood tot gevolg hebben. Wees zeer voorzichtig tijdens het werken aan elektrische onderdelen van de hulpmotor.

Opmerking: goede aansluitprincipes moeten in acht worden genomen, 120 ohm eindweerstand moeten worden gebruikt om storing door gereflecteerde signalen te voorkomen.

De A5E2v2 ECM is een elektronische regelmodule die het motortoerental, het motorkoppel en de prestaties en emissies van de motor regelt via een aantal sensoren en actuators. De module heeft twee stekerdozen, een voor de kabelbundel van de motor J2, en de andere voor de kabelbundel van de OEM-machine J1.

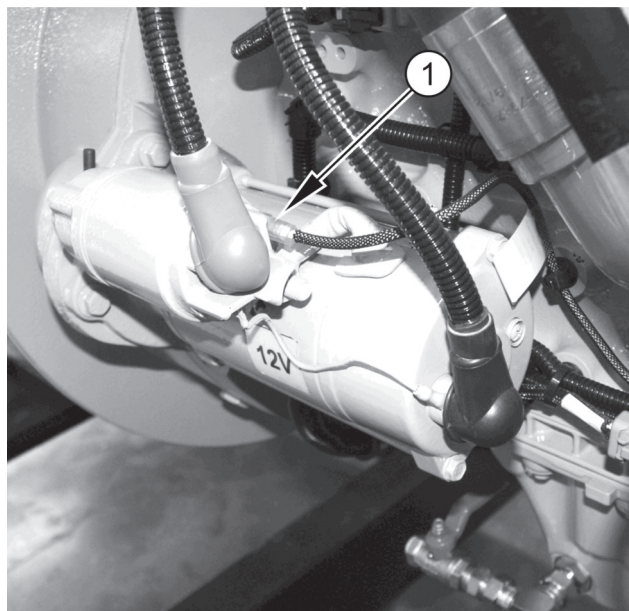


Afbeelding 35

Startkabels

Aansluiting van startmotor en regelmodule

Het aansluitpunt voor de startmotor is te zien in afbeelding 36.



Afbeelding 36

Accu-isolatieschakelaar

Er kan een schakelaar worden aangebracht op de positieve kabel naar de starter, zo dicht mogelijk bij de accu. Deze schakelaar moet geschikt zijn voor tijdelijke stroom van ten minste 1000 A.

Accukabels

De totale weerstand van de twee kabels van de accu naar de motor mag niet meer dan 0,0017 ohm zijn. Dit betekent in de praktijk dat de totale lengte van de startkabels (positief en negatief) niet meer dan 6 meter mag zijn als de gangbare 61/.044 kabel wordt gebruikt. Voor langere kabeltrajecten, die zoveel mogelijk moeten worden vermeden, zijn ofwel dubbele kabels of een zwaardere kabel nodig om aan de totale weerstand van 0,0017 ohm te kunnen voldoen.

De accu dicht bij de startmotor aanbrengen verdient de voorkeur.

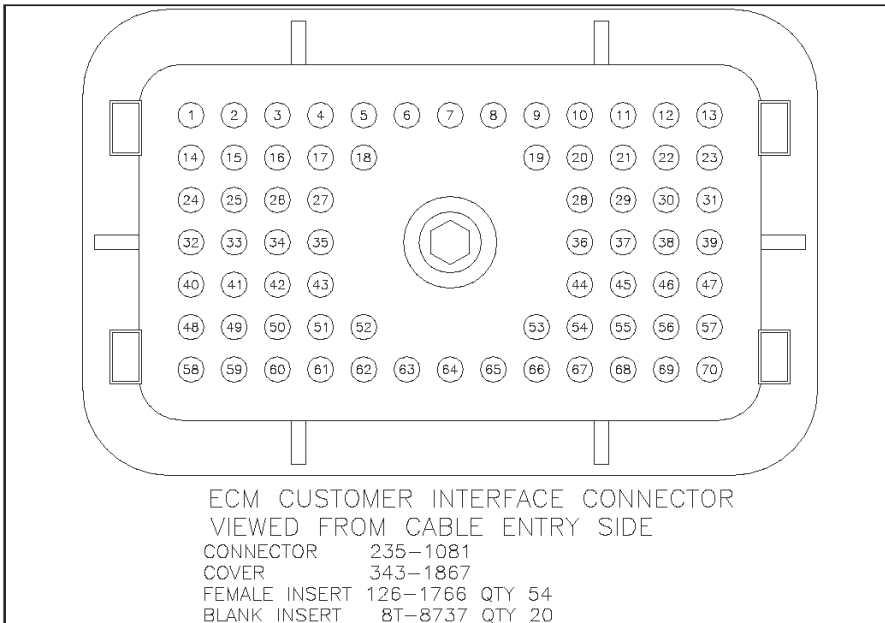
Startkabels voor systemen van 12 of 24 volt				
*Maximale totale lengte		Kabelmaat metrisch	Nominale CSA	
Meter	Voet		mm ²	in ²
5,6	19,00	61/1,13	61	0,0948
9,0	28,30	19/2,52	95	0,1470

Nominale weerstand in ohm		Equivalentente maat (ongeveer)	
Per meter	Per voet	Engels	Amerika B&S SAE
0,000293	0,0000890	61/0,044	00
0,000189	0,0000600	513/0,018	000

*De lengte van alle kabels in het startmotorcircuit (ongeacht of deze positief of negatief zijn) moet worden opgeteld om de 'totale lengte' te verkrijgen.

Door klant aan te sluiten

Het onderstaande schema toont de interfaceconnector en de pinlabels.

