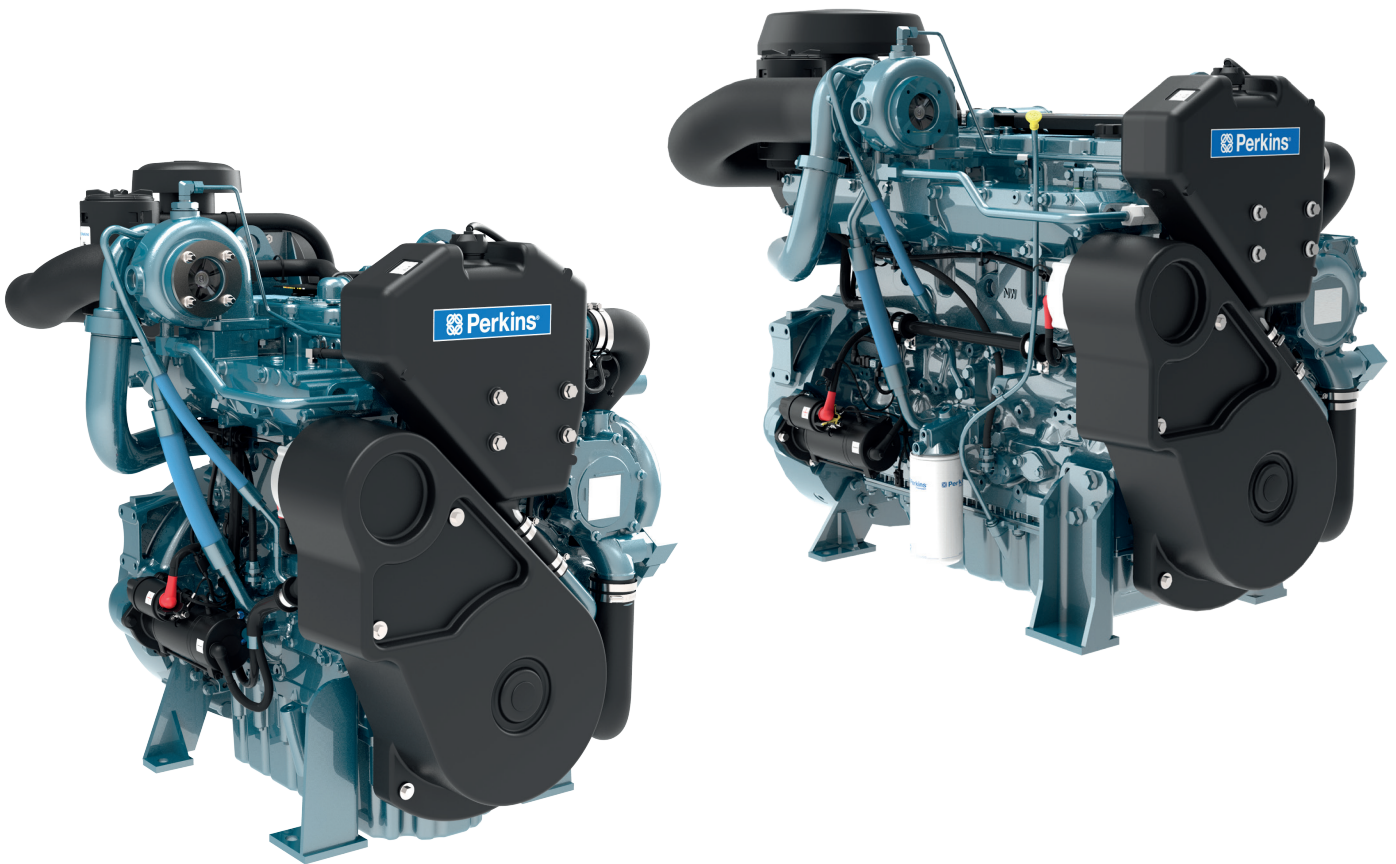


Gebruikershandleiding en informatie over installatie



E44 & E70B Hulpmotor voor vaartuigen

Perkins E44 & E70B

Hulpmotor voor vaartuigen

Gebruikershandleiding en informatie over installatie

Dieselmotoren met turbocompressor en nakoeler en met 4 & 6 cilinders voor hulptoepassingen in de scheepvaart

Publicatie 644-6787, Uitgave 1

© Deze informatie blijft eigendom van Perkins Marine, alle rechten voorbehouden.

Deze informatie was correct op het moment van drukgang.

Gepubliceerd door Perkins Marine, september 2023

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 E44 of E70B 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. Perkins Marine behoudt 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 Perkins Marine.

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.
- Gebruik geen zout water of andere koelvloeistof die 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.

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 GEVAAR, WAARSCHUWING 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.

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, drukken, afmetingen, afstellingen, illustraties en andere items kunnen op elk moment veranderen. Deze wijzigingen kunnen van invloed zijn op de servicewerkzaamheden voor het product. Verkrijg de volledige en meest recente informatie voordat u aan een taak begint. Perkins-dealers beschikken over de meest recente informatie.

OPMERKING

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

Andere onderdelen voldoen mogelijk niet aan alle originele specificaties van de apparatuur.

Bij het monteren van reserveonderdelen moet de eigenaar of gebruiker van de machine verzekeren dat deze blijft voldoen aan alle betreffende regels en voorschriften.

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.

Hoofdstuk

Pagina

Gebruikersinformatie

1. Voorwoord	1
Californië Proposition 65 Waarschuwing	1
Informatie over de documentatie.....	1
Veiligheid	2
Handeling	2
Onderhoud	2
Onderhoudsintervallen	2
Revisie	3
Veiligheid	5
Veiligheidsinformatie	5
Algemene waarschuwing (1)	7
Handen - hoge druk (2)	7
Gebruik geen ether (3)	7
Hete vloeistof onder druk (4).....	7
Algemene gevaarinformatie.....	8
Lucht en water onder druk	9
Indringing van vloeistof	9
Beheersen van gemorste vloeistof.....	9
Gevaar van statische elektriciteit bij het gebruik van Ultra-low Sulphur Diesel	10
Slangen en leidingen.....	10
Inademing	11
Uitlaat.....	11
Hexavalent (zeswaardig) chroom.....	11
Informatie over asbest.....	12
Softwrap	12
Afvoer van afval	13
Voorkomen van brandwonden	13
Koelvloeistof.....	13
Olie	14
Diesel	14
Accu's.....	14
Voorkomen van brand en explosies	14
Brandblusser	16
Slangen en leidingen.....	16
Voorkomen van beknelling en snijwonden	17
Hogedruk brandstofleidingen	17

Voordat u de motor start	18
Starten van de motor	19
Stoppen van de motor	20
Elektrisch systeem.....	20
Aarding	21
Motorelektronica	21
Afschakelen van de generator voor onderhoud	22
1. Motorafbeeldingen	25
Inleiding	25
Plaats van motoronderdelen.....	25
Voor- en rechterzijaanzicht.....	25
2. Algemene informatie	27
Inleiding	27
Veiligheidskennisgevingen	27
Instructies voor motoronderhoud.....	28
Garantie op de motor.....	29
Identificatie van de motor	29
Contactgegevens.....	30
3. Bedieningsinstructies	31
Diagnosesysteem van de motor	31
Motor inlopen.....	31
Vorbereidingen voor het starten van de motor	32
4. Motorvloeistoffen	33
Brandstofsysteem.....	33
Specificaties voor gedestilleerde dieselbrandstof	34
Biodiesel.....	35
Brandstofadditieven	36
Specificatie van smeeroilie.....	37
Aanbevolen vloeistoffen	37
Motorolie voor dieselmotoren.....	37
Motoren gecertificeerd volgens US Marine Environmental Protection Agency (EPA) Tier 3 Regulations	37
Motoren niet gecertificeerd volgens US Marine Environmental Protection Agency (EPA) Tier 3 Regulations	37
Viscositeit van het smeermiddel.....	37
Total Base Number (TBN) en zwavelgehalte	38
Olie-analyse.....	39
Specificatie van de koelvloeistof.....	40

5. Regelmatig onderhoud	41
Tijdstippen voor onderhoud	41
Onderhoudsschema	42
Indien nodig	42
Dagelijks	42
Wekelijks	42
Elke 250 bedrijfsuren	42
Eerste 500 uur (voor nieuwe systemen, opnieuw gevulde systemen en omgebouwde systemen)	42
Elke 500 bedrijfsuren	42
Elke 500 bedrijfsuren of 1 jaar	42
Elke 1000 bedrijfsuren	42
Elke 1000 bedrijfsuren of 1 jaar	43
Elke 1500 bedrijfsuren	43
Elke 2000 bedrijfsuren	43
Elke 2000 bedrijfsuren of 1 jaar	43
Elke 3000 bedrijfsuren	43
Elke 3000 bedrijfsuren of 3 jaar	43
Elke 4000 bedrijfsuren	43
Elke 6000 bedrijfsuren of 3 jaar	43
Revisie	43
Koelvloeistof bijvullen	44
Koelvloeistof aftappen	44
Motoren met kielkoelers	45
Motoren met radiateurs	45
De soortelijke dichtheid van de koelvloeistof controleren	45
Water aftappen uit het hulpwatersysteem	47
De rotor van de hulpwaterpomp controleren	48
Aandrijfriem van de wisselstroomdynamo controleren	49
Riemsparing van de wisselstroomdynamo controleren	49
Aandrijfriem van de wisselstroomdynamo vervangen	50
De conditie van de warmtewisselaar/nakoeler controleren	50
De warmtewisselaar/nakoeler reinigen	51
Als de buizen vetzig zijn	51
Als de buizen niet vetzig zijn	51
Demontage	52
Montage	52
De conditie van de kielgekoelde nakoeler controleren	53
De nakoeler reinigen	53
Als de buizen vetzig zijn	53
Als de buizen niet vetzig zijn	54
Demontage	54
Montage	54
Het element van het primaire brandstoffilter vervangen (Simplex)	55
Het element van het secundaire brandstoffilter vervangen	56
Smeerolie van de motor verversen	57
De bus van het smeeroliefilter vervangen	59

Bus van de motorontluchter vervangen.....	60
Olieontluchting.....	60
Het luchtfilter inspecteren en vernieuwen.....	61
De conditie van de trillingsdemper controleren	62
Corrosie.....	62

6. Verzorging van de motor 63

Inleiding.....	63
Procedure.....	63
Antivries toevoegen aan het hulpwatersysteem als de motor wordt opgeslagen.....	64

7. Onderdelen en onderhoud..... 65

Inleiding.....	65
Documentatie over onderhoud	65
Training.....	65
Aanbevolen POWERPART-producten.....	65
POWERPART antivries	65
POWERPART Easy Flush.....	65
POWERPART Afdichtvloeistof voor pakkingen en flenzen	65
POWERPART Pakkingverwijderaar	65
POWERPART Griptite.....	65
POWERPART Hydraulische schroefdraadafdichting	65
POWERPART Contactlijm voor industriële toepassingen.....	65
POWERPART Lay-Up 1	65
POWERPART Lay-Up 2.....	65
POWERPART Lay-Up 3.....	65
POWERPART Metaalplamuur.....	65
POWERPART Pijpafdichting en afdichtingscoating	65
POWERPART Borging (met hoge losbreeksterkte)	65
POWERPART Veiligheidsreiniger	65
POWERPART Siliconenlijm	65
POWERPART RTV-siliconen afdichtings- en naadpasta	66
POWERPART Bout- en lagerborging.....	66
POWERPART Schroefdraad- en moerborging	66
POWERPART Universele naadpasta.....	66

8. Algemene gegevens 67

Informatie over garantie.....	67
-------------------------------	----

Informatie over installatie

9. Plaats van belangrijke onderdelen van de motor.....	71
E44 Turbo met nakoeling/aftercooling, hulpmotor, warmtewisselaar	71
Voor- en linkerzijde.....	71
Achter- en rechterzijde	72
E44 Turbo, kielgekoeld, nakoeling/aftercooler, enkel circuit, hulpmotor.....	73
Voor- en linkerzijde.....	73
Achter- en rechterzijde	74
E44 Turbo, kielgekoeld, hulpmotor.....	75
Voor- en linkerzijde.....	75
Achter- en rechterzijde	76
E44 Turbo, nakoeling/aftercooler, radiator gekoeld, aggregaat	77
Voor- en linkerzijde.....	77
Achter- en rechterzijde	78
E70B Turbo nakoeling/aftercooler, hulpmotor, warmtewisselaar.....	79
Voor- en linkerzijde.....	79
Achter- en rechterzijde	80
E70B Turbo, kielgekoeld, nakoeling/aftercooler, enkel circuit, hulpmotor	81
Voor- en linkerzijde.....	81
Achter- en rechterzijde	82
E70B Turbo, kielgekoeld, twee circuits, hulpmotor.....	83
Voor- en linkerzijde.....	83
Achter- en rechterzijde	84
E70B Turbo, nakoeling/aftercooler, radiator gekoeld, aggregaat	85
Voor- en linkerzijde.....	85
Achter- en rechterzijde	86
10. Inleiding	87
Installatie- en bedieningsinstructies - emissies	87
Installatie-instructies - emissies	87
Nominale omstandigheden	88
Aggregaatvermogens	88
Algemene opmerkingen over de belasting	89
11. Plaatsen van de motor	91
Installatiehoeken.....	91
Aggregaatbasis - radiator	92
Montage van de motor (aangedreven apparatuur van de klant)	92
Standaardopties	92
Flexibele montagepunten.....	92
Hijzen van machines met warmtewisselaar of kielkoeling.....	93
Hijzen van een aggregaat met radiator	94
Torsietrillingen	95
Montage-instructies voor aftakas	95

Voorziening voor aftakas	96
Polair diagram	99
12. Ventilatie van de generatorkamer	101
Algemene principes van luchtventilatie	101
Luchtstroom voor ventilatie	102
Ontluchter van carter	104
13. Uitlaatsystemen	105
Droge uitlaatsystemen	105
Ondersteuning van de uitlaat	106
Limieten van uitlaatondersteuning	106
Geluidsdemper	106
Keuze van de demper	107
Tegendruk van de uitlaat	107
Natte uitlaatsystemen	108
Waterliftsystemen	109
14. Brandstofsysteemen	111
Brandstofaansluitingen	111
Brandstoftoevoer en -terugvoer	111
Lagedruk-brandstofsysteem	111
Brandstoftanks	112
Voorbeelden van brandstofsysteemen	113
Brandstofsysteemen met dagtanks	114
Meerdere brandstoftanks	116
Primair brandstoffilter	116
Filterefficiëntie	116
15. Koelsysteem van de motor	117
Motorkoeling	117
Stroomschema's van koelsysteemen	117
Zoetwater	117
Ruwwater	117
Kielkoeling	118
Enkel systeem, kielkoeling	118
Radiateur	118
Luchtstroom, radiateur	119
Zoetwatersysteem	119
Ruwwatersysteemen	119
Zeewaterfilters	120
Kielkoeling	121
Dimensionering van de koelers	122
Koeling met een enkel rooster	122
Beschrijving van het systeem	122

Retourtemperatuur van de koelvloeistof	123
Stroming door het externe koelcircuit	123
Aansluitingen van het externe koelsysteem.....	123
Dimensionering van de koelers voor enkelcircuit nakoeling.....	124
Gegevens over warmte-ontkoppeling.....	125
Twee roosters.....	125
Enkel rooster	125
Ontluchting	126
Motor ontluchten (ontluchters).....	126
Expansietank.....	127
Externe expansietank.....	127
Koeling met een radiator	129
Verwarmingselement voor het koelwater	134
Motorblokverwarming - incidenteel gebruik.....	134
Gebruik.....	134
Technische gegevens	135
Circulatieverwarming van het koelwater - continu gebruik	135
16. Elektrisch systeem	137
Elektrolytische corrosie.....	137
Definitie van galvanische en elektrolytische corrosie.....	137
Elektrolytische corrosie voorkomen	137
Elektrisch systeem van de motor.....	139
Regelpanelen	139
Accu en startkabels	140
Startaccu's.....	140
Startkabels	141
Accu-isolatieschakelaar	141
Accukabels.....	141
Elektrische schema's.....	142
Basisaansluiting van de motor (constant toerental).....	143
Bedrading van het gas/lampen/ingangen (constant toerental).....	144
Basisaansluiting van de motor (regelbaar toerental).....	145
Bedrading van het gas/lampen/ingangen (regelbaar toerental)	146
Basisvereisten voor goede werking van motor - vast en regelbaar toerental.....	147
Specifieke functies voor constant toerental.....	152
Functies voor een regelbaar toerental	153
17. Referentiemateriaal	155



Gebruikersinformatie

1. Voorwoord

Californië 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.