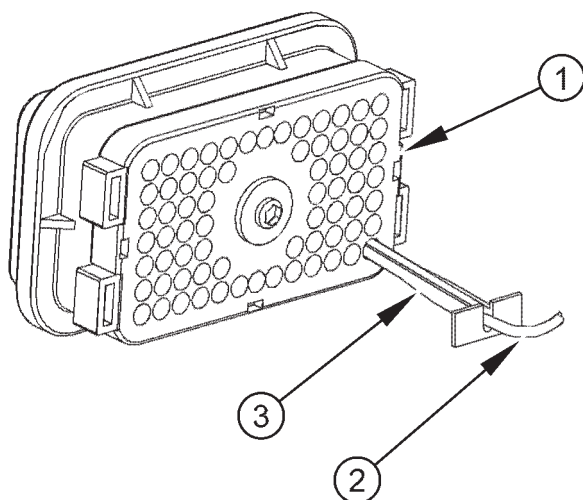


- ① Onderhoudstool-comms
 - ② Op motor gemonteerde componenten
 - ③ Voeding van ECM
 - ④ Vereist voor bedrijf
 - ⑤ Ingang schakelt motorstatus naar UIT
 - ⑥ Beide ingangen voor pariteit nodig om motorstatus naar AAN te schakelen
- Al het overige is optioneel

Pin #	ECM F-C1 (J1 Customer Interface Harness)	Pin #	ECM F-C1 (J1 Customer Interface Harness)
1	Analog throttle	36	oil pressure lamp
2	5v sensor power ②	37	
3	5v sensor return ②	38	
4	PWM Throttle power	39	
5	PWM Throttle return	40	injection disable -ve 0V ④ ⑤
6		41	reset fault
7	E-Stop -ve 0V input ④	42	J1939 Shield ①
8	CDL+ ①	43	Starter +ve ④
9	CDL - ①	44	Maintenance reset
10		45	Digital speed control enable
11		46	Droop / Isochronous
12	Glow plug -ve	47	Fuel secondary postfilter pressure ②
13	Overspeed lamp	48	ECM Power supply +ve 12/24V ③
14		49	coolant level sensor
15	Fuel secondary prefilter pressure	50	J1939 High ①
16		51	starter -ve ④
17		52	ECM Power supply +ve 12/24V ③
18	Switch signal return	53	ECM Power supply +ve 12/24V ③
19	Coolant temperature lamp	54	
20	Glow plug +ve	55	ECM Power supply +ve 12/24V ③
21	Lift pump -ve ②	56	Shutdown override -ve 0V input
22		57	ECM Power supply +ve 12/24V ③
23		58	Digital speed raise
24		59	Actuator driven return
25	Fuel supply prefilter pressure	60	Digital speed lower
26	Fuel supply postfilter pressure	61	ECM Power return -ve 0V ③
27		62	Run/Stop Parity +ve 12/24V ④ ⑥
28	Shutdown / stop lamp	63	ECM Power return -ve 0V ③
29	warning / derate lamp	64	Run/Stop Parity +ve 12/24V ④ ⑥
30		65	ECM Power return -ve 0V ③
31	Maintenance lamp	66	PWM Throttle signal
32		67	ECM Power return -ve 0V ③
33		68	
34	J1939 Low ①	69	ECM Power return ③
35		70	Ignition Key +ve 12/24V ④

Aansluitingen van kabelbundel verwijderen en installeren

Afbeelding 37 toont de connector.



Afbeelding 37

- 1 De connector uit de ECM verwijderen.
- 2 Breng het gereedschap (3) aan rond de draad (2).

Opmerking: zorg dat het gereedschap loodrecht op het oppervlak van de connector (1) blijft.

- 3 Duw het gereedschap in de opening voor de aansluiting. Trek voorzichtig aan de draad om de aansluiting uit de achterzijde van de connector (1) te verwijderen.
- 4 Verwijder het gereedschap (3) van de draad.

Opmerking: als een aansluiting moet worden vervangen, moet onderdeelnummer 9X-3402 worden gebruikt voor een draad van 16 en 18 AWG. Onderdeelnummer 126-1768 moet worden gebruikt voor een draad van 14 AWG.

Aansluiting aanbrengen

- 1 Duw de aansluiting in de achterzijde van de connector (1) totdat deze vastzit in het borgmechanisme.
- 2 Trek voorzichtig aan de draad (2) om te controleren dat de aansluiting door het borgmechanisme wordt vastgehouden.
- 3 Sluit de connector aan op de ECM en draai de opsluitschroef aan tot een koppel van 6 N•m (53 lb in).

Configuratie van ECM

Om de ECM te configureren, moet de Perkins elektronische onderhoudstool worden gebruikt, tezamen met de communicatieadapter.

Sensoringangen kunnen worden in-/uitgeschakeld om te voorkomen dat ongewenste storingsdiagnosecodes worden verzonden.

Elektronische onderhoudstools

Perkins elektronische onderhoudstools dienen als hulpmiddel voor de onderhoudsmonteur met als doel:

- Ophalen van diagnosecodes.
- Diagnose stellen van elektrische problemen.
- Lezen van parameters.
- Programmeren van parameters.
- Installeren van trimbestanden.

Vereiste onderhoudstools

Vereiste onderhoudstools	
Onderdeelnummer	Beschrijving
CH11155	Krimptang (12-AWG tot 18-AWG)
2900A019	Draadverwijderingstang
27610285	Verwijderingstang
-	Geschikte digitale multimeter

Om de continuïteit van bepaalde kabelbundelcircuits te controleren, moeten twee korte verbindingsdraden worden gebruikt die worden kortgesloten in de connector. Een lange verlengdraad kan nodig zijn om de continuïteit van bepaalde kabelbundelcircuits te controleren.

Optionele onderhoudstools

De volgende tabel bevat de optionele onderhoudstools die kunnen worden gebruikt voor onderhoud van de motor.

Onderdeelnummer	Beschrijving
U5MK1092	Lepelsonde-kit (MULTIMETER)
of	Geschikte digitale drukindicator of Motordrukset
	Geschikte acculadingmeter
	Geschikte temperatuuradapter (MULTIMETER)
28170107	Omleidingskabelbundel As
2900A038	Kabelbundel As

Perkins elektronische onderhoudstool

De Perkins elektronische onderhoudstool kan de volgende informatie weergeven:

- Status van alle druksensoren en temperatuursensoren
- Programmeerbare parameterinstellingen
- Actieve diagnosecodes en geregistreerde diagnosecodes
- Actieve gebeurtenissen en geregistreerde gebeurtenissen
- Histogrammen

De elektronische onderhoudstool kan worden gebruikt voor de volgende functies:

- Diagnostetests
- Programmeren van flash-bestanden
- Programmeren van parameters
- Functie voor kopiëren van de configuratie voor vervanging van de ECM
- Registratie van gegevens
- Grafieken (in real-time)

De volgende tabel bevat de onderhoudstools die nodig zijn om de elektronische onderhoudstool te kunnen gebruiken.

Onderhoudstools voor gebruik van de elektronische onderhoudstool	
Onderdeelnummer	Beschrijving
-(¹)	Programmalicentie voor één gebruiker
-(¹)	Data-abonnement voor alle motoren
27610251	Communicatieadapter (interface elektronische onderhoudstool naar ECM)
27610164	Adapterkabel As

⁽¹⁾ Raadpleeg Perkins Engine Company Limited.

Opmerking: raadpleeg voor meer informatie over het gebruik van de elektronische onderhoudstool en de PC-vereisten de documentatie die met de software voor uw elektronische onderhoudstool is meegeleverd.

De elektronische onderhoudstool en de communicatieadapter II aansluiten

Afbeelding 38 toont de vastbedrade aansluitingen

- 1 Persoonlijke computer (PC)
- 2 Adapterkabel (seriële poort van computer)
- 3 Adapterkabels
- 4 Communicatieadapter II
- 5 Adapterkabels

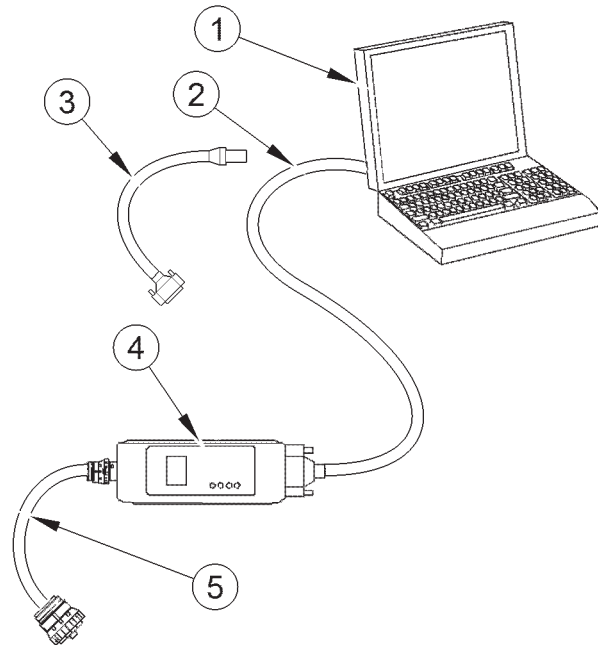
Opmerking: items (2), (3) en (4) maken deel uit van de communicatieadapter II set.

Gebruik de volgende procedure om de elektronische onderhoudstool en de communicatieadapter II aan te sluiten.

- 1 Draai de sleutelschakelaar naar de stand UIT.
- 2 Sluit kabel (2) aan tussen het "COMPUTER" einde van communicatieadapter (4) en de RS232 seriële poort van PC (1).

Opmerking: de adapterkabel (3) is nodig voor aansluiting op de USB-poort van computers die geen RS232 seriële poort bezitten.

- 3 Sluit kabel (5) aan tussen het "DATA LINK" einde van communicatieadapter (4) en de diagnoseconnector.
- 4 Zet de sleutelschakelaar in de stand UIT. Als de elektronische onderhoudstool en de communicatieadapter niet communiceren met de elektronische regelmodule (ECM), raadpleeg dan de procedure "Elektronische servicetool communiceert niet met ECM" onder Problemen oplossen.



Afbeelding 38

Basisvereisten voor goede werking van motor

Voeding van ECM: De motor moet door de accu gevoed worden voor het elektronische besturingssysteem. Dit is belangrijk voor een juiste, betrouwbare werking van de motor. De pluskabel naar de motor moet beveiligd worden met een geschikte zekering of onderbreker berekend voor een stroomsterkte van 30 A. Het basisbedradingschema toont de aangewezen plus- en minkabels. Voor de aansluiting van de 70-polige J1 ECM-connector is draad van 1,5 mm² (16 AWG) aanbevolen. Vijf pennen dienen voor de plusaansluiting en vijf voor

de minaansluiting terug naar de accu. De totale circuitweerstand van alle plus- en minkabels naar de accu mag NIET groter zijn dan 50 mΩ voor een 12 volt-motor of 100 mΩ voor een 24 volt-motor. Deze weerstand is inclusief de parallelcombinaties van de vijf pluskabels en vijf minkabels, zoals hieronder weergegeven in <schema xx>. Voor het uittekenen van de kabelgeleiding moet hier rekening mee worden gehouden. De onderstaande tabel kan helpen om bekabeling van de juiste maat en lengte te kiezen. Neem de positieve voeding direct van de accu-isolator en NIET van de pluspool van de startmotor. Het is sterk aanbevolen om deze direct aan te sluiten op de accu-isolator, zodat de kans klein is dat de voeding wordt onderbroken tijdens gebruik en zodat de accu kan worden afgekoppeld wanneer deze niet in bedrijf is. Zo raakt de accu niet onnodig leeg. Bovendien moeten de negatieve aansluitingen rechtstreeks terug naar de accu of de negatieve busbar leiden. Ze mogen NIET aangesloten worden op de minpool van de startmotor.

Kabeldikte		Normale kabelweerstand (mOhms) en lengte (s) @ 20 °C				
AWG	mm ²	2 m	4 m	6 m	8 m	10 m
6	13,5	2,8	5,6	8,4	11,2	14
8	9	4	8	12	16	20
10	4,5	8	16	24	32	40
12	3	14	28	42	56	70
14	2	20	40	60	80	100

Sleutelschakelaar: De motor moet bediend worden met een sleutel- of contactschakelaar. Het basisbedradingschema toont de aangewezen aansluiting voor de sleutelschakelaar. De pluspool van de sleutelschakelaar moet beveiligd worden met een geschikte zekering of onderbreker berekend voor een stroomsterkte van 5 A. De sleutelschakelaar moet ingeschakeld zijn opdat de motor kan draaien. Als de sleutelschakelaar uitgezet wordt, stopt de motor. De sleutelschakelaar moet ook gebruikt worden om stroom te leveren aan de optionele indicatorlampen en draai-/startinputs (zie onderdeel voor Kabelstart/-stop).