WAARSCHUWING – Dit product kan u blootstellen aan chemicaliën waaronder ethyleenglycol, waarvan het de Staat California bekend is dat deze geboortefwijkingen en andere schade bij de voortplanting kan veroorzaken. Voor meer informatie:

www.P65Warnings.ca.gov

Slik deze chemische stof niet in. Was uw handen na het omgaan met deze stof om onbedoeld inslikken te voorkomen.



WAARSCHUWING – Dit product kan u blootstellen aan chemicaliën waaronder lood en loodverbindingen, waarvan het de Staat California bekend is dat deze geboortefwijkingen en andere schade bij de voortplanting kunnen veroorzaken. Voor meer informatie:

www.P65Warnings.ca.gov

Was uw handen na het werken met onderdelen die mogelijk lood bevatten.

Informatie over de documentatie

Deze handleiding bevat informatie over de veiligheid en instructies voor de bediening, smering en onderhoud. Deze handleiding moet worden opgeborgen in of bij de motorruimte, in een houder of voorziening voor het opbergen van documentatie. Lees en bestudeer deze handleiding, en bewaar deze samen met andere documentatie en informatie over de motor.

De primaire taal voor alle publicaties van Perkins is Engels. Het gebruikte Engels vergemakkelijkt de vertaling en consistente presentatie in elektronische vorm.

Sommige foto's of illustraties in deze handleiding kunnen details of voorzieningen tonen die verschillen van die van uw motor. Soms zijn afschermingen en beschermdeksels verwijderd voor een duidelijker beeld. De voortdurende verbetering en verfijning van het ontwerp van de producten kan leiden tot wijzigingen aan uw motor die niet zijn opgenomen in deze handleiding. Als u een vraag heeft over uw motor of deze handleiding neem dan contact op met uw Perkins dealer voor actuele informatie.

Veiligheid

Het veiligheidshoofdstuk beschrijft de belangrijkste voorzorgsmaatregelen m.b.t. de veiligheid. Verder omvat dit hoofdstuk waarschuwingen over mogelijk gevaarlijke situaties. Zorg dat u de belangrijkste voorzorgsmaatregelen in het veiligheidshoofdstuk leest en begrijpt voordat u dit product gebruikt, smeert, onderhoudt of repareert.

Handeling

De gebruikswijzen beschreven in deze handleiding vormen een basis. Ze ondersteunen het ontwikkelen van de vaardigheden en technieken om de motor efficiënter en economischer in te zetten. Naarmate de gebruiker beter bekend raakt met de motor en de eigenschappen daarvan zal deze meer vaardigheden en technieken ontwikkelen.

Het hoofdstuk over het gebruik dient als referentie voor gebruikers. De foto's en illustraties helpen de gebruiker bij het controleren, starten, gebruiken en stoppen van de motor. Dit hoofdstuk omvat ook informatie over de elektronische informatie voor diagnose.

Onderhoud

Het onderhoudshoofdstuk beschrijft de zorg voor de motor. De geïllustreerde stap-voor-stap aanwijzingen geven de onderhoudsintervallen aan: op basis van verbruikte brandstof, draaiuren of tijdsbestek. De onderwerpen in het onderhoudsschema verwijzen naar uitgebreide instructies.

Bepaal de onderhoudsintervallen op basis van de verbruikte brandstof of draaiuren. De intervallen op basis van tijd (dagelijks, jaarlijks, enz.) kunnen in plaats van de meterstanden worden gebruikt indien dit praktischer is en ongeveer overeenkomen met de meterstanden.

Het aanbevolen onderhoud moet worden uitgevoerd op de intervallen aangegeven in het onderhoudsschema. De omgeving waarin de motor wordt gebruikt is ook van invloed op het onderhoudsschema. Onder zware, stoffige, natte of vriezende omstandigheden kunnen smering en onderhoud frequenter nodig zijn dan aangegeven in het onderhoudsschema.

De elementen van het onderhoudsschema zijn ingedeeld voor een programma voor preventief onderhoud. Als er een preventief onderhoudsprogramma worden aangehouden is periodiek bijstellen niet nodig. De implementatie van een preventief onderhoudsprogramma kan de bedrijfskosten minimaliseren door het voorkomen van kosten door ongeplande stilstand en defecten.

Onderhoudsintervallen

Voer het onderhoud aan onderdelen uit bij veelvouden van de oorspronkelijke vereiste. Elk niveau en/of afzonderlijke elementen op elk niveau moeten worden vervroegd of uitgesteld op basis van u manier van onderhoud, gebruik en toepassing. Wij raden aan het

onderhoudsschema te kopiëren en dit in de buurt van de motor op te hangen als herinnering. Wij raden verder aan het onderhoud te documenteren, als onderdeel van de permanente documentatie van de motor.

Zie Onderhoudsdocumentatie in de bedienings- en onderhoudshandleiding voor meer informatie over de documenten die worden aanvaard als bewijs van onderhoud of reparatie. U geautoriseerde Perkins dealer kan u helpen bij het aanpassen van uw onderhoudsschema aan de omgevingsomstandigheden.

Revisie

De bedienings- en onderhoudshandleiding bevat geen informatie over uitgebreide revisies van de motor, behalve de intervallen en onderhoudswerkzaamheden na elk interval. Het verdient aanbeveling ingrijpende reparaties over te laten aan daarvoor opgeleide personen of een geautoriseerde Perkins dealer. Uw Perkins dealer biedt verschillende mogelijkheden aan voor revisie. Ook bij een ernstig defect van de motor kan uw Perkins dealer diverse opties aanbieden. Neem contact op met uw dealer voor informatie over de mogelijkheden.

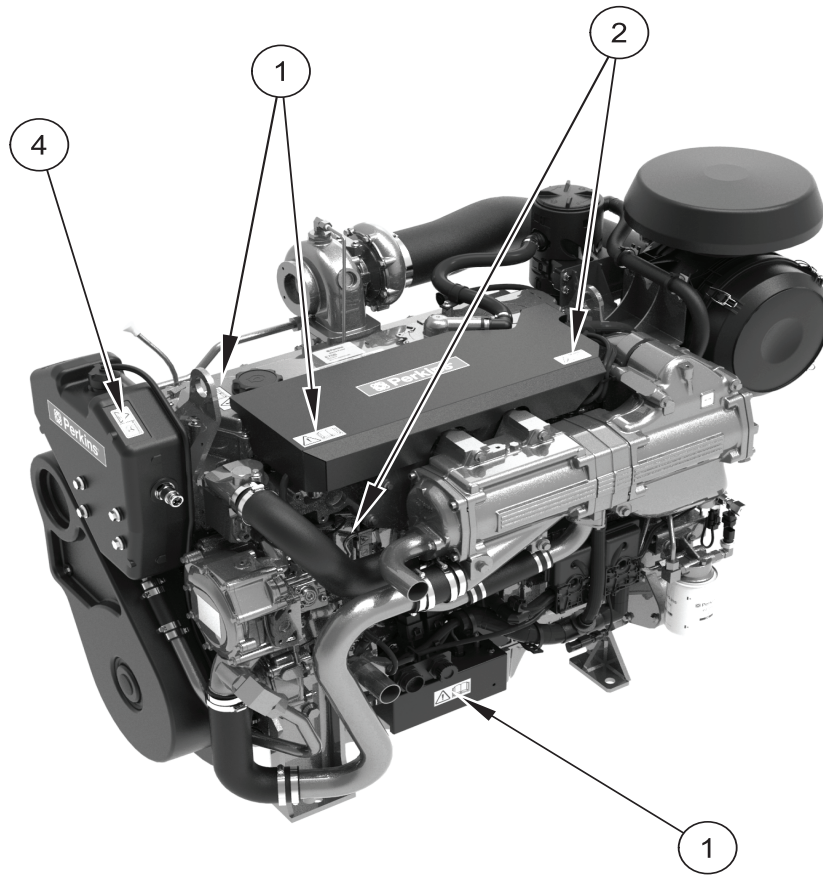
Veiligheid

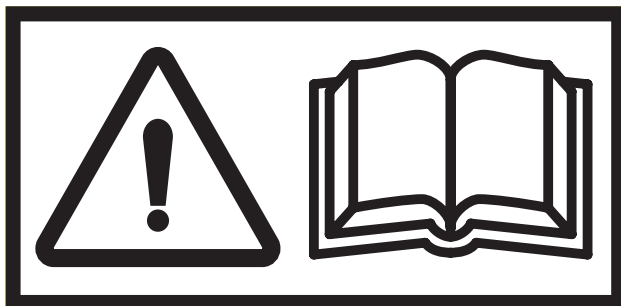
Veiligheidsinformatie

Er kunnen meerdere stickers, enz. met veiligheidsinformatie op uw motor aanwezig zijn. De precieze locatie en beschrijvingen van deze veiligheidsinformatie vindt u in dit hoofdstuk. Gelieve al deze veiligheidsinformatie te bestuderen.

Verzekert dat alle veiligheidsinformatie goed leesbaar blijft. Reinig de veiligheidsinformatie of vervang de stickers als de tekst onleesbaar is of de afbeeldingen niet goed zichtbaar zijn. Reinig de veiligheidsinformatie met een doek, water en zeep. Gebruik geen oplosmiddel, benzine of agressieve chemicaliën. Oplosmiddel, benzine of agressieve chemicaliën kunnen de lijm van de veiligheidsinformatie stickers aantasten. Als de veiligheidsinformatie losraakt kan deze van de motor vallen.

Vervang ontbrekende veiligheidsinformatie. Als dergelijke informatie bevestigd is aan een deel van de motor dat wordt vervangen, breng dan een nieuwe sticker aan op het vervangende onderdeel. Uw Perkins dealer kan deze stickers leveren.





Algemene waarschuwing (1)

⚠ WAARSCHUWING

Gebruik de motor of het aggregaat niet en werk er niet aan voordat u de aanwijzingen en waarschuwingen in de bedieningshandleiding en onderhoudshandleiding heeft gelezen en begrepen.

Als u de aanwijzingen en waarschuwingen niet opvolgt kan dit leiden tot letsel of de dood. Neem contact op met uw Perkins dealer als u vervangende handleidingen nodig heeft. U bent verantwoordelijk voor de goede zorg.

De algemene waarschuwingssticker is op drie verschillende plaatsen aangebracht: op de afdekplaat boven, de bovenkant van de afdekking van de kleppen, en de behuizing van de brandstofpomp.



Handen - hoge druk (2)

⚠ WAARSCHUWING

Aanraking met brandstof onder hoge druk kan leiden tot indringing van vloeistof of brandwonden. Brandstof die onder hoge druk wordt verspoten kan brandgevaar opleveren. Als u de aanwijzingen voor controle, onderhoud en service niet opvolgt kan dit leiden tot letsel of de dood.

De sticker "Handen - hoge druk" is bevestigd op de afdekplaat boven.



Gebruik geen ether (3)

⚠ WAARSCHUWING

Als er een verwarming voor de aanzuiglucht is gemonteerd voor het starten in koud weer, gebruik dan nooit verspuitbare starthulpstoffen zoals ether. Dat zou kunnen leiden tot een explosie en letsel.

De sticker "Gebruik geen ether" is bevestigd op de regenkap van het luchtfilter.



Hete vloeistof onder druk (4)

Stelsysteem onder druk! Heet koelmiddel kan leiden tot ernstige brandwonden, letsel of de dood. Voor het openen van de vuldop van het koelsysteem: stop de motor, en wacht tot de onderdelen van het koelsysteem zijn afgekoeld. Draai de drukdop van het koelsysteem langzaam open om de druk af te blazen. Voordat u onderhoud uitvoert aan het koelsysteem moet u de bedieningshandleiding en onderhoudshandleiding lezen en begrijpen.

De sticker "Hete vloeistof onder druk" is aangebracht op de expansietank.

Algemene gevaarinformatie

Breng een "Niet gebruiken" waarschuwingslabel aan op de startschakelaar of bediening voorafgaand aan het uitvoeren van service of reparaties aan de motor. Breng waarschuwingslabels aan op de motor en elke bedieningsplaats. Indien van toepassing: maak de startbesturing los.

Laat geen onbevoegden bij of in de buurt van de motor aanwezig zijn als daar service aan wordt uitgevoerd.

Verwijder de onderstaande onderdelen voorzichtig. Om wegsputten of lekken van vloeistof onder druk te voorkomen moet u een lap houden over het onderdeel dat wordt verwijderd.

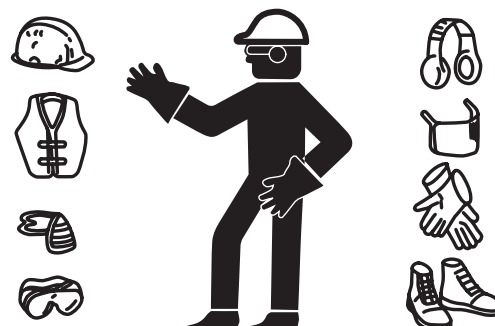
- Vuldoppen
- Vetrnippels
- Drukmeetaansluitingen
- Ontluchters
- Aftappluggen

Wees voorzichtig bij het afnemen van deksels. Maak twee bouten of moeren aan tegenover elkaar liggende uiteinden van het deksel of apparaat los, maar verwijder ze nog niet. Voordat de laatste twee bouten of moeren worden verwijderd moet u het deksel losmaken om eventuele (veer)druk op te heffen.

- Draag de vereiste persoonlijke beschermingsmiddelen zoals een veiligheidshelm, veiligheidsbril, enz.
- Als er in de buurt van een draaiende motor wordt gewerkt, draag dan gehoorbescherming om gehoorschade te voorkomen.
- Draag geen loszittende kleding of sieraden die verstrikt kunnen raken aan bedieningselementen of andere onderdelen van de motor.
- Verzekert dat alle afschermingen en deksels op de motor gemonteerd zijn.
- Doe nooit vloeistoffen voor onderhoud in glazen houders, die kunnen breken.
- Wees altijd voorzichtig bij het werken met reinigingsvloeistof.
- Meld alle vereiste reparaties.

Tenzij er andere aanwijzingen worden gegeven moet al het onderhoud als volgt worden uitgevoerd:

- De motor is gestopt. Verzekert dat de motor niet kan worden gestart.
- De veiligheidsvergrendelingen voor de veiligheid of de bedieningselementen zijn juist aangebracht.
- Koppel de accu's los als er onderhoud wordt uitgevoerd of wordt gewerkt aan het elektrisch systeem. Koppel de massakabels van de accu los. Breng tape aan op de kabels om vonken te voorkomen.



- Bij het starten van een nieuwe motor: zorg voor voorzieningen om de motor te stoppen als het toerental te hoog wordt. Als een motor niet is gestart sinds er service aan is uitgevoerd, zorg dan voor voorzieningen om de motor te stoppen als het toerental te hoog wordt. De motor kan worden gestopt door het onderbreken van de brandstoftoevoer en/of de luchttoevoer naar de motor.
- Probeer geen reparaties uit te voeren die u niet begrijpt. Gebruik het juiste gereedschap. Vervang eventuele apparatuur die beschadigd is, of repareer deze.
- Start de motor met de bedieningselementen. Maak nooit een doorverbinding tussen de polen van de startmotor of de accu's. Het starten van de motor op deze manier zou kunnen leiden tot omlopen van het systeem om de motor in vrijstand te starten en/of het elektrische systeem kan worden beschadigd.