Kabelstart/-stop: U kunt de motor starten en stoppen via kabelsignaal of langs J1939 door middel van de GC1-melding. Gebruikt u de optie kabelstart/-stop, dan zal de motor starten en gaan draaien door ECM-pennen 62 en 64 van positieve accustroom te voorzien. U stopt de motor door de stroom naar ECM-pennen 62 en 64 te onderbreken. Daarnaast kunt u de negatieve accukabel aansluiten op ECM-pen 40 om de motor te stoppen. Het <schema> toont de aanbevolen bekabeling; de draai-/stopschakelaar kan zowel een schakelaar als relais zijn.

Externe stop: ECM-pen 7 heeft een externe stopinput. Sluit pen 7 aan op de minkabel van de accu om de motor uit te schakelen. De motor kan in dit geval niet starten.

Brandstofopvoerpomp: De motor is uitgerust met een elektrische brandstofopvoerpomp die moet draaien terwijl de motor loopt. De pomp wordt aangedreven door de ECM en gaat draaien zodra de contactschakelaar van de ECM aan wordt gezet; dan gaat de pomp gedurende 2 minuten lopen om het systeem brandstof te laten aanzuigen. De opvoerpomp moet geregeld worden door middel van een geschikt relais. De relaispoel mag niet meer dan 300 mA trekken en de opvoerpomp moet beveiligd worden met een geschikte zekering of onderbreker berekend voor een stroomsterkte van maximaal 30 A.

De brandstofopvoerpomp kan direct aangesloten worden met de 2-pinsconnector van de pompkast, waarbij pin 1 de pluspool wordt. Of u gebruikt een tussenkabelboom met een driepinsconnector als aansluiting, waarbij pen A de pluspool is.

Startrelais: De ECM heeft een beperkte capaciteit voor uitgaande stroom; een relais is dan ook nodig om vermogen te leveren aan de solenoïde van de startmotor. Het <schema> toont twee configuraties voor het startrelais. De bekabeling naar de relaispoel hangt af van de geïnstalleerde ECM-software. Software met onderdeelnummer 501-3363 en vroeger maakt gebruik van ECM-pennen 43 en 51 voor de aansluiting naar de relaispoel. In deze configuratie moet u een relais kiezen met een minimale houdstroom van 190 mA. Voldoet het relais niet aan deze voorwaarde, dan kan het relais geactiveerd blijven en wordt de startmotor van stroom voorzien, ook al is dat niet nodig. Gebruikt u ECM-software met een onderdeelnr. na 501-3363, dan wordt de pluspool van de relaispoel aangesloten op ECM pen 10; de spoel mag niet meer dan 2 A vreten. De minpool van de relaispoel moet naar de minpool van de accu geleid worden. De geschakelde stroom van het startrelais moet gekoppeld worden aan aansluiting 50-S van de solenoïde van de startmotor, en beveiligd met een zekering van minstens 30 A.

Sensor brandstofdruk: Opdat de motor naar behoren zou werken, moet de druk van de brandstofopvoer gemeten worden. Er zijn vier sensoren voor de brandstofdruk. Slechts de uitgaande druk van het secundaire filter is echter vereist om de motor te laten werken; de andere drie sensoren zijn optioneel. Sluit de sensor voor de uitgaande druk van het secundaire filter aan op de ECM zoals weergegeven in <schema>. De sensor vraagt 5 V; deze worden geleverd door ECM pen 2 en 3. Het sensorsignaal wordt naar ECM pen 47 geleid.

De optionele brandstofdruksensoren kunnen aangesloten worden op de ECM om, indien nodig, het drukverschil op het primaire en secundaire brandstoffilter te kunnen controleren. Indien aanwezig moeten deze sensoren d.m.v. de onderhoudstool ingeschakeld worden in de ECM. Deze optionele sensoren delen de 5 V-voeding van de standaard sensor, ECM pen 2 en 3. De sensorsignalen worden als volgt naar de ECM geleid:

Locatie sensor brandstofdruk	Inputpen ECM
Ingang primair brandstoffilter (optioneel accessoire)	Pen 25
Uitgang primair brandstoffilter (optioneel accessoire)	Pen 26
Ingang secundair brandstoffilter (optioneel accessoire)	Pen 15
Uitgang secundair brandstoffilter (verplicht onderdeel)	Pen 47

Motortoerentalregeling: Hoewel de motor is ingesteld op een vast toerental, kan het bedrijfstoerental licht variëren, in het bijzonder voor de synchronisatie van de generator en de regeling m.b.t. belasting. U kunt op vier manieren een toerental invoeren op de ECM.

Om het toerental te regelen, moet de motor middels een signaal de gasinstelling kunnen detecteren. Doorgaans wordt hierin voorzien door een PWM of 5 V-proportioneel signaal geleverd aan de primaire gasinput. Als alternatief kan het motortoerental geregeld worden via de J1939 CANBus, door middel van het TSC1-bericht. Het <schema> toont hoe een sensor voor de gasinstelling op de motor kan worden aangekoppeld. Afhankelijk van het gebruikte type sensor kan deze gevoed worden met ECM 8 V-spanning van ECM-pen 4 en 5, of met 5 V-spanning van ECM-pen 2 en 3. Controleer de specificatie van de sensor om zeker te zijn dat u de juiste voeding kiest.

Het PWM-gassignaal moet worden geleverd door een sensor of regelaar met 'sink' output driver, op een frequentie van 500 Hz +/- 50 Hz. De sensor dient een geldige output te verstrekken binnen 150 ms nadat de stroom werd ingeschakeld, anders kan het ontbrekende signaal een diagnostische fout veroorzaken. 10% bedrijfscyclus komt overeen met gasinstelling 0% of vraag om laag toerental. 90% bedrijfscyclus komt overeen met gasinstelling 100% of vraag om hoog toerental. Bedrijfscyclus lager dan 5% of hoger dan 95% resulteert in een diagnostische

fout i.v.m. de gasinstelling of bekabeling.

Het 5 V-proportionele gassignaal moet een geldig bereik van 0,5-4,5 V hebben. Daarbij komt 0,5 V overeen met gasinstelling 0% of vraag om laag toerental. Een spanning lager dan 0,25 V of hoger dan 4,75 V resulteert in een diagnostische fout i.v.m. de gasinstelling of bekabeling.

Naast de drie bovengenoemde gasmethodes is er een digitale gasinstelling, die met schakelaars stapsgewijs hoger en lager afgesteld kan worden. Er zijn drie schakelaars nodig: 'activatie', 'hoger' en 'lager'. De configuratie van deze schakelaars ziet u in schema.