Lucht en water onder druk

Lucht en/of water onder druk kunnen leiden tot het uitblazen van vuil en/of heet water, wat kan leiden tot letsel.

De maximale luchtdruk bij het reinigen moet beperkt worden tot 2 bar, als de luchtmond wordt afgesloten en het blaaspistool moet (waar van toepassing) voorzien zijn van een schild om wegblazen van vuil te voorkomen, en persoonlijke beschermingsmiddelen. De maximale waterdruk bij het reinigen moet lager zijn dan 2,75 bar.

Bij het gebruiken van lucht en/of water onder druk moet u beschermende kleding en schoenen, en oogbescherming dragen. Oogbescherming kan bestaan uit een ruimzichtbril of gelaatsscherm. Draag altijd oogbescherming bij het reinigen van het koelsysteem.

Spuit nooit water direct op elektrische connectors, aansluitingen en onderdelen. Bij het reinigen met perslucht moet de machine eerst afkoelen om het risico van ontbranding van fijne deeltjes op hete oppervlakken te verminderen.

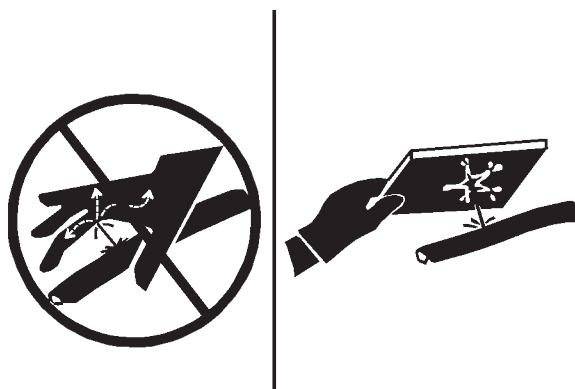
Indringing van vloeistof

Gebruik altijd een stuk hout of karton bij het zoeken naar lekken. Lekkende vloeistof onder druk kan uw lichaam indringen. Indringing van vloeistof kan leiden tot ernstig letsel en de dood. Een "pinhole" lek kan leiden tot ernstig letsel. Als er vloeistof door uw huid wordt gespoten moet u direct behandeling regelen. Vraag hulp van een dokter die bekend is met dergelijke verwondingen.

Beheersen van gemorste vloeistof

OPMERKING

Er dient te worden verzekerd dat vloeistoffen niet kunnen ontsnappen tijdens inspectie, onderhoud, beproeving, instelling en reparatie van het product. Verzeker dat u



vloeistof kunt opvangen in geschikte vaten voordat u een compartiment opent of een onderdeel dat vloeistof bevat demonteert.

Voer alle vloeistoffen af in overeenstemming met de plaatselijke voorschriften.

Gevaar van statische elektriciteit bij het gebruik van Ultra-low Sulphur Diesel

Het verwijderen van zwavel uit Ultra-low Sulphur Diesel (ULSD) vermindert de geleidbaarheid daarvan. Daardoor kan ULSD meer statische lading opbouwen. In de raffinaderij wordt er soms een antistatisch middel aan de brandstof toegevoegd. Door een aantal factoren kan de effectiviteit hiervan na verloop van tijd afnemen. ULSD kan statische elektriciteit opbouwen als de brandstof door het brandstofsysteem stroomt. De ontlading van statische elektriciteit bij aanwezigheid van brandbare dampen kan leiden tot brand of een explosie. Verzeker dat het gehele systeem voor het toevoeren van brandstof aan uw machine (tank voor de toevoer van brandstof, pomp, slang, vulpistool en dergelijke) effectief zijn geaard en voorzien van vereffening. Vraag de leverancier van uw brandstof of brandstofsysteem of het vulsysteem voldoet aan de eisen voor aarding en elektrische vereffening.



WAARSCHUWING

Voorkom statische elektriciteit bij het omgaan met brandstof. Diesel met een ultralaag zwavelgehalte (ULSD) leidt tot een hoger gevaar van statische ontsteking dan oudere soorten diesel met een hoger zwavelgehalte. Voorkom dood of ernstig letsel door brand of explosie. Vraag de leverancier van uw brandstof of brandstofsysteem of het vulsysteem voldoet aan de eisen voor aarding en elektrische vereffening.

Slangen en leidingen

Hogedruk leidingen mogen niet worden gebogen of blootgesteld aan slagen. Monteer geen slangen of leidingen die beschadigd zijn.

Repareer brandstofleidingen, olieleidingen en slangen die los of beschadigd zijn. Lekken kunnen leiden tot brand.

Inspecteer alle leidingen en slangen zorgvuldig. Zoek nooit met de blote hand naar lekken. Gebruik altijd een stuk hout of karton om motoronderdelen op lekken te controleren. Trek alle aansluitingen aan tot het aanbevolen moment.

Controleer op de volgende punten:

- Beschadigde of lekkende eindaansluitingen
- Beschadigde of ingekerfde buitenomhulling
- Vrijliggende draad in draadversterkte slang
- Buitenomhulling die plaatselijk uitstulpt

- Geknikte of afgeplatte slang
- Armering/versterking die in de buitenomhulling gedrongen is

Verzeker dat alle klemmen, afschermingen en hitteschilden juist gemonteerd zijn. De juiste montage van deze onderdelen voorkomt: trilling, schuren tegen andere onderdelen, en overmatige hitte tijdens het gebruik.



Inademing

Uitlaat

Wees voorzichtig. Uitlaatgassen kunnen uw gezondheid schaden. Als u de apparatuur in een besloten ruimte gebruikt is voldoende ventilatie vereist. Verzeker dat de carterventilatie buiten het vaartuig uitmond.

Hexavalent (zeswaardig) chroom

Perkins apparatuur en reserveonderdelen voldoen bij levering aan de betreffende regelgeving en eisen. Perkins adviseert uitsluitend originele Perkins reserveonderdelen te gebruiken.

In sommige gevallen is de aanwezigheid van hexavalent chroom vastgesteld bij de uitlaat en hitteschilden van Perkins motoren. De aanwezigheid van hexavalent chroom kan alleen met zekerheid worden vastgesteld door laboratorium analyse. Maar de aanwezigheid van gele afzettingen in hete gebieden (b.v. onderdelen van het uitlaatsysteem of isolatie van de uitlaat) kan wijzen op de aanwezigheid van hexavalent chroom.

Wees voorzichtig als u de aanwezigheid van hexavalent chroom vermoedt. Voorkom dat onderdelen die mogelijk hexavalent chroom bevatten in aanraking komen met de huid, en voorkom het inhalen van stof in het betreffende gebied. Het inademen van hexavalent chroom, of huidcontact daarmee, kan schadelijk zijn voor de gezondheid.

Als dergelijke afzettingen worden waargenomen op de motor, motoronderdelen of bijbehorende apparatuur of eenheden adviseert Perkins het volgen van de plaatselijke voorschriften m.b.t. veiligheid en gezondheid, goede hygiëne en het veilig werken bij het omgaan met de apparatuur of onderdelen. Verder adviseert Perkins:

- Het dragen van geschikte Persoonlijke Beschermingsmiddelen (PBM).
- Het wassen van de handen en gezicht met water en zeep voor het eten, drinken of roken, en gebruik van het toilet, om het innemen van geel poeder te voorkomen.
- Gebruik nooit perslucht voor het reinigen van plekken waar mogelijk hexavalent chroom aanwezig is.
- Voorkom het borstelen, slijpen of snijden van materialen die mogelijk hexavalent chroom bevatten.

- Volg de milieuregelgeving m.b.t. de afvoer van materialen die mogelijk hexavalent chroom bevatten of daarmee in aanraking zijn gekomen.
- Blijf uit de buurt van plekken waar mogelijk deeltjes hexavalent chroom in de lucht aanwezig zijn.

Informatie over asbest

Perkins apparatuur en reserveonderdelen geleverd door Perkins zijn asbestvrij. Perkins adviseert uitsluitend originele Perkins reserveonderdelen te gebruiken. Volg de onderstaande richtlijnen bij het werken met onderdelen die asbest bevatten, of het omgaan met asbestafval.

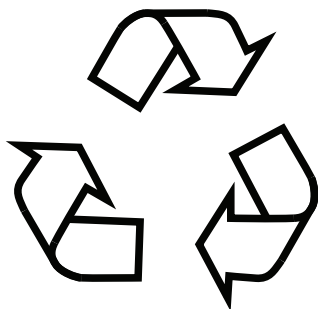
Wees voorzichtig. Voorkom het inademen van stof dat vrij kan komen bij het werken met onderdelen die asbestvezels bevatten. Het inademen van dit stof kan schadelijk zijn voor uw gezondheid. Onderdelen die mogelijk asbestvezels bevatten zijn o.a. remblokken, rembanden, frictiemateriaal, koppelingplaten en sommige pakkingen. Het asbest in deze onderdelen is vast gebonden in een hars of op andere wijze vastgezet. Bij normaal werken is dit niet gevaarlijk, tenzij er asbesthoudend stof vrijkomt.

Bij aanwezigheid van stof dat mogelijk asbesthoudend is moeten de onderstaande richtlijnen worden gevolgd:

- Gebruik nooit perslucht bij het reinigen.
- Voorkom borstelen of opvegen van materiaal dat asbest bevat.
- Voorkom slijpen van materiaal dat asbest bevat.
- Verwijder asbesthoudend materiaal nat.
- Er kan ook een stofzuiger worden ingezet met een high efficiency particulate air filter (HEPA).
- Gebruik afzuiging als materiaal regelmatig wordt bewerkt.
- Draag een goedgekeurd masker als er geen andere mogelijkheid is het stof te beheersen.
- Volg de betreffende arbeidsregelgeving op. In de Verenigde Staten: voldoe aan de eisen van de Occupational Safety and Health Administration (OSHA). Deze zijn opgenomen in "29 CFR 1910.1001".
- Voldoe aan milieuregelgeving voor de afvoer van asbest.
- Blijf uit de buurt van plekken waar mogelijk deeltjes asbest in de lucht aanwezig zijn.

Softwrap

Laat de ventilatie van de machinekamer op volle snelheid draaien. Draag een goedgekeurd stofmasker. Draag geschikte beschermende kleding om direct contact te minimaliseren. Werk hygiënisch en was uw handen grondig na het werken met Softwrap. Rook pas als u uw handen grondig heeft gewassen na het werken



met Softwrap. Verwijder afval met een stofzuiger of maak het nat en veeg het op. Gebruik geen perslucht voor het verwijderen van afval.

Afvoer van afval

De onjuiste afvoer van afval kan het milieu schaden. Mogelijk schadelijke vloeistoffen moeten worden afgevoerd in overeenstemming met de plaatselijke voorschriften.

Gebruik altijd lekvrije vaten bij het aftappen van vloeistoffen. Giet nooit afval op de grond, in het riool of een watertoevoer.

Voorkomen van brandwonden

Raak nooit enig onderdeel van een draaiende motor aan. Laat de motor afkoelen voordat u er onderhoud aan uitvoert.

WAARSCHUWING

Aanraking met brandstof onder hoge druk kan leiden tot indringing van vloeistof of brandwonden. Brandstof die onder hoge druk wordt verspoten kan brandgevaar opleveren. Als u de aanwijzingen voor controle, onderhoud en service niet opvolgt kan dit leiden tot letsel of de dood.

Nadat de motor is gestopt, moet u 10 minuten wachten om de brandstofdruk in de hogedruk-brandstofleidingen te laten afnemen voordat u onderhouds- of reparatiewerkzaamheden uitvoert aan de brandstofleidingen van de motor.

Laat de druk in het luchtsysteem, hydraulische systeem, smeersysteem en het koelsysteem wegvloeien voordat u leidingen, fittingen of andere onderdelen losmaakt.

Koelvloeistof

Als de motor de bedrijfstemperatuur heeft bereikt is de koelvloeistof heet. De koelvloeistof staat ook onder druk. De radiator en alle leidingen naar de verwarmingen of de motor bevatten hete koelvloeistof.

Aanraking met hete koelvloeistof of stoom kan leiden tot ernstige brandwonden. Laat de onderdelen van het koelsysteem afkoelen voordat het koelsysteem wordt afgetapt.

Controleer het koelvloeistofpeil nadat de motor is gestopt en de motor is afgekoeld.

Verzekert dat de vuldop afgekoeld is voordat u deze verwijderd. De vuldop moet koel genoeg zijn om met de blote hand aan te raken. Verwijder de vuldop langzaam om de druk af te blazen.

De conditioner van het koelsysteem bevat alkali. Alkali kan leiden tot letsel. Laat alkali nooit in aanraking komen met de huid, ogen of mond.

Olie

De huid kan geïrriteerd worden door herhaalde of langdurige blootstelling aan minerale of synthetische olie. U vindt uitgebreide informatie in het veiligheidsblad van de leverancier. Hete olie en onderdelen van het smeersysteem kunnen letsel veroorzaken. Voorkom dat de huid in aanraking komt met hete olie. Gebruik geschikte persoonlijke beschermingsmiddelen.

Diesel

Diesel kan de ogen, ademhalingsstelsel en huid irriteren. Langdurige blootstelling aan diesel kan meerdere huidproblemen veroorzaken. Gebruik geschikte persoonlijke beschermingsmiddelen. U vindt uitgebreide informatie in het veiligheidsblad van de leverancier.

Accu's

Elektrolyt is een zuur. Elektrolyt kan leiden tot letsel. Laat elektrolyt nooit in aanraking komen met de huid of de ogen. Draag altijd oogbescherming bij het onderhouden van accu's. Was uw handen na het aanraken van accu's en de aansluitingen daarvan. Handschoenen worden aanbevolen.

Voorkomen van brand en explosies

Mogelijk moet u persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM) gebruiken.

Alle brandstoffen, de meeste smeermiddelen en sommige koelvloeistoffen zijn brandbaar.

Controleer het systeem altijd aan alle kanten (Walk-Around Inspection) om mogelijke bronnen van brandgevaar op te merken. Gebruik een product niet als er brandgevaar is. Neem contact op met uw Perkins dealer voor service.

Brandbare vloeistoffen die lekken of worden gemorst op hete oppervlakken of elektrische onderdelen kunnen brand veroorzaken. Brand kan leiden tot letsel en zaakschade.

Er kan een plotselinge brand ontstaan als de carterdeksels worden verwijderd binnen 15 minuten na een noodstop.

Ga na of de motor mogelijk wordt ingezet in een omgeving waar brandbare gassen in het luchtaanzuigsysteem kunnen worden aangezogen. Deze gassen zouden kunnen leiden tot een te hoog toerental van de motor. Dat zou kunnen leiden tot letsel, zaakschade of motorschade.



Als er sprake is van gebruik bij aanwezigheid van brandbare gassen, neem dat contact op met uw Perkins dealer voor informatie over geschikte beschermende voorzieningen.

Verwijder alle brandbare materialen zoals brandstof, olie en vuil van de motor. Voorkom dat brandbare materialen zich opbouwen op de motor.

Alle vloeistoffen die lekken en worden opgevangen dienen direct te worden verwijderd. Het nalaten daarvan kan leiden tot brand. Brand kan leiden tot letsel en zaakschade.

Sla brandstof en smeermiddelen op in duidelijk gemarkeerde vaten, buiten bereik van onbevoegden. Sla doeken met olie en brandbare materialen op in geschikte houders. Rook niet op plaatsen waar brandbare materialen worden opgeslagen.

Stel de motor niet bloot aan vlammen.

De afscherming van het uitlaatsysteem (indien gemonteerd) beschermt hete onderdelen tegen weggespoten olie of brandstof van een defect aan een leiding, buis of afdichting/pakking. Deze afschermingen moeten juist gemonteerd zijn.

Voer geen laswerkzaamheden uit aan leidingen of tanks die brandbare vloeistoffen bevatten. Gebruik geen snijbrander op leidingen of tanks die brandbare vloeistoffen bevatten. Reinig dergelijke leidingen en tanks grondig met een onbrandbaar oplosmiddel voorafgaand aan het lassen of branden.

De bedrading moet in goede staat worden gehouden. Geleid en bevestig alle elektrische bedrading afdoende. Controleer alle elektrische bedrading dagelijks. Repareer eventuele losse of beschadigde bedrading voordat u de motor gebruikt. Reinig alle elektrische aansluitingen en trek alle elektrische aansluitingen aan.

Verwijder bedrading die niet is aangesloten of overbodig is. Gebruik geen draad of kabel met minder dan de aanbevolen doorsnede. Breng nooit een omloop (bypass) aan rond smeltveiligheden/zekeringen of automaten.

Vlambogen en vonken kunnen brand veroorzaken. Goede aansluitingen, de aanbevolen bedrading en goed onderhouden accukabels dragen bij aan het voorkomen van vlambogen en vonken.

Controleer alle leidingen en slangen op achteruitgang. Zorg dat alle slangen goed geleid zijn. De leidingen en slangen moeten voldoende ondersteuning hebben, en de klemmen ervan moeten vast zitten. Trek alle aansluitingen aan tot het aanbevolen moment. Lekken kunnen leiden tot brand.

Zorg dat de olie- en brandstoffilters juist zijn gemonteerd. De filterhuizen moeten met het aanbevolen moment zijn aangetrokken.

Wees voorzichtig bij brandstof tanken. Rook niet tijdens het tanken. Tank niet in de buurt van open vuur of vonken. Zet de motor altijd uit voor het tanken.

Voorkom statische elektriciteit bij het tanken. Diesel met een ultralaag zwavelgehalte (ULSD) leidt tot een



hoger gevaar van statische ontsteking dan oudere soorten diesel met een hoger zwavelgehalte. Voorkom dood of ernstig letsel door brand of explosie. Vraag de leverancier van uw brandstof of brandstofsysteem of het vulsysteem voldoet aan de eisen voor aarding en elektrische vereffening.

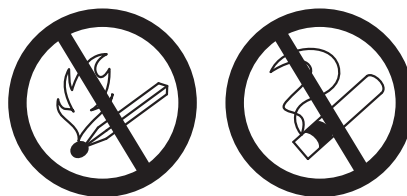
Gas van de accu kan exploderen. Hou open vuur en vonken uit de buurt van de bovenkant van de accu. Rook niet op plaatsen waar een accu wordt geladen.

Controleer de laadtoestand van de accu nooit door een metalen object aan te brengen tussen de accupolen. Gebruik een voltmeter of een hydrometer.

Verkeerde aansluiting van startkabels kan leiden tot een explosie die tot letsel kan leiden. Zie de aanwijzingen voor gebruik in deze handleiding voor instructies.

Probeer nooit een bevroren accu te laden. Het laden van een bevroren accu kan leiden tot een explosie.

De accu's moeten schoon worden gehouden. De deksels/afdekkingen (indien gemonteerd) moeten op de cellen blijven. Gebruik de aanbevolen kabels, aansluitingen en deksels van de accubak bij gebruik van de motor.



Brandblusser

Verzeker dat er een brandblusser beschikbaar is. Zorg dat u bekend bent met het gebruik van de brandblusser. Controleer de brandblusser en zorg dat deze regelmatig wordt onderhouden. Volg de aanwijzingen op het instructieplaatje op.

Slangen en leidingen

Nadat de motor is gestopt, moet u 10 minuten wachten om de brandstofdruk in de hogedruk-brandstofleidingen te laten afnemen voordat u onderhouds- of reparatiewerkzaamheden uitvoert aan de brandstofleidingen van de motor.

Verbuig hogedruk-brandstofleidingen nooit. Sla nooit op hogedruk-brandstofleidingen. Monteer geen verbogen of beschadigde leidingen.

Repareer eventuele loszittende of beschadigde leidingen. Lekken kunnen leiden tot brand. Neem contact op met uw Perkins dealer voor reparatie of reserveonderdelen.

Controleer de slangen en leidingen zorgvuldig. Zoek nooit met de blote hand naar lekken. Gebruik altijd een stuk hout of karton bij het zoeken naar lekken. Trek alle aansluitingen aan tot het aanbevolen moment.

Vervang de onderdelen in de volgende gevallen:

- Beschadigde of lekkende eindaansluitingen.
- Beschadigde of ingekerfde buitenomhulling.
- Blootstaande bedrading.
- Buitenomhulling die plaatselijk uitstulpt.
- Geknikte flexibele delen van slangen.

- Armering/versterking die in een buitenomhulling gedrongen is.
- Verschoven eindaansluitingen.

Verzeker dat alle klemmen, afschermingen en hitteschilden juist gemonteerd zijn om trillingen, schuren langs andere onderdelen en overmatige hitte te voorkomen.

Voorkomen van beknelling en snijwonden

Als er onder een onderdeel wordt gewerkt moet dit goed worden ondersteund.

Tenzij anders aangegeven in de onderhoudsinstructies: probeer nooit instellingen te doen terwijl de motor loopt.

Blijf uit de buurt van alle draaiende en bewegende delen. Laat de afschermingen op hun plaats, tenzij er onderhoud moet worden uitgevoerd. Plaats de afschermingen weer na het uitvoeren van het onderhoud.

Hou voorwerpen uit de buurt van bewegende ventilatorbladen. De ventilatorbladen kunnen voorwerpen wegwerpen of snijden.

Draag een veiligheidsbril bij het slaan op voorwerpen.

Bramen en andere delen kunnen rondvliegen bij het slaan op voorwerpen. Voordat u op een voorwerp slaat: verzeker dat er niemand kan worden verwond door rondvliegend materiaal.

Hogedruk brandstofleidingen

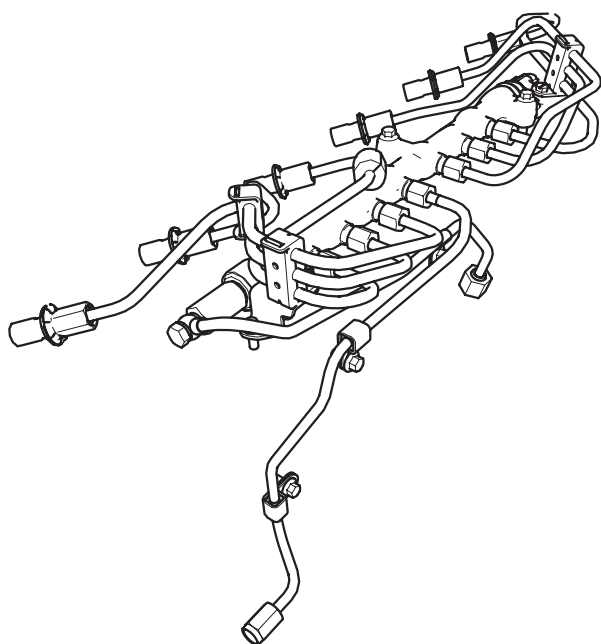
WAARSCHUWING

Aanraking met brandstof onder hoge druk kan leiden tot indringing van vloeistof of brandwonden. Brandstof die onder hoge druk wordt verspoten kan brandgevaar opleveren. Als u de aanwijzingen voor controle, onderhoud en service niet opvolgt kan dit leiden tot letsel of de dood.

Deze brandstofleidingen verschillen op de volgende punten van de brandstofleidingen van andere brandstofsysteemen:

- De hogedruk brandstofleidingen staan voortdurend onder hoge druk.
- De interne druk van de brandstofleidingen is hoger dan in andere soorten brandstofsysteem.
- De hogedruk brandstofleidingen zijn met een speciaal proces gevormd en versterkt.

Voorkom staan op de hogedruk brandstofleidingen. Verbuig de hogedruk brandstofleidingen nooit. Stel de hogedruk-brandstofleidingen nooit bloot aan slagen. Vervorming of beschadiging van de hogedruk brandstofleidingen kan zwakke punten en mogelijke defecten veroorzaken.



Voorbeeld

Controleer de hogedruk brandstofleidingen niet als de motor of startmotor draaien. Nadat de motor is gestopt moet u 60 seconden wachten voor het wegvallen van de druk, voordat enige service of onderhoud wordt uitgevoerd aan de brandstofleidingen van de motor.

Maak de hogedruk brandstofleidingen nooit los om het brandstofsysteem te ontluchten. Die handeling is niet nodig.

Controleer de hogedruk brandstofleidingen visueel voor het starten van de motor. Deze controle moet dagelijks worden uitgevoerd.

Als u een lopende motor controleert, volg dan altijd de juiste procedure om te voorkomen dat er vloeistof door uw huid dringt. Zie "Algemene gevaarinformatie" in deze handleiding.

- Controleer de hogedruk brandstofleidingen op beschadiging, vervorming, inkerving, sneden, kinken of deuken.
- Laat de motor niet draaien als er een vloeistoflek is. Als er een lek is: trek de aansluiting dan niet vaster aan om het lek te verhelpen. De aansluiting mag alleen worden aangetrokken tot het aanbevolen moment. Zie Montage en Demontage, Brandstof inspuitleidingen - montage en demontage.
- Als de hogedruk brandstofleidingen goed zijn aangetrokken maar desondanks lekken moeten ze worden vervangen.
- Verzekert dat alle klemmen van de hogedruk brandstofleidingen gemonteerd zijn. Stel de motor niet in werking als er klemmen beschadigd zijn, ontbreken of los zitten.
- Bevestig nooit andere onderdelen aan de hogedruk brandstofleidingen.
- Losgeraakte hogedruk brandstofleidingen moeten worden vervangen. Gedemonteerde hogedruk brandstofleidingen moeten ook worden vervangen. Zie Montage en Demontage, Brandstof inspuitleidingen - montage en demontage.

Voordat u de motor start

OPMERKING

Bij het eerste opstarten van een nieuwe of gereviseerde motor en bij het opstarten van een motor waaraan service is verleend moet er een voorziening worden getroffen om de motor te stoppen als het toerental te hoog wordt. Dit kan worden gedaan door de lucht- en/of brandstoftoevoer naar de motor te onderbreken.



WAARSCHUWING

Uitlaatgassen van de motor bevatten verbrandingsproducten die schadelijk zijn voor de gezondheid. De motor moet altijd worden gestart en

draaien op een goed geventileerde plaats. In geval van een afgesloten ruimte moeten de uitlaatgassen naar de buitenlucht worden afgevoerd.

Controleer de motor op mogelijke gevaren.

Start de motor niet als er een "Niet gebruiken" waarschuwingslabel o.i.d. is aangebracht bij de startschakelaar. Verstel de bedieningsorganen niet als er een "Niet gebruiken" waarschuwingslabel o.i.d. is aangebracht bij de bedieningsorganen.

Verzeker voordat de motor wordt gestart dat niemand zich onder of dicht bij de motor bevindt. Verzeker dat er geen personen in de buurt aanwezig zijn.

Indien gemonteerd: verzeker dat de verlichting van de motor geschikt is voor de omstandigheden. Verzeker dat alle verlichting, indien gemonteerd, juist werkt.

Alle afschermingen en beschermdeksels moeten gemonteerd zijn indien de motor moet worden gestart voor het uitvoeren van service. Voorkom een ongeval door bewegende delen - werk voorzichtig in de buurt daarvan.

Breng geen omloop aan rond circuits voor automatische uitschakeling. Blokkeer de circuits voor automatische uitschakeling nooit. Deze circuits zijn bedoeld om letsel te voorkomen. Deze circuits voorkomen ook motorschade.

Zie het onderhoudshandboek voor reparaties en instellingen.

Starten van de motor

WAARSCHUWING

Gebruik nooit verspuitbare starthulpstoffen zoals ether. Dat zou kunnen leiden tot een explosie en letsel.

Verstel de bedieningsorganen niet en start de motor niet als er een "Niet gebruiken" waarschuwingslabel o.i.d. is aangebracht bij de startschakelaar of bedieningsorganen. Doe navraag bij degene die het waarschuwingslabel heeft aangebracht, voordat de motor wordt gestart.

Alle afschermingen en beschermdeksels moeten gemonteerd zijn als de motor moet worden gestart voor het uitvoeren van service. Voorkom een ongeval door bewegende delen - werk voorzichtig in de buurt daarvan.

Start de motor vanuit de bedieningscabine of met de startschakelaar van de motor.

Opmerking: Draai de motor niet onnodig met de startmotor. Daardoor zou water uit het uitlaatsysteem in de cilinders kunnen komen.

Start de motor altijd volgens de procedure beschreven in Starten van de motor in de bedienings- en onderhoudshandleiding. Het volgen van de juiste

procedure draagt bij aan het voorkomen van ernstige schade aan motoronderdelen. Kennis van deze procedure draagt ook bij aan het voorkomen van letsel.

Uitlaatgassen van de motor bevatten verbrandingsproducten die schadelijk zijn voor de gezondheid. De motor moet altijd worden gestart en draaien op een goed geventileerde plaats. In geval van een afgesloten ruimte moeten de uitlaatgassen naar de buitenlucht worden afgevoerd.

Opmerking: De motor heeft een voorziening voor koude starts. Als de motor onder bijzonder koude condities wordt ingezet kan een aanvullende koude start voorziening nodig zijn. In het algemeen is de motor voorzien van de juiste startvoorziening voor de regio waar u deze inzet.

Deze motoren zijn voorzien van een gloeiplug starthulp in elke cilinder die de instromende lucht verwarmt voor een betere start.

Stoppen van de motor

Maak nooit een circuit van de lader of een accukabel los van de accu als de lader in bedrijf is. Een vonk kan leiden tot ontsteking van de brandbare gassen die sommige accu's afgeven.

Om de kans op ontsteken van de brandbare gassen die sommige accu's afgeven te verminderen moet de negatieve (-) startkabel als laatste worden verbonden van de externe bron met de negatieve (-) pool van de startmotor. Als de startmotor niet voorzien is van een negatieve pool moet de startkabel worden verbonden met het motorblok.

Controleer de elektrische bedrading dagelijks op losse of beschadigde bedrading. Trek alle losse elektrische verbindingen aan voordat de motor wordt gestart. Repareer alle beschadigde elektrische bedrading voordat de motor wordt gestart. Zie de bedienings- en onderhoudshandleiding voor instructies over het starten.

Elektrisch systeem

Maak nooit een circuit van de lader of een accukabel los van de accu als de lader in bedrijf is. Een vonk kan leiden tot ontsteking van de brandbare gassen die sommige accu's afgeven.

Om de kans op ontsteken van de brandbare gassen die sommige accu's afgeven te verminderen moet de negatieve (-) startkabel als laatste worden verbonden van de externe bron met de negatieve (-) pool van de startmotor. Als de startmotor niet voorzien is van een negatieve pool moet de startkabel worden verbonden met het motorblok.

Controleer de elektrische bedrading dagelijks op losse of beschadigde bedrading. Trek alle losse elektrische verbindingen aan voordat de motor wordt gestart. Repareer alle beschadigde elektrische bedrading

voordat de motor wordt gestart. Zie de bedienings- en onderhoudshandleiding voor instructies over het starten.

Aarding

Zorg voor een goede aarding van het elektrische systeem van het vaartuig en de motor. Goede aarding is een vereiste voor de optimale prestaties en betrouwbaarheid van de motor. Onjuiste aarding zal leiden tot onbedoelde of onbetrouwbare stroomwegen in de schakelingen.

Onbedoelde of onbetrouwbare stroomwegen in de schakelingen kunnen leiden tot beschadiging van de hoofdagers, oppervlakken van de krukasagers en aluminium onderdelen. Onbedoelde stroomwegen in de schakelingen kunnen ook tot elektrische ruis en storingen leiden. Elektrische ruis en storingen kunnen de prestaties van het vaartuig en de radio verminderen.

Sluit de startmotor direct aan op de negatieve pool van de accu. Sluit de wisselstroomdynamo aan op de negatieve pool van de accu of de negatieve pool van de startmotor. De wisselstroomdynamo en de startmotor moeten voorzien zijn van isolatie voor maritieme toepassingen.

Opmerking: Alle elektrische aansluitingen moeten minstens voldoen aan de American Boat and Yacht Council Standard E-11.