De geïnstalleerde gasinput die u gebruikt, dient u met de onderhoudstool te selecteren in de ECM.

Merk op: is er voor het beoogde gebruik geen gasinstelling nodig, dan moet om een diagnostische foutmelding te voorkomen, de 'activatie'-input van de digitale gasinstelling permanent verbonden zijn met de minpool van de accu.

Gloeibougies: Om makkelijker te starten in koud weer kan de motor uitgerust worden met gloeibougies. De gloeibougies worden langs een geschikte zekering of onderbreker door de gebruikte accu gevoed. Gebruik voor een 12 V-systeem een onderbreker van 135 A; voor een 24 V-systeem kunt u een onderbreker van 90 A gebruiken. Elke gloeibougie heeft een minkabel naar het cilinderblok; tijdens bedrijf van de gloeibougies moet u dan ook een relais gebruiken om het cilinderblok tijdelijk aan te sluiten op de minpool van de accu. De ECM heeft twee uitgangen om de relais te voeden: ECM-pen 20 voor het positieve, en ECM-pen 12 voor het negatieve relais. Zie het schema voor de configuratie van deze relais.

Kies de bedrading voor de gloeibougies zorgvuldig: ze moet immers geschikt zijn voor de stroom die alle gloeibougies op de motor trekken. Bij 12 V-systemen trekt elke gloeibougie 18 A, met een minimale aanbevolen draadmaat van 25 mm² of 4 AWG. Bij 24 V-systemen trekt elke gloeibougie 8 A, met een minimale aanbevolen draadmaat van 16 mm² of 6 AWG. Zorg dat de pluskabel van de gloeibougie en de minkabel van het motorblok dezelfde maat hebben. Denk eraan dat een grotere draadmaat aangeraden kan zijn op lange circuits, om een grote spanningsval te voorkomen.

De gloeibougies werken even wanneer de sleutelschakelaar geactiveerd wordt. De gloeibougies worden dan opnieuw ingeschakeld bij het aanslaan van de motor en blijven nog even aan wanneer de motor gestart is. Hoe lang elk van deze gebeurtenissen duurt, hangt af van de temperatuur

van de motorkoelvloeistof en van het inlaatspruitstuk. Merk op dat de gloeibougies waarschijnlijk niet zullen werken bij een temperatuur hoger dan 10 °C.

Indicatielampjes: De motor heeft in totaal zeven indicatielampjes. Het is sterk aanbevolen om van deze acht minimaal de stop- en waarschuwingslamp te installeren. Deze geven de gebruiker basisinformatie over de werking van de motor en over waarschuwingen of fouten. Het schema toont hoe deze lampjes moeten worden bedraad. Ze moeten gevoed worden via het signaal van de sleutelschakelaar. Elke lamp afzonderlijk mag niet meer dan 200 mA aan stroom verbruiken; u kunt dan ook slechts lampen van niet meer dan 2,2 W gebruiken. U kunt ook ledindicatoren gebruiken. Het strekt tot aanbeveling dat de stoplamp ROOD is en de waarschuwingslamp ORANJE. De onderstaande tabel toont mogelijke combinaties van lampstatussen en hun betekenis. (LAMPTEST BIJ SLEUTEL AAN)

Rode stoplamp	Oranje waarschuwingslamp	Motorstatus
UIT	UIT	Motor werkt normaal zonder fouten, diagnostische meldingen of beperkt toerental
UIT	AAN	Waarschuwing – De motor heeft een probleem gedetecteerd maar blijft zonder beperking draaien.
UIT	KNIPPERT LANGZAAM	Beperking – De motor heeft een ernstig probleem gedetecteerd en het beschikbare motorvermogen is beperkt om de motor te beschermen.
AAN	KNIPPERT SNEL	Uitschakelen – De motor heeft een ernstig probleem gedetecteerd en wordt uitgeschakeld om de motor en gebruiker te beschermen.

Onderhouds-/diagnostische connector: Voor diagnostiek, onderhoud en motorconfiguratie moet een diagnostische connector aangesloten worden op de ECM. De connector moet van het 9-polige ronde Deutsch-type zijn en wordt bij de motor geleverd. De connector moet bedraad worden zoals in <schema>. Merk op dat de J1939-datalink nabij (max. 300 mm) de ECM-connector aangesloten moet worden op een weerstand van 120 ohm.

CANBus (J1939): De ECM-connector is voorzien van een J1939 CANBus-aansluiting. Deze dient voor de integratie van instrumenten en regelaars voor de motor. De bedrading moet voldoen aan de norm SAE J1939-15 of J1939-11, d.w.z. een getwist paar met ongeveer 1 volledige slag per inch. Dit getwist paar

moet niet afgeschermd zijn maar dit is wel aanbevolen, vooral in geval van een lange buskabel. De huls moet slechts aan één zijde geaard zijn, bij voorkeur aan de J1939-hulsconnectie op ECM pen 42. Sluit aan het uiteinde van de bus een geschikte weerstand van 120 Ω aan. De CANBus heeft een datasnelheid van 250 kbit/s en verzendt de volgende J1939-berichten. Daarnaast is het indien nodig ook geschikt voor het TSC1-bericht aangaande motortoerentalregeling (SPNs 695, 897 en 898) en het GC1-bericht voor het starten/stoppen van de motor (SPN 3542). Om TSC1 en GC1 te gebruiken voor de toerentalregeling of starten/stoppen moet dit ingeschakeld worden via de onderhoudstool.

PGN naam	PGN	SPN naam	SPN
DM1	65226	Actieve diagnostische codes en lampstatus DM1-bericht geïmplementeerd in overeenstemming met J1939-73	
AMB	65269	Luchtdruk	108
DD	65276	Verschildruk secundair brandstoffilter	95
EAC	65172	Uitlaatdruk zeewaterpomp	2435
EC1	65251	Motortoerental stationair – punt 1	188
		Motortoerental hoog stationair – punt 6	532
EEC1	61444	Motortoerental	190
EEC2	61443	Percent last bij huidig toerental	92
		Positie gaspedaal	91
		Positie gaspedaal schakelaar laag stationair	558
EEC3	65247	Massastroming uitlaatgassen	3236
		Gewenst bedrijfstoerental	515
EFL_P1	65263	Ingaande druk secundair brandstoffilter	94
		Oliedruk	100
		Koelvloeistofdruk	101
		Koelvloeistofpeil	111
EFL_P12	64735	Uitgaande druk secundair brandstoffilter	5579
EFL_P2	65243	Druk injectormeterrail	157
EFS	65130	Verschildruk primair brandstoffilter	1382
EI1	65170	Oliedruk voorfilter	1208
EOI	64914	Bedrijfsstatus motor	3543
ET1	65262	Koelvloeistoftemperatuur	110
		Brandstoftemperatuur	174
		Olietemperatuur	175
FL	65169	Brandstoflek motor	1239

UREN (op vraag)	65253	Totaal aantal bedrijfsuren	247
		Totaal aantal omwentelingen	249
IC1	65270	Inlaatspruitstuk 1 meterdruk	102
		Inlaatspruitstuk 1 temperatuur	105
		Luchtinlaatdruk	106
IC2	64976	Inlaatspruitstuk 1 absolute druk	3563
IMT1	65190	Turbo-aanjaagdruk	1127
LFC1	65257	Brandstofverbruik rit	182
		Totaal verbruikte brandstof	250
LFE1	65266	Brandstofdebiet	183
LFI	65203	Gemiddelde brandstofdebiet rit	1029
SEP1	64925	Voltage sensorvoeding 1	3509
		Voltage sensorvoeding 2	3510
VEP1	65271	Accupotentieel	168
		Accupotentieel sleutelschakelaar	158

Bijkomende functies

Naast de hierboven beschreven motorbedrading die nodig is voor normaal gebruik van de motor, kunt u bijkomende functies installeren. In het volgende onderdeel komen deze functies aan bod.

Indicatielampjes: Er kunnen vijf bijkomende indicatielampjes aangesloten worden op de ECM. Kies elke lamp zo dat het stroomverbruik niet groter is dan 200 mA; doorgaans is dit een lampje van 2,2 W. U kunt ook ledindicatoren gebruiken. De lampen moeten gevoed worden via het signaal van de sleutelschakelaar.

Functie lamp	ECM-pen	Beschrijving
Lampje oliedruk te laag	J1-36	Gaat branden wanneer te laag oliepeil wordt gedetecteerd
Temperatuur motorkoelvloeistof te hoog	J1-19	Gaat branden wanneer te hoge temperatuur van motorkoelvloeistof wordt gedetecteerd
Lamp overtoerental	J1-13	Gaat branden wanneer te hoog toerental wordt gedetecteerd
Onderhoudslamp (Zie ook onderhoudsresetschakelaar)	J1-31	Gaat branden wanneer routineonderhoud van de motor nodig is
Lampje knippercode	J1-30	Geeft knippercodes voor actieve diagnostiek en gebeurtenissen

Schakelaars digitale inputs: Er kunnen zes bijkomende digitale inputs aangesloten worden op de ECM. Tussen elke input en de gedeelde digitale inputretour op ECM-pen 18 kunt u een schakelaar aansluiten.

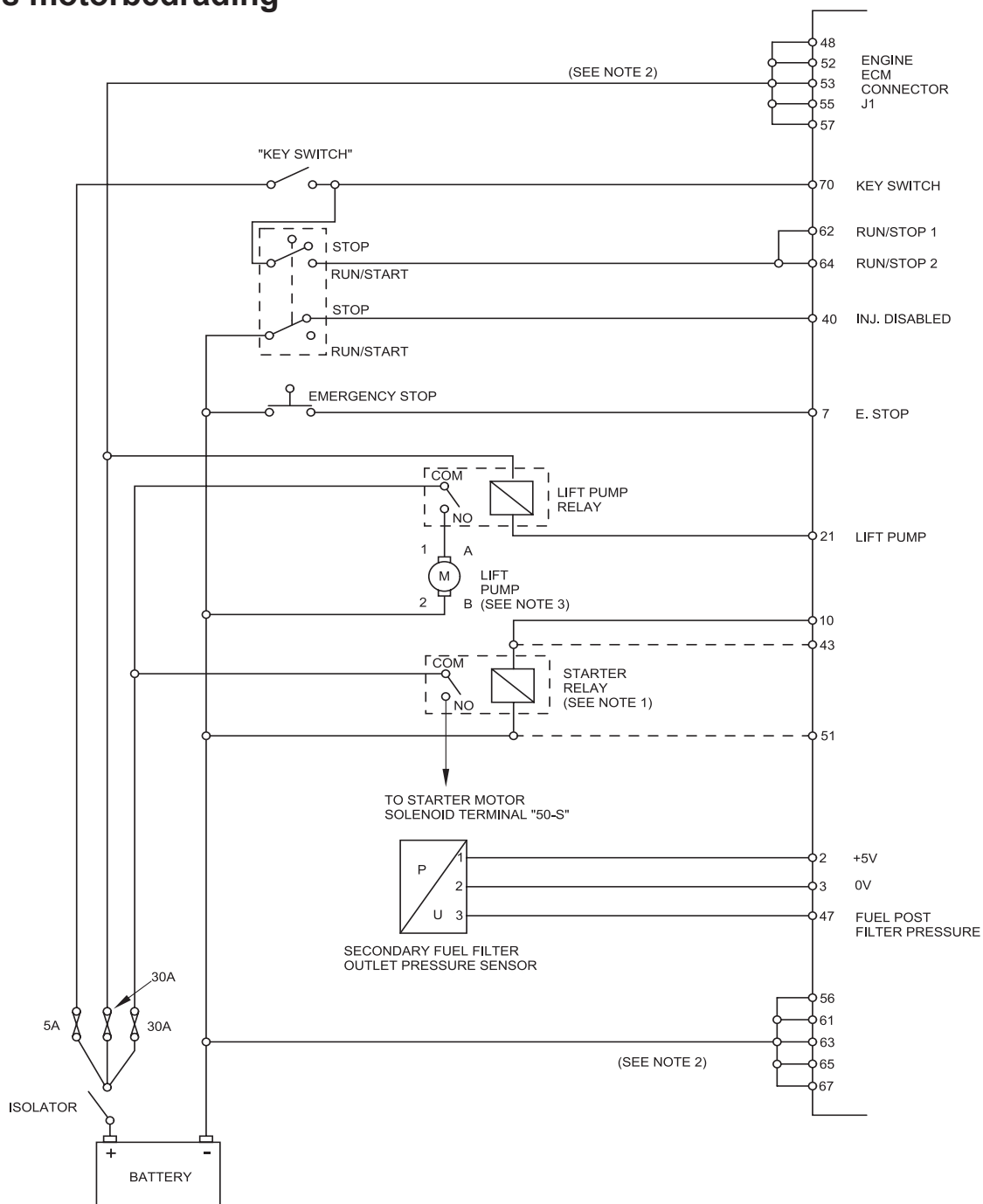
Inputfunctie	ECM-pen	Beschrijving
Onderhoudsresetschakelaar	J1-44	Hiermee kunt u de onderhoudsindicator na het onderhoud resetten. Het strekt tot aanbeveling hiervoor een momentschakelaar te gebruiken en deze op een beveiligde plaats aan te brengen zodat hij niet per ongeluk wordt geactiveerd.
Statiek-/isochrone schakelaar	J1-46	Hiermee kunt u kiezen tussen isochrone regeling met vast toerental of statiekregeling.
Schakelaar koelvloeistofpeil	J1-49	Hiermee kan de ECM toezicht houden op het koelvloeistofpeil. In het geval van een laag koelvloeistofpeil kan een alarm voor laag koelvloeistofpeil geactiveerd worden. De schakelaar kan m.b.v. de onderhoudstool geconfigureerd worden als normaal open of normaal gesloten.
Overbruggingsschakelaar uitschakeling	J1-56	Hiermee kunt u het controlesysteem van de motor deactiveren zodat deze niet wordt uitgeschakeld. Merk op dat uitschakeling bij overtoerental permanent ingeschakeld blijft en niet kan worden uitgeschakeld met deze functie. Deze functie moet u inschakelen met de onderhoudstool. Raadpleeg een Perkins-dealer voordat u deze functie gaat gebruiken omdat de garantie kan komen te vervallen.
Foutresetschakelaar	J1-41	Hiermee kunt u specifieke ECM-diagnostiek en -gebeurtenissen resetten.