Gebruik een rail (busbar) met een directe aansluiting op de negatieve pool van de accu voor verbruikers die een lage stroomsterkte eisen en een negatieve aansluiting op de accu nodig hebben. Sluit de rail direct aan op de negatieve pool van de accu.

Opmerking: Alle retourleidingen naar de negatieve pool van de accu moeten geschikt zijn voor kortsluitstroomsterktes.

Het gebruik van een rail verzekert dat de Electronic Control Module (ECM) en de daarop aangesloten onderdelen een gemeenschappelijke referentie hebben.

Opmerking: Indien er meerdere rails worden gebruikt om onderdelen op de negatieve accupool aan te sluiten dan moet worden voorzien in een gemeenschappelijke referentie. Alle rails moeten met elkaar worden verbonden voor de juiste synchronisatie van de motoren in installaties met meerdere motoren.

Motorelektronica



WAARSCHUWING

Het wijzigen van het elektronische systeem of de fabrieksbedrading kan gevaarlijk zijn en zou kunnen leiden tot letsel, de dood en/of motorschade.



WAARSCHUWING

Gevaar op elektrische schokken. De elektronische injectors gebruiken gelijkspanning (DC). De ECM stuurt deze spanning naar de elektronische injectors. Raak de connector van de kabelboom van de elektronische injectors niet aan als de motor loopt. Het niet opvolgen van deze instructie zou kunnen leiden tot letsel of de dood.

Deze motor is voorzien van een uitgebreid, programmeerbaar Engine Monitoring System. De Electronic Control Module (ECM) bewaakt de werkomstandigheden van de motor. Als een motorparameter buiten het toegestane bereik komt zal de ECM direct ingrijpen.

De motorbewaking kan de volgende acties nemen:

- Waarschuwing
- Uitschakelen
- Uitschakelen van de regeling/controller

De volgende motorparameters worden bewaakt en kunnen het toerental beperken:

- Motorkoelvloeistoftemperatuur
- Motoroliedruk
- Motortoerental
- Inlaatspruitstukluchttemperatuur
- Uitlaattemperatuur hoog
- Temperatuur brandstofrail hoog
- Koelvloeistofpeil laag
- Motorsensors

De motorbewaking hangt af van het model motor en de toepassing daarvan. De bewaking en regeling zijn echter vergelijkbaar bij alle motoren.

Opmerking: Veel van de regelsystemen en displays voor motoren die leverbaar zijn voor Perkins motoren werken samen met het Engine Monitoring System. Samen voorzien de twee regelsystemen de motorbewaking (monitoring) voor een specifieke toepassing van de motor. Zie de gids Foutzoeken voor meer informatie over het Engine Monitoring System.

Afschakelen van de generator voor onderhoud

Bij het uitvoeren van service aan een generatorset of het repareren daarvan moet de onderstaande procedure worden gevolgd:

1. Zet de motor af.
2. Breng een "Niet gebruiken" waarschuwingslabel o.i.d. aan bij de startschakelaar van de motor. Koppel het startcircuit van de motor los.
3. Koppel de generator los van het verdeelsysteem.
4. Vergrendel de vermogensschakelaar. Breng een "Niet gebruiken" waarschuwingslabel o.i.d. aan bij de schakelaar of beveiligingsautomaat. Bestuur het elektrische schema. Verzekert dat alle punten waar terugvoeding mogelijk is afgeschakeld en veiliggesteld zijn.



5. Verzeker dat de motorbesturing niet op "AUTO START" staat.
6. Breng een "Niet gebruiken" waarschuwingslabel o.i.d. aan bij de excitatie van de motor.
7. Neem het deksel van de aansluitkast van de generator.
8. Gebruik een contactloze tester (met licht- of geluidssignaal) om te controleren dat de generator spanningsvrij is. De isolatie van deze tester moet geschikt zijn voor de betreffende spanning. Volg alle richtlijnen om te controleren dat de tester werkt.
9. Bevestig dat de generator spanningsvrij is. Sluit aardverbindingen aan op de geleiders of aansluitingsklemmen. Zolang men werkt moeten deze aardverbindingen aangesloten blijven op de geleiders of aansluitingsklemmen.

1. Motorafbeeldingen

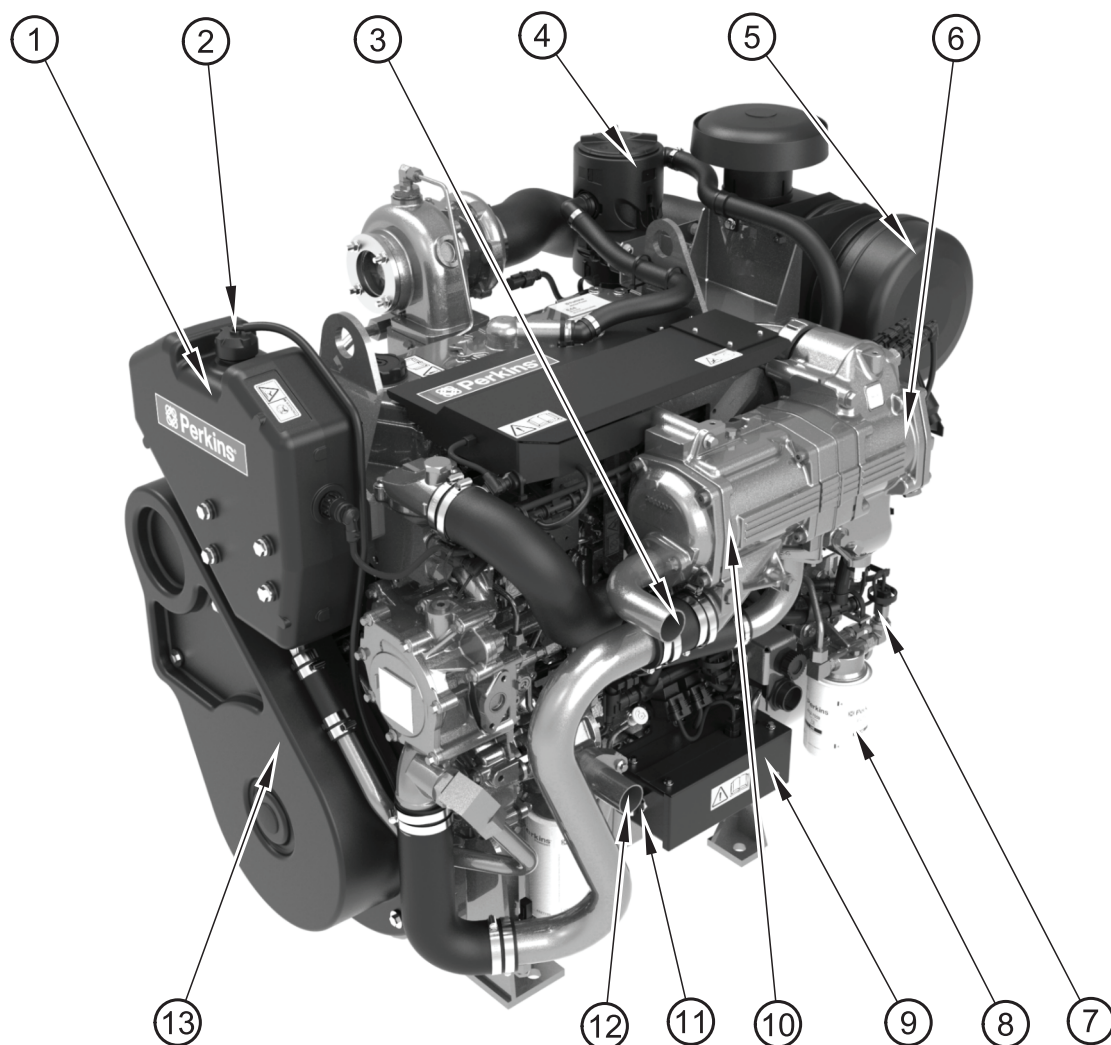
Inleiding

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

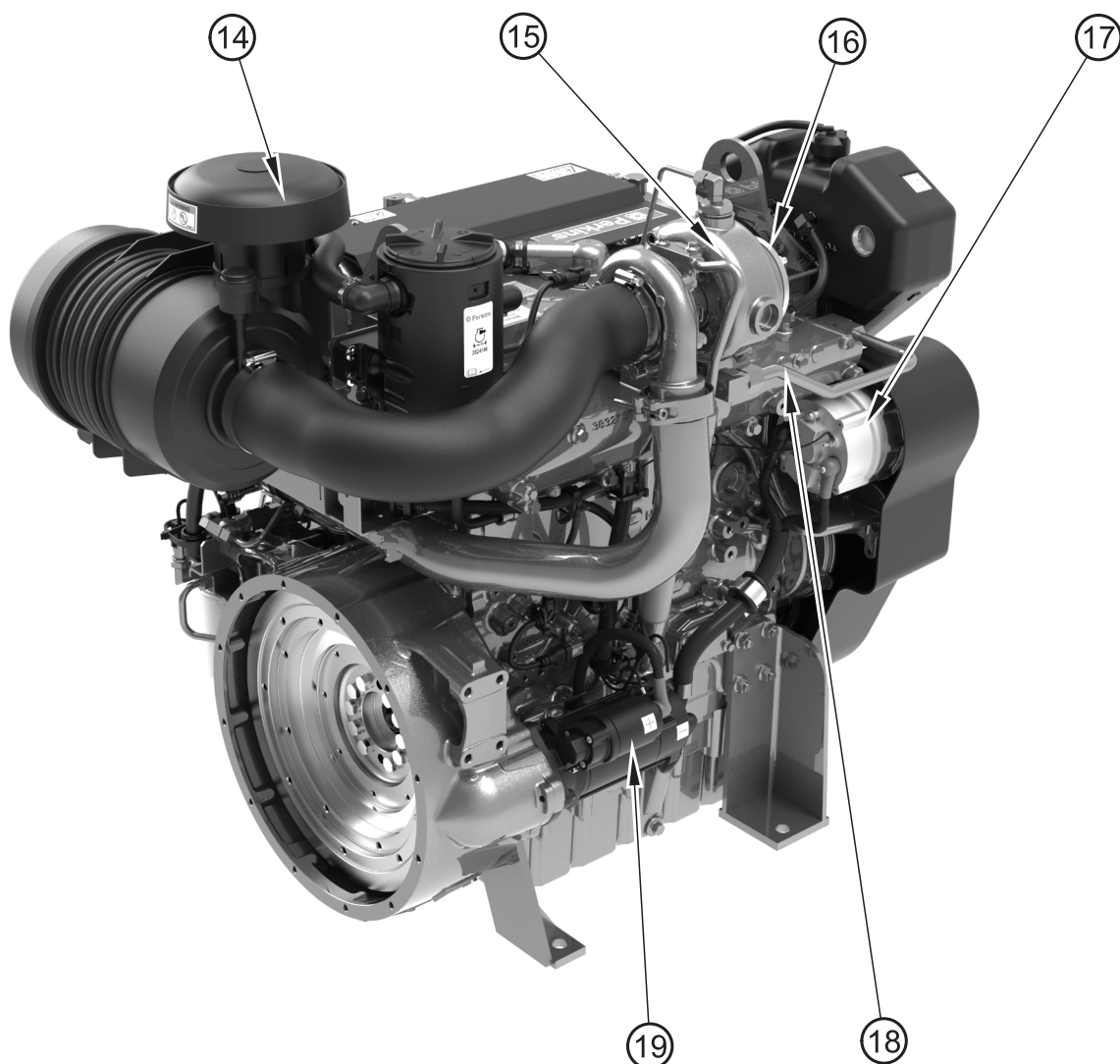
Voor- en rechterzijaanzicht

- | | |
|-------------------------------|---------------------|
| 1. Reservoir (expansietank) | 10. Warmtewisselaar |
| 2. Vuldop koelvloeistof | 11. Brandstofinlaat |
| 3. Ruwwateruitlaat | 12. Ruwwaterinlaat |
| 4. Ontluchter van motorcarter | 13. Riemkap |
| 5. Luchtfilterbus | |
| 6. Nakoeler | |
| 7. Brandstofuitlaat | |
| 8. Brandstoffilter | |
| 9. Deksel brandstofopvoerpomp | |

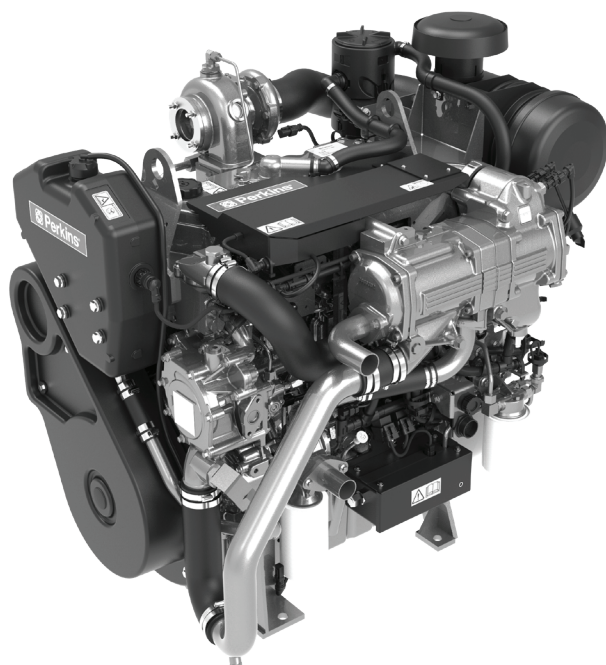


Achter- en linkerzij aanzicht

- 14. Luchtfilerinlaat
- 15. Turbocompressor
- 16. Uitlaatflens
- 17. Wisselstroomdynamo
- 18. Uitlaatspruitstuk
- 19. Starter



2. Algemene informatie



Inleiding

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

Op basis van ruim tachtig 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.

Opmerking: Deze motor kan optioneel gecertificeerd worden volgens EU 2016/1628. De CO₂ meetresultaten voor de onderstaande series motors zijn:

CO ₂ meetresultaten bij constante snelheid voor EU 2016/1628 serie motors		
IWP2V4.4NZA	Waarde bij constante snelheid, turbo met nakoeling	710,26 g/kWh
IWP2V4.4NZB	Waarde bij constante snelheid, alleen turbo	835,61 g/kWh
IWP2V07.0NNA	Waarde bij variabele snelheid, turbo met nakoeling	801,04 g/kWh

Deze CO₂ meetresultaten zijn verkregen door beproeving met een vastgestelde testcyclus onder laboratoriumomstandigheden van een voorbeeld van de motorserie, en zijn niet bedoeld als indruk of garantie van de prestaties van een specifieke motor.

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 tijd worden nageleefd.

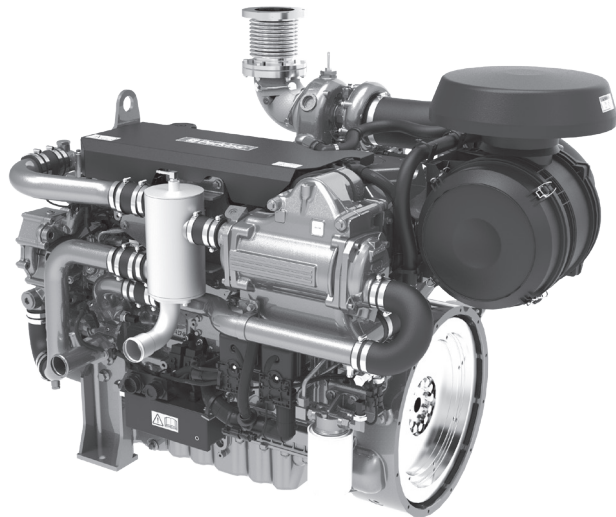
Voorzichtig: Maak een machine nooit schoon terwijl deze loopt. Als koude schoonmaakmiddelen worden gebruikt op een hete motor, kunnen sommige motoronderdelen schade oplopen.

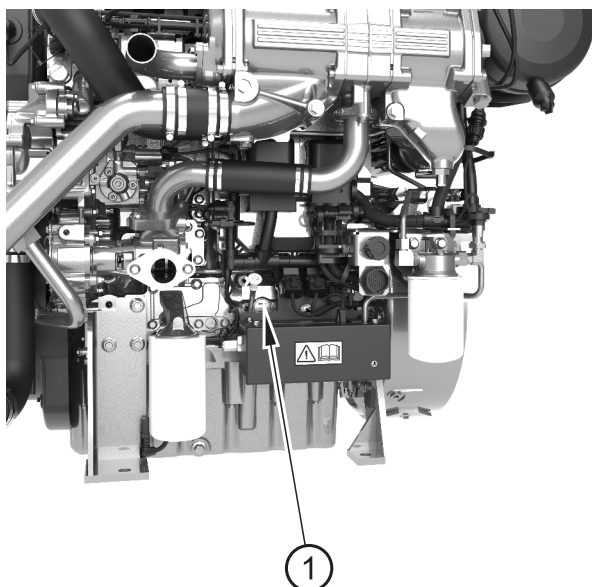
Deze handleiding is geschreven om u te helpen de motor op de juiste wijze te onderhouden en te gebruiken.

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 de dichtstbijzijnde dealer is gevestigd, kunt u informatie vinden op Perkins Marine.

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





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 Perkins Marine.

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:

MN85262U123456T

Contactgegevens

Perkins Marine

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

3. Bedieningsinstructies

Opmerking: De motor en het emissiebeheersingssysteem dienen te worden bedreven, gebruikt en onderhouden op basis van de geleverde aanwijzingen. Als deze aanwijzingen niet worden opgevolgd kunnen de emissieprestaties mogelijk niet voldoen aan de vereisten voor de betreffende categorie motor. Het emissiebeheersingssysteem mag niet worden gewijzigd of misbruikt. Bij onjuist bedrijf, gebruik of onderhoud van het emissiebeheersingssysteem dient er direct te worden ingegrepen om dit te herstellen.

Opmerking: Het gebruik indien de motor of het emissiebeheersingssysteem defect is moet beperkt worden tot het minimum dat nodig is om het vaartuig of de apparatuur naar een veilige positie of toestand te brengen. Het defect moet dan worden hersteld voordat de motor weer in gebruik wordt genomen. Het gebruiken van de motor met een defect kan leiden tot uitlaatemissies die niet aan de eisen voldoen.

Diagnosesysteem van de motor

De motor heeft een ingebouwd diagnosesysteem om te verzekeren dat de motorsystemen juist functioneren. De gebruiker wordt over een probleem geïnformeerd door een "Stop of waarschuwing" lamp. Onder bepaalde omstandigheden kunnen het motorvermogen en de snelheid van het vaartuig beperkt worden. Het elektronische onderhoudstool kan worden gebruikt voor het weergeven van de diagnosecodes.

Er zijn drie soorten diagnosecodes: actief, gelogd en gebeurtenis (active, logged & event).

De meeste diagnosecodes worden gelogd en opgeslagen in de ECM. Zie de Foutzoeken gids voor meer informatie.

De ECM heeft een elektronische regelaar die de uitstroom van de injector regelt om het gewenste motortoerental te handhaven.

Opmerking: Om de emissieprestaties van de motor te handhaven moet het geplande onderhoud worden uitgevoerd. Bij het nalaten hiervan kunnen de emissies mogelijk niet meer voldoen aan de eisen.

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%.

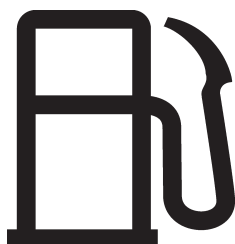
Vorbereidingen voor het starten van de motor

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 koudestartstelsel

4. Motorvloeistoffen

**Brandstofsysteem**

OPMERKING

Een motor gecertificeerd op basis van de US Environmental Protection Agency (US EPA) Marine Tier 3 regulations die is gemonteerd op een vaartuig onder Amerikaanse vlag moet "ultra-low sulfur diesel fuel (ULSD fuel)" zoals gedefinieerd in 40 CFR part 80.510(c) gebruiken. Als een motor niet in een vaartuig onder Amerikaanse vlag is gemonteerd, zie dan de betreffende plaatselijke of International Maritime Organization (IMO) regelgeving voor de eisen met betrekking tot de brandstof.

OPMERKING

Om de verwachte levensduur van de onderdelen van het brandstofsysteem te behalen moet voorzien worden in secundaire filtering van de brandstof tot 4 micron(c) absoluut, of fijner, bij alle Perkins dieselmotoren voorzien van brandstofinjectiesystemen. Alle huidige Perkins dieselmotoren worden in de fabriek voorzien van Perkins Advanced Efficiency 4 micron(c) absolute brandstoffilters.

Perkins geeft geen garantie op de kwaliteit of prestaties van vloeistoffen en filters die niet door Perkins worden geleverd.

OPMERKING

Een motor gecertificeerd op basis van EU 2017/654 gemonteerd op een vaartuig dat wordt ingezet op binnenlandse vaarwegen in de EU moet worden gebruikt met dieselbrandstof die voldoet aan de normen EN590 of EN16709.

 **WAARSCHUWING**

Voorkom statische elektriciteit bij het omgaan met brandstof. Diesel met een ultralaag zwavelgehalte (ultra-low sulphur diesel, ULSD) leidt tot een hoger gevaar van statische ontsteking dan oudere soorten diesel met een hoger zwavelgehalte. Voorkom dood of ernstig letsel door brand of explosie. Vraag de leverancier van uw brandstof of brandstofsysteem of het vulsysteem voldoet aan de eisen voor aarding en elektrische vereffening.

Specificaties voor gedestilleerde dieselbrandstof

Dieselbrandstof moet voldoen aan de eisen in verband met de emissiecertificaties van de motor. Zie de tabel Brandstofspecificaties en -normen voor de specificaties in verband met elke certificatie. Indien een bepaalde emissie-eis van toepassing is, verzeker dan dat de gebruikte diesel voldoet aan de specificaties in deze tabel.

Brandstofspecificaties en brandstofnormen					
Brandstofspecificatie	Brandstofnorm				
	ASTM D975	EN590	ISO 8217:2018 DMX	ISO 8217:2018 DMA	ISO 8217:2018 DFA
Cetaangetal (min.)	40	51	45	40	40
Zwavel (max.)	15 ppm	10 ppm	10.000 ppm (1%) ⁽¹⁾		
FAME (max.)	0%	7%	0%		7%
Smerend vermogen (max. slijtspoor) ISO 12156-1	520 um	460 um	520 um		520 um

(1) De koper dient het maximale zwavelgehalte aan te geven op basis van de betreffende wettelijke voorschriften (zie IS ISO 8217:2018 voor nadere informatie)

Tabel van eisen voor brandstofspecificaties op basis van emissiecertificaties: geeft de belangrijkste specificaties aan van elke norm voor gedestilleerde dieselbrandstof. Volg deze tabel om te verzekeren dat de juiste brandstofnorm wordt gekozen zodat de motor tijdens gebruik aan de eisen voldoet. Indien niet wordt verzekerd dat de motor met de juiste brandstof wordt ingezet kan het voorkomen dat de emissies niet aan de eisen voldoen.

Vereiste brandstofspecificaties op basis van emissiecertificaties			
Emissiecertificatie	Cetaangetal (min.)	Zwavel (max.)	FAME (max.)
US EPA Tier 3	40	15 ppm	7%
EU Stage V (EU 2017/654)	45	10 ppm	7%
IMO II	40	1000 ppm	20%

In de praktijk betekent dit dat motoren gebruikt op Europese binnenlandse vaarwegen moeten werken op diesel volgens de EN590 of EN16709 normen. Voor motoren gemonteerd in vaartuigen onder Amerikaanse vlag moet ULSD diesel volgens ASTM D975 worden gebruikt. In de meeste andere gevallen kan de motor

worden gebruikt met maritieme gedestilleerde brandstof zoals genoemd in deze tabel, indien nodig volgens norm ISO 8217.

In alle gevallen: zie de betreffende plaatselijke of International Maritime Organization (IMO) regelgeving voor de eisen met betrekking tot de brandstof.

Het smerend vermogen (bepaald volgens norm ISO 12156-1) van de gebruikte brandstof mag niet hoger zijn dan 520 um.

Onderstaande brandstoffen zijn toepasbaar voor motoren die niet gecertificeerd zijn volgens de US Marine EPA Tier 3 regelgeving.

Motoren die niet gecertificeerd zijn volgens de US Marine EPA Tier 3 regelgeving.

Onderstaande brandstoffen zijn toepasbaar voor motoren die niet gecertificeerd zijn volgens de US Marine EPA Tier 3 regelgeving:

Maritieme gedestilleerde brandstof (1)
ISO 8217-DMA ISO 8217-DMX
ISO 8217-DMX

(1) Gebruik alleen CIMAC specificaties die overeenkomen met de genoemde ISO specificatie. Deze specificatie is: CIMAC DA

Opmerking: Vaartuigen die internationale reizen maken in/uit-schakelbare NOx regeling hebben moeten deze regeling inschakelen voor het binnengaan in een NECA. Op vaartuigen onder Amerikaanse vlag zijn in/uit-schakelbare regelingen niet toegestaan bij internationale reizen, behoudens met een vrijstelling. De regeling moet altijd zijn ingeschakeld. Bij het bezoeken van buitenlandse bestemmingen moet de beschikbaarheid van ULSD brandstof en DEF voor vertrek worden onderzocht. Ontheffingen voor het gebruik van ULSD of DEF door vaartuigen onder Amerikaanse vlag kunnen worden aangevraagd bij het US Environmental Protection Agency (EPA). Contactgegevens van het EPA:

complianceinfo@epa.gov

Postadres:

Designated Compliance Officer
Heavy-Duty and Nonroad Engine Group 6403-J
U.S. AVE. NW
Washington, DC 20460

Biodiesel

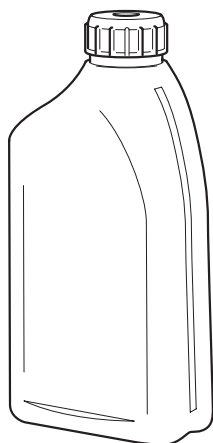
Deze motor kan worden ingezet met een biodieselmengsel tot 20% indien de brandstof voldoet aan de aanbevelingen in onderstaande tabel. In sommige gevallen kan een mengsel met meer dan 20% biodiesel worden gebruikt. Vraag uw Perkins dealer om meer informatie.

Opmerking: Bij gebruik van meer dan 5% biodiesel wordt een programma voor analyse van de olie **sterk aanbevolen**.

Biodiesel mengsels voor Perkins dieselmotoren voor bedrijfsmatig gebruik		
Biodiesel bijmenging	Uiteindelijk mengsel	Distillaatbrandstof voor het mengsel
"ASTM D6751" of "EN14214"	B20: "ASTM D7467" en "API" soortelijk gewicht 30-45	"ASTM D975" of "EN590"

Brandstofadditieven

Er zijn veel soorten brandstofadditief leverbaar. In het algemeen adviseert Perkins het gebruik van brandstofadditieven niet. Vraag uw Perkins dealer om meer informatie.



Specificatie van smeerolie

Motorolie		
	Liter	US gal
E44	11,5	3,1
E70B	17,5	4,6

Motoren met duplex oliefilters hebben meer olie nodig.

Aanbevolen vloeistoffen

Motorolie voor dieselmotoren

Gezien de aanzienlijke verschillen in de kwaliteit en prestaties van in de handel verkrijgbare olies geeft Perkins de volgende aanbevelingen:

Opmerking: multigrade olie verdient de voorkeur voor deze Perkins dieselmotor.

Smeermiddel	Viscositeitsklasse
Diesel Engine Oil-Ultra Low Sulfur (API CJ-4) ⁽¹⁾	SAE 15W-40
	SAE 10W-30
	SAE 5W-40
	SAE 0W-40
Motorolie voor dieselmotoren (API CI-4/CI-4 PLUS en API CH-4)	SAE 15W-40
	SAE 10W-30

(1) ACEA E9 olie wordt gevalideerd met sommige, maar niet alle, prestatieproeven volgens norm API CJ-4. ACEA E9 kan worden gebruikt indien olie volgens de API CJ-4 specificaties niet beschikbaar is.

Motoren gecertificeerd volgens US Marine Environmental Protection Agency (EPA) Tier 3 Regulations

OPMERKING

Een motor gecertificeerd op basis van de US Environmental Protection Agency (US EPA) Marine Tier 3 regulations die is gemonteerd op een vaartuig onder Amerikaanse vlag moet "ultra-low sulfur diesel fuel (ULSD fuel)" zoals gedefinieerd in 40 CFR part 80.510(c) gebruiken. Als een motor niet in een vaartuig onder Amerikaanse vlag is gemonteerd, zie dan de betreffende plaatselijke of Internationale Maritime Organization (IMO) regelgeving voor de eisen met betrekking tot de brandstof.

Motoren niet gecertificeerd volgens US Marine Environmental Protection Agency (EPA) Tier 3 Regulations

Viscositeit van het smeermiddel

Bij het kiezen van olie voor gebruik in een motor moet aan beide onderstaande voorwaarden worden voldaan: de viscositeit van de olie en de categorie van de olieprestaties of de specificaties voor de olieprestaties. Afzonderlijk zijn deze parameters onvoldoende om motorolie te beschrijven.

De juiste SAE viscositeitsklasse wordt bepaald door de volgende temperaturen: minimale omgevingstemperatuur bij het starten van de koude motor, en maximale omgevingstemperatuur tijdens het gebruik van de motor.

Raadpleeg de onderstaande tabel (minimumtemperatuur) voor het bepalen van de vereiste olieviscositeit voor het starten van een koude motor.

Raadpleeg de onderstaande tabel (maximumtemperatuur) voor het bepalen van de vereiste olieviscositeit bij de hoogst verwachte omgevingstemperatuur.

Opmerking: In het algemeen moet de hoogste beschikbare olieviscositeit worden gebruikt voor het voldoen aan de temperatuurvoorwaarde bij het starten

Smeermiddelviscositeit/omgevingstemperatuur - Perkins dieselmotoren					
Type olie en prestatievereisten	Viscositeitsklasse	°C		°F	
		Min	Max	Min	Max
	SAE 0W-40	-40	40	-40	104
SAE 5W-40	-30	50	-22	122	
SAE 10W-30	-18	40	0	104	
SAE 15W-40	-10	50	14	122	
SAE 0W-30	-40	30	-40	86	
SAE 5W-30	-30	30	-22	86	
SAE 10W-40	-18	50	0	122	

Opmerking: Als de motor niet recent gebruikt is kan zich een diepe koude start voordoen, waarbij de olie viskeuzer wordt door de lagere omgevingstemperatuur. Bij een diepe koude start beneden de minimale omgevingstemperatuur wordt aanvullende verwarming aanbevolen. Aanvullende verwarming kan nodig zijn bij diepe koude starts boven de minimale temperatuur, afhankelijk van factoren zoals de parasitaire belasting.

Total Base Number (TBN) en zwavelgehalte

De toepassing van Perkins olie-analyse voor het bepalen van de levensduur van de olie wordt sterk aanbevolen.

Het minimum vereiste Total Base Number (TBN) van smeerolie hangt af van het zwavelgehalte van de brandstof. De TBN van nieuwe smeerolie wordt in het algemeen bepaald met de ASTM D2896 procedure. Voor motoren met directe injectie die met gedestilleerde brandstof worden gebruikt gelden de volgende richtlijnen:

TBN aanbevelingen voor Perkins motoren	
Zwavelgehalte van de brandstof (ppm)	TBN van in de handel verkrijgbare motorolie
0,05 % (500ppm) of lager	Min. 7
0,05 - 0,2 % (>500 - 2000 ppm ⁽¹⁾)	Min. 10

De toepassing van een olie-analyse programma voor het bepalen de frequentie van het olie-verversen wordt aanbevolen.