Schakelaar overtorerentalcontrole	J1-54	Hiermee kan de gebruiker het overtorerental bevestigen en zo de motor opnieuw starten.
--------------------------------------	-------	---

Elektrische schema's

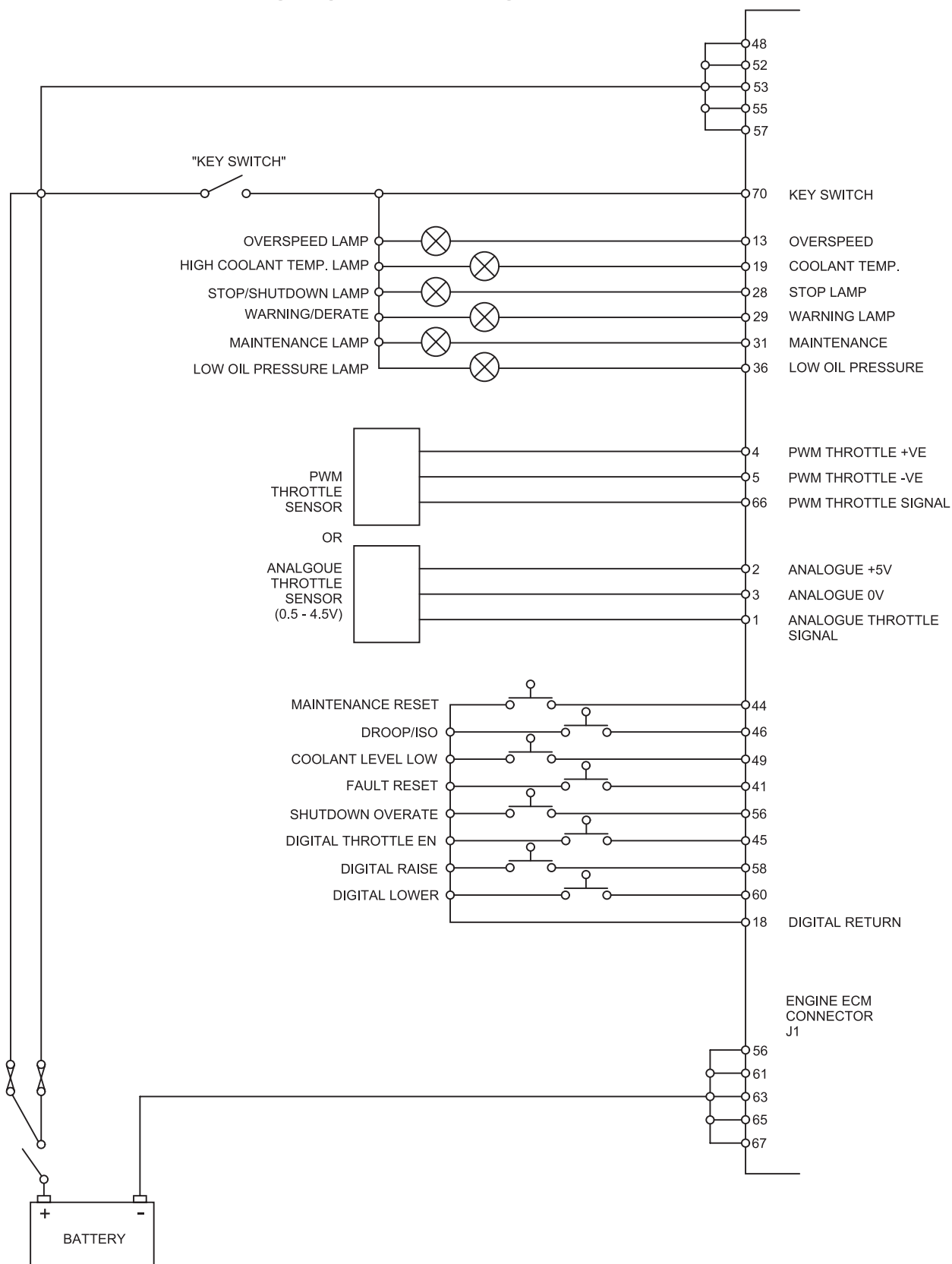
- Basis motorbedrading
- Gasklep / lampen / ingangen bedrading
- Diagnose / gloeibougies bedrading