Olie-analyse

Regelmatige analyse van de motorolie wordt aanbevolen. Een moderne olie-analyse kan de volgende informatie opleveren over de toestand van de motor en olie:

- slijtagesnelheid van onderdelen
- toestand van de olie
- verontreiniging van de olie
- bepaling van het soort olie

Deze vier analyses worden gebruikt voor het bepalen van de toestand van uw apparatuur. Deze vier soorten analyse ondersteunen ook het vaststellen van mogelijke problemen. Een effectief olie-analyse programma verlaagt de kosten van reparaties en het programma zal stilstand verminderen.

Het olie-analyse programma omvat een breed spectrum aan beproevingen om de toestand van de olie en het karter te bepalen. Er zijn ervaringsrichtlijnen en een correlatie met storingen vastgesteld voor deze beproevingen. Het overschrijden van een of meer van deze richtwaarden kan wijzen op aanzienlijke achteruitgang van de toestand van de vloeistof, of binnenkort falen van een onderdeel.

OPMERKING

Gebruik altijd een specifieke pomp voor het nemen van oliemonsters, en een afzonderlijke specifieke pomp voor het nemen van monsters koelvloeistof. Gebruik van één pomp voor beide soorten monsters kan leiden tot verontreiniging van de monsters. Deze verontreiniging kan leiden tot een onjuiste analyse en onjuiste interpretatie, en zorg bij de dealer en klant.

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 Perkins Marine niet aansprakelijk worden gesteld voor schade als gevolg van vorst of corrosie, of vermindering van de koelprestaties.

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



Extended Life koelvloeistof		
	Liter	US gal
E44	21	5,5
E70B	35,5	9,4
Neem contact op met uw Perkins Marine distributeur voor de juiste koelvloeistof.		

E70B & E44: Warmtewisselaar. Het koelvloeistofmengsel moet een 50/50 mengsel met schoon water zijn.

E70B: Kielkoeling onder normale omstandigheden. Het mengsel moet bestaan uit 20% antivries en 80% schoon water, tot min 7° C.

E44: Kielkoeling onder normale omstandigheden. Het mengsel moet bestaan uit 50% antivries en 50% schoon water, tot min 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.

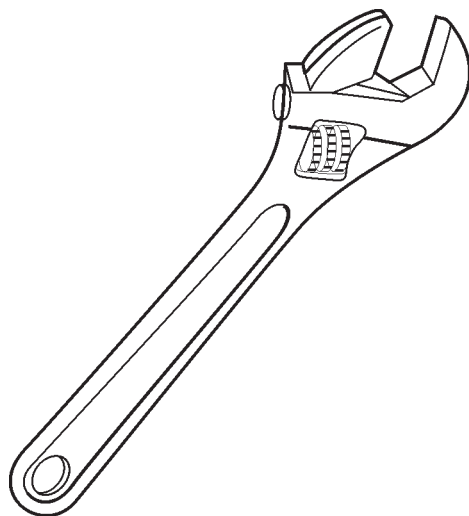
Let op: Gebruik van een koelvloeistof/antivriesmiddel dat onderdelen bedekt met een beschermende laag om corrosie te voorkomen, kan de efficiency van het koelsysteem verminderen en ertoe leiden dat de motor oververhit raakt.

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 er verbrandingsgassen in het koelsysteem komen moet de koelvloeistof worden vervangen.

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.

Opmerking: Om de emissieprestaties van de motor te handhaven moet het geplande onderhoud worden uitgevoerd. Bij het nalaten hiervan kunnen de emissies mogelijk niet meer voldoen aan de eisen.

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
- Verversen van de koelvloeistof
- Motor reinigen
- Brandstofsysteem aanvullen (primen)
- Zeewaterfilter reinigen/inspecteren

Dagelijks

- Koelvloeistofpeil koelsysteem controleren
- Elektrische aansluitingen controleren
- Vervuilingindicator luchtfilterelement van motor inspecteren
- Motoroliepeil controleren
- Brandstoftank en bezinksel aftappen
- Walk-around inspectie

Wekelijks

- Automatische Start/Stop - inspecteren
- Instrumentenpaneel inspecteren
- Slangen en klemmen inspecteren/vervangen/opnieuw aandraaien
- Mantel heetwatertoestel controleren

Elke 250 bedrijfsuren

- Koelvloeistofmonster (niveau 1) nemen
- Motoroliemonster nemen

Eerste 500 uur (voor nieuwe systemen, opnieuw gevulde systemen en omgebouwde systemen)

- Koelvloeistofmonster (niveau 2) nemen

Elke 500 bedrijfsuren

- Secundair filter brandstofsysteem vervangen
- Primair filterelement (waterafscheider brandstofsysteem vervangen)
- Hulpwater-rotor vervangen (alleen model met warmtewisselaar)
- Motoroliefilter vervangen

Elke 500 bedrijfsuren of 1 jaar

- Hulpwaterpomp (rubber rotor) inspecteren/vervangen
- Accuzuurpeil controleren
- Extra additief voor het koelsysteem (cooling system supplemental coolant additive, SCA) testen/toevoegen
- Luchtfilterelement van de motor (enkel element) inspecteren/reinigen/vervangen
- Zeewaterfilter reinigen/inspecteren

Elke 1000 bedrijfsuren

- Nakoeler kern inspecteren (alleen bij motoren met een nakoeler (aftercooler))

- Riem inspecteren
- Riemsparner controleren
- Condensatie-aftapplug nakoeler inspecteren
- Toerentalsensor reinigen/inspecteren
- Waterpomp inspecteren

Elke 1000 bedrijfsuren of 1 jaar

- Acculader controleren

Elke 1500 bedrijfsuren

- Ontluchting motorkrukas vervangen

Elke 2000 bedrijfsuren

- Temperatuurregelaar van de koelvloeistof vervangen
- Motormontage inspecteren
- Warmtewisselaar inspecteren
- Startmotor inspecteren
- Turbocompressor inspecteren

Elke 2000 bedrijfsuren of 1 jaar

- Dynamo inspecteren
- Koelvloeistofmonster (niveau 2) nemen
- Warmtewisselaar/nakoeler 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

Revisie

- Overwegingen bij revisie
 - De noodzaak van preventief onderhoud
 - De kwaliteit van de gebruikte brandstof
 - Bedrijfsomstandigheden
 - Resultaat van de S·O·S analyse

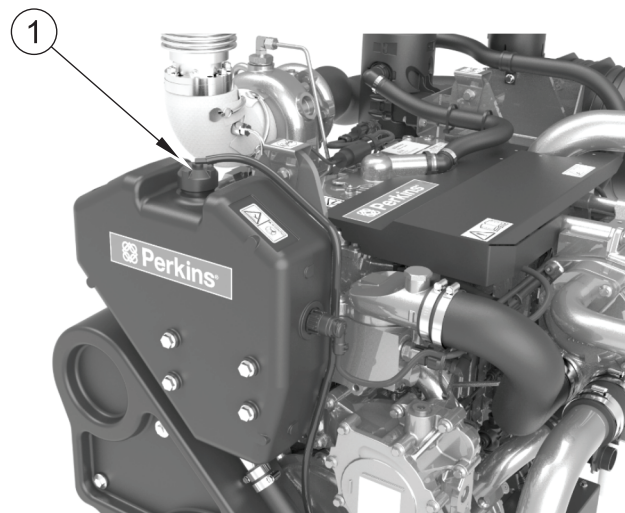
Koelvloeistof bijvullen

WAARSCHUWING

Als tijdens een onderhoudsbeurt koelvloeistof moet worden bijgevoerd, 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 open gaat en hete koelvloeistof laat ontsnappen als teveel koelvloeistof wordt bijgevoerd.

Let op: Als tijdens een onderhoudsbeurt koelvloeistof wordt bijgevoerd, moet deze dezelfde samenstelling hebben als het mengsel waarmee het systeem oorspronkelijk is gevuld.

1. Verwijder de vuldop (afbeelding 1 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.



Afbeelding 1

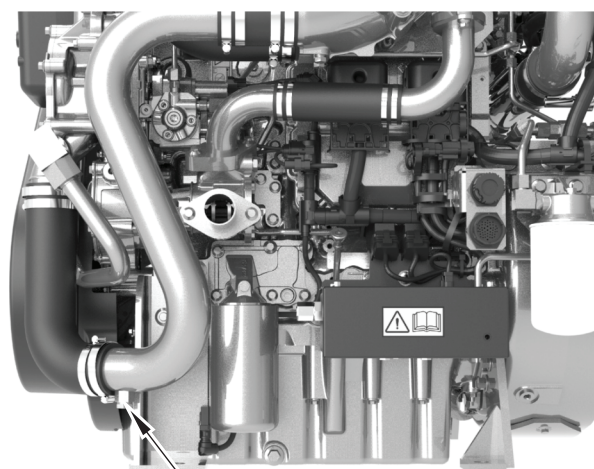
Koelvloeistof aftappen

WAARSCHUWING

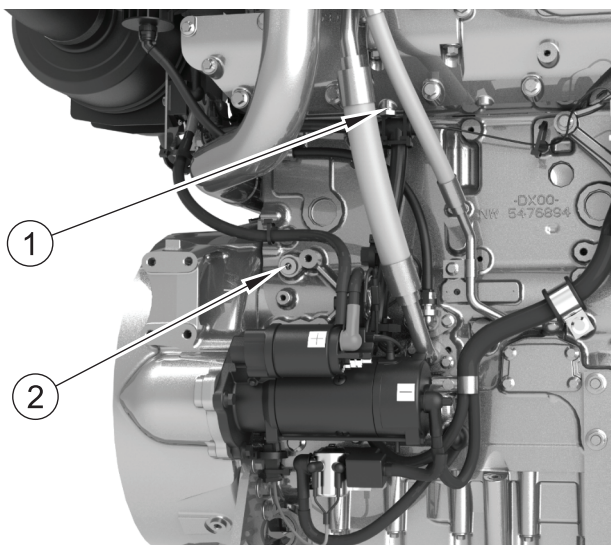
Voer afgewerkte koelvloeistof af naar een veilige plaats volgens de plaatselijke wettelijke voorschriften.

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.

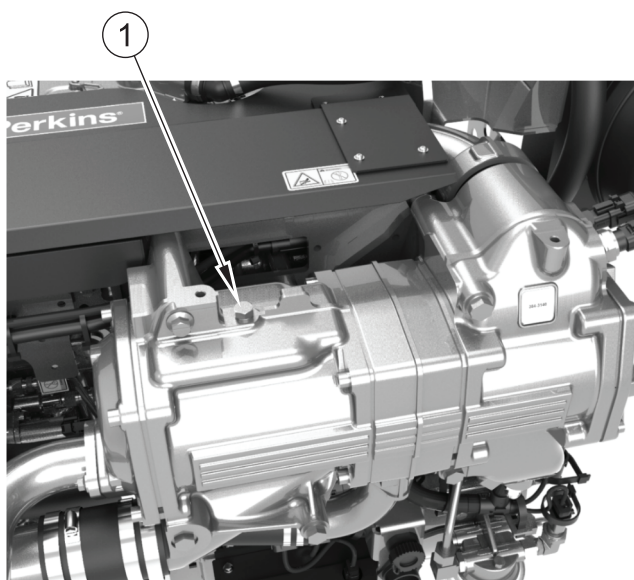
1. Draai de koelvloeistofvuldop op het reservoir los (afbeelding 1 item 1).
2. Verwijder de aftapplug (afbeelding 2 item 1) van de pijp van de warmtewisselaar.
3. Verwijder de aftapplug (afbeelding 3 item 1) van het uitlaatspruitstuk en de plug van het monsternamepunt aan de linkerkant van het cilinderblok.
4. Neem de aftapplug (afbeelding 4, item 1) uit de bovenkant van de warmtewisselaar.



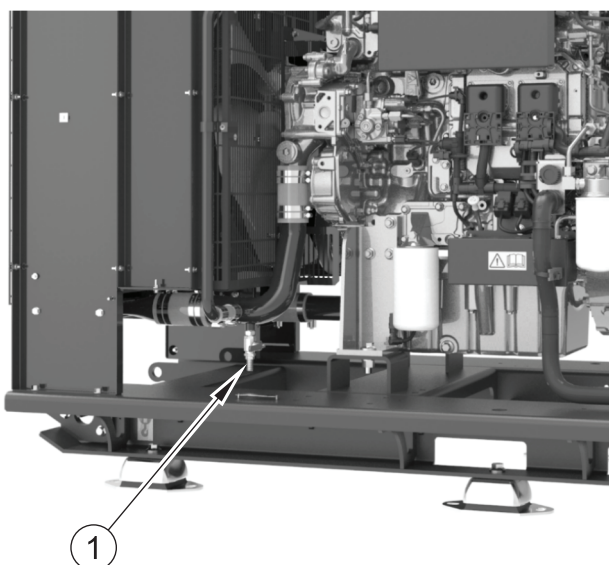
Afbeelding 2



Afbeelding 3



Afbeelding 4



Afbeelding 5

5. Nadat de koelvloeistof is afgetapt, plaatst u de vuldop en de aftappluggen terug.

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

Let op: 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.

Motoren met radiateurs

1. Maak de vuldop voor de koelvloeistof los van de radiator.

2. Draai de kraan naar de geopende stand (afbeelding 5, item 1).

3. Nadat de koelvloeistof is afgetapt, plaatst u de vuldop terug.

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

Let op: 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.

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.

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 er geen speciale koelvloeistofhydrometer beschikbaar is, plaatst u een hydrometer en een aparte thermometer in het antivriesmengsel en controleert u de afleeswaarden op beide instrumenten. Vergelijk deze waarden met de tabel.

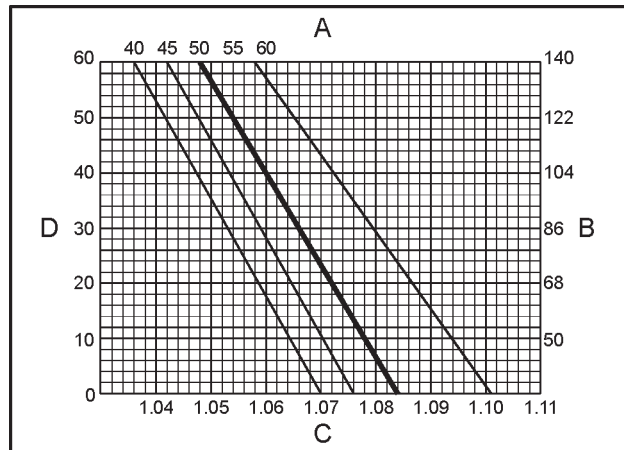
Verander de dichtheid van het mengsel als dit nodig is.

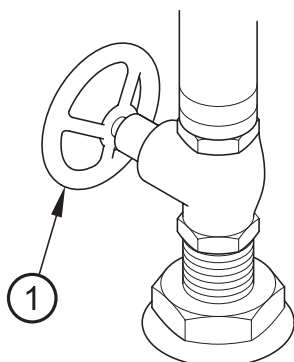
Opmerking: Als het koelsysteem tijdens een onderhoudsbeurt moet worden (bij) gevuld, moet u de koelvloeistof mengen totdat deze de juiste dichtheid heeft, voordat u deze in het systeem giet.