Basis motorbedrading



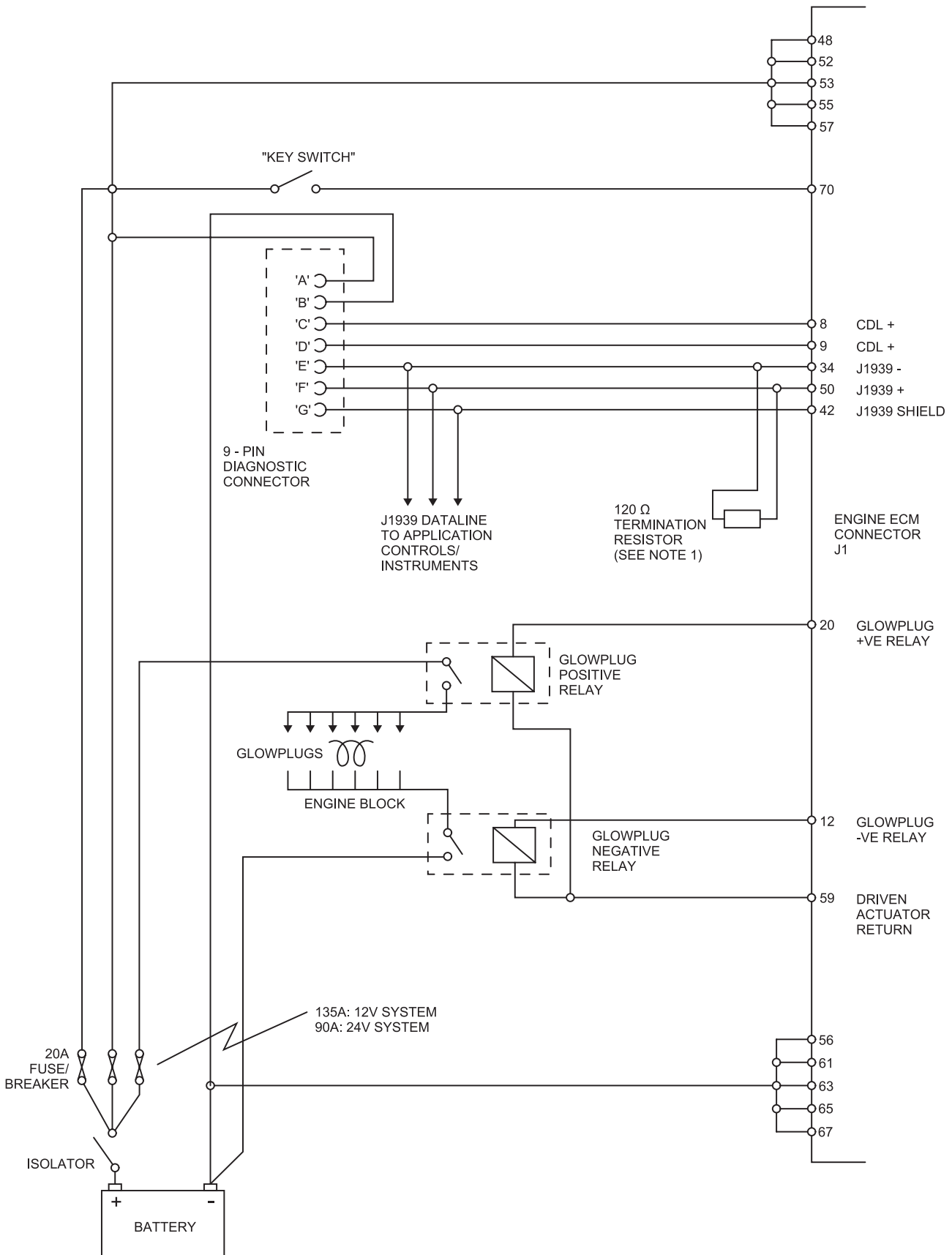
- 1 Het startrelais kan, naargelang de geïnstalleerde ECM-software, op twee verschillende manieren verbonden worden met de ECM. In het geval van ECM-software tot en met onderdeelnr. 501-3363 moet het startrelais aangesloten worden op ECM-pennen 43 en 51. Bij nieuwere ECM-software moet het startrelais aangesloten worden op ECM-pen 10 en een minpool van een accu. **OPMERKING –** Startrelais die gebruikt worden met oudere software (501-3363 en vroeger) moeten een minimale houdstroom hebben van 190 mA. Relais W10728 (12 V) en W10041 (24 V) zijn hiervoor geschikt. Dit zorgt ervoor dat het startrelais op de juiste manier spanningsloos kan worden gemaakt.
- 2 De hoofdvoedingskabels naar de ECM moeten elk afzonderlijk minstens 1,5 mm² zijn. Bovendien moet men de kabels tussen accu en ECM zo kort mogelijk houden. Dit geldt voor zowel de plus- als min aansluitingen van de ECM. Zie verder het onderdeel over de voeding van de ECM.
- 3 De brandstofopvoerpomp kan direct aangesloten worden met de 2-pensconnector van de pompkast, waarbij pen 1 de pluspool wordt. Of u gebruikt een tussenkabelboom met een driepensconnector als aansluiting, waarbij pen A de pluspool is. De opvoerpomp moet aangedreven worden door een relais, en de relaisspoel mag niet meer dan 300 mA verbruiken.

Gasklep / lampen / ingangen bedrading



1 Een afsluitweerstand van 120 ohm moet nabij (op niet meer dan 300 mm) van de ECM worden geplaatst opdat de J1939 datalink correct werkt.

Diagnose / gloeibougies bedrading



California

Proposition 65 Waarschuwing

De staat Californië is bekend met het feit dat uitlaatgassen van dieselmotoren en sommige bestanddelen ervan kanker, geboortefwijkingen en andere schade aan voortplantingsorganen veroorzaken.



Perkins®
Marine Power

Alle informatie in dit document is substantieel correct bij het ter perse gaan van de handleiding, maar kan nadien aan wijzigingen onderhevig zijn.

Onderdeelnr. 476-5303 uitgave 4
Gepubliceerd in Engeland door Wimborne
Marine Power Centre, ©2022

Wimborne Marine Power Centre
22 Cobham Road,
Ferndown Industrial Estate,
Wimborne, Dorset, BH21 7PW, Engeland.
Tel: +44 (0)1202 796000,
E-mail: Marine@Perkins.com

Web: www.perkins.com/Marine