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

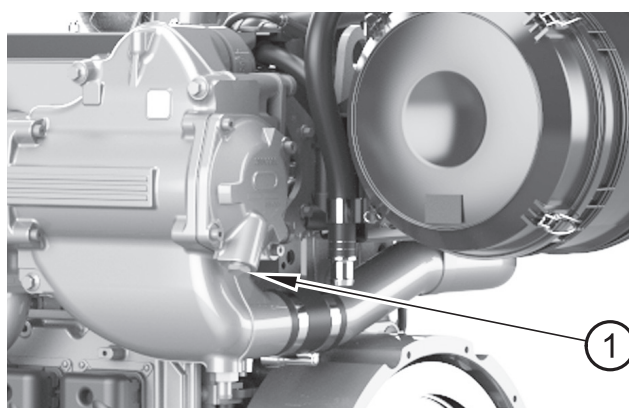
Tabel voor soortelijke dichtheid

- A = Percentage antivries naar volume
- B = Temperatuur van mengsel in °F
- C = Soortelijke dichtheid
- D = Temperatuur van mengsel in °C

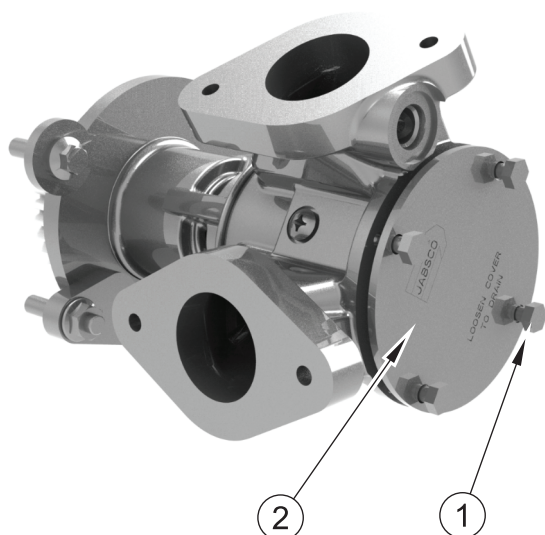




Afbeelding 6



Afbeelding 7



Afbeelding 8

Water aftappen uit het hulpwatersysteem

Let op: Het water in 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.

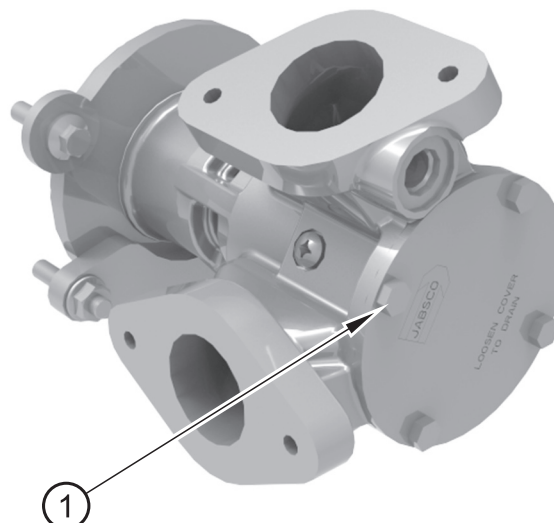
1. Controleer of de buitenboordkraan is gesloten (afbeelding 6 item 1 toont een typisch voorbeeld).
2. Verwijder de aftapplug (afbeelding 7 item 1) uit de nakoeler. Controleer of de aftapopening niet is verstopt.
3. Verwijder de eindplaat van de hulppomp (afbeelding 8 item 2) door de 4 bouten (afbeelding 8 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.

Let op: Als het hulpwatersysteem opnieuw moet worden gebruikt, verzeker dan dat de buitenboordkraan open is.

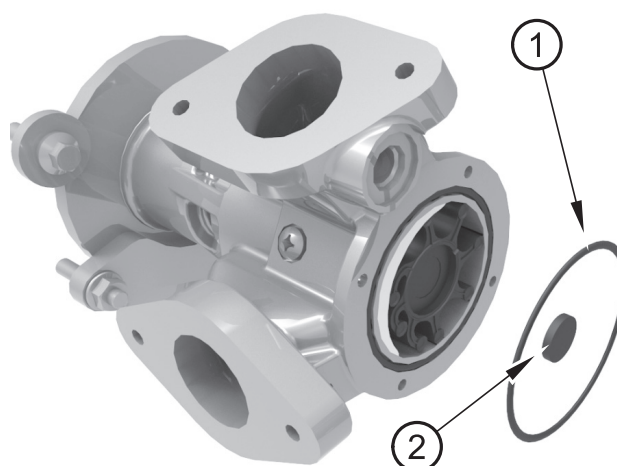
De rotor van de hulpwaterpomp controleren

Let op: Als de rotor wordt gecontroleerd, moet het filter in de uitlaatslang van de hulpwaterpomp ook worden gecontroleerd.

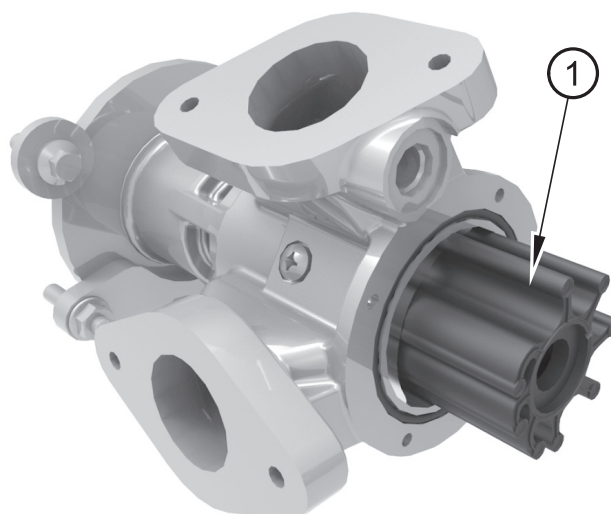
1. Controleer of de buitenboordkraan is dichtgedraaid.
2. Draai de vier bouten (afbeelding 9 item 1) los waarmee de eindplaat van de ruwwaterpomp is vastgezet en verwijder de plaat. Als de eindplaat van de hulpwaterpomp wordt verwijderd, zal er wat water uit de pomp stromen.
3. Wees voorzichtig met de O-ring (afbeelding 10 item 1).
4. Verwijder de rubberen einddop (item 2) en trek de rotor van de as (afbeelding 11 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 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.



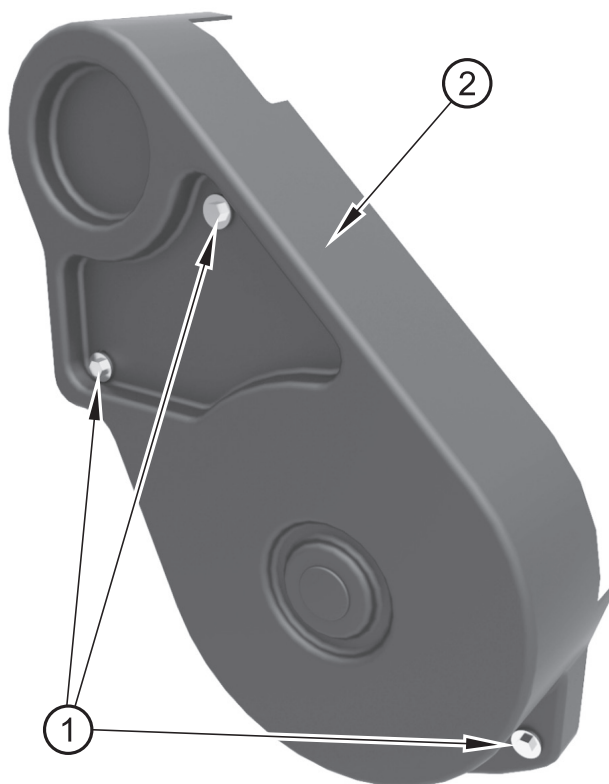
Afbeelding 9



Afbeelding 10



Afbeelding 11



Afbeelding 12

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 is geïsoleerd voordat er onderhouds- of reparatiewerkzaamheden worden uitgevoerd.

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

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

1. Draai de bouten (afbeelding 12 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.

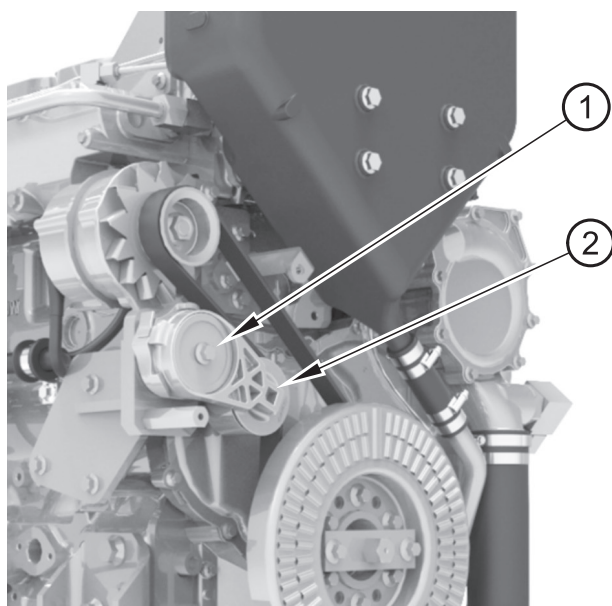
Riemsparing van de wisselstroomdynamo controleren

! 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 is geïsoleerd voordat er onderhouds- of reparatiewerkzaamheden worden uitgevoerd.

1. Draai de bouten (afbeelding 12 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 13

3. 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 is geïsoleerd voordat er onderhouds- of reparatiewerkzaamheden worden uitgevoerd.

1. Draai de bouten (afbeelding 12 item 1) los en verwijder de bescherming (item 2).
2. Steek een gereedschap met vierkant aandrijfstuk (afbeelding 13 item 2) in de vierkante opening van de riemspanner (item 1). Draai de riemspanner rechtsom om de aandrijfriem te ontspannen. Verwijder de riem.
3. Breng de nieuwe riem correct aan, zoals getoond in afbeelding 14. Zorg ervoor dat de riem volledig op de poelies zit. De correcte spanning wordt automatisch toegepast wanneer de ratel wordt verwijderd.
4. Breng het scherm weer aan.

De conditie van de warmtewisselaar/ nakoeler controleren

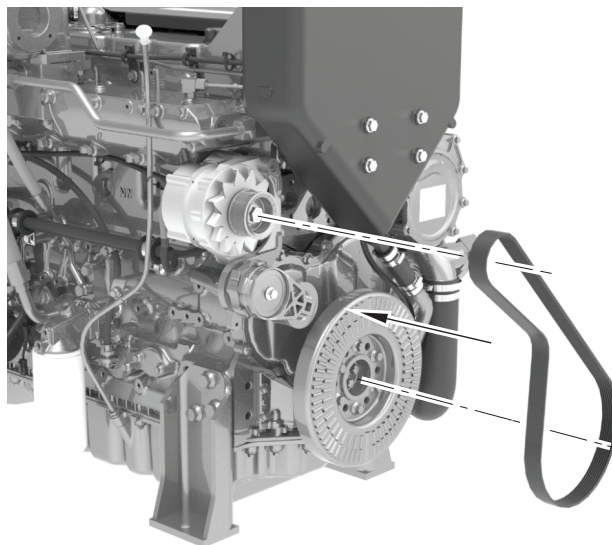
Het interval voor het onderhoud van de buizenwarmtewisselaar/nakoeler (afbeelding 15 item 1) is afhankelijk van de bedrijfsomstandigheden van het vaartuig en van de bedrijfstijd. Het zeewater dat door de warmtewisselaar stroomt en het aantal bedrijfsuren van het vaartuig beïnvloeden de volgende zaken:

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

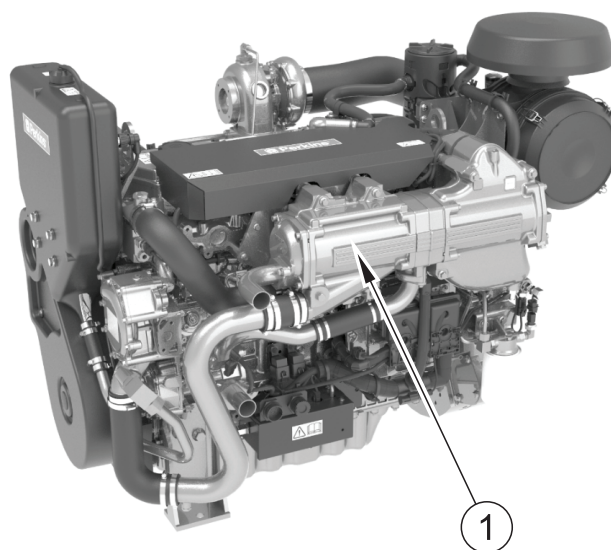
Als het warmtewisselaarsysteem gebruikt wordt in water dat slib, sediment, zout, algen en dergelijke bevat, heeft dit een negatieve invloed op het warmtewisselaarsysteem. Bovendien heeft intermitterend gebruik van het vaartuig een negatieve invloed op het warmtewisselaarsysteem.

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

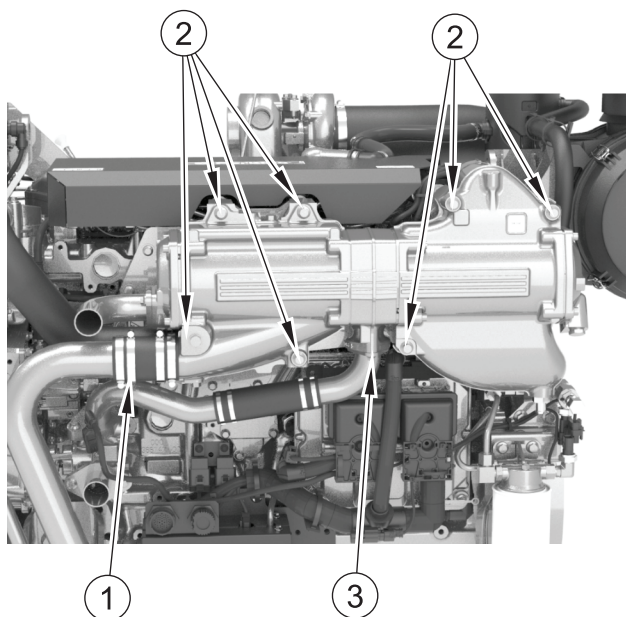
- Toegenomen temperatuur van de koelvloeistof
- Oververhitting van de motor



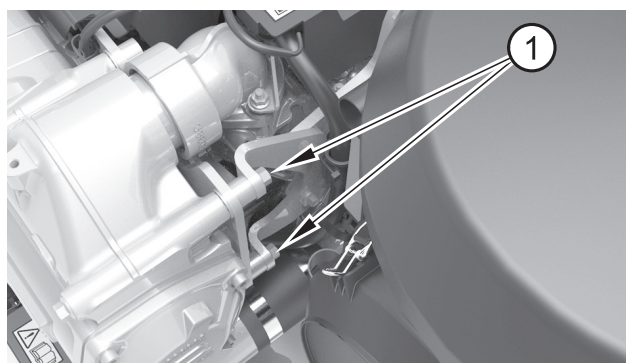
Afbeelding 14



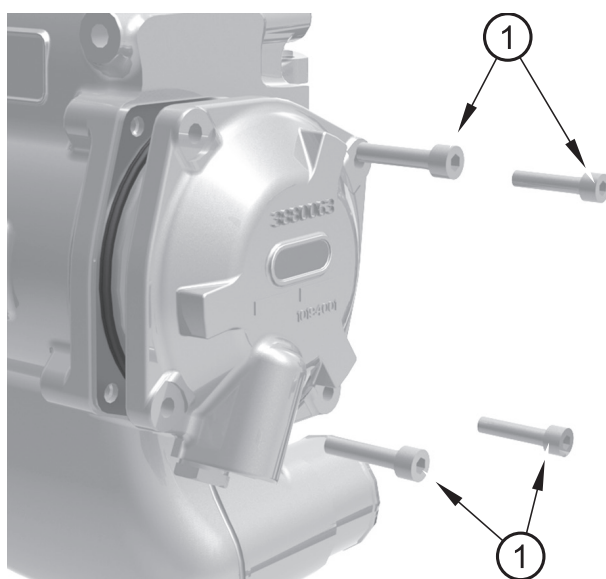
Afbeelding 15



Afbeelding 16



Afbeelding 17



Afbeelding 18

- Overmatige drukdaling tussen de waterinlaat en de wateruitlaat

Een gebruiker die bekend is met de normale bedrijfstemperatuur van de koelvloeistof kan beoordelen wanneer de koelvloeistof temperatuur 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 aft.
2. Maak de slangklemmen (afbeelding 16, 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 17 item 1).
6. Verwijder de warmtewisselaar.
7. Verwijder de eindop door de bouten los te draaien (afbeelding 18 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.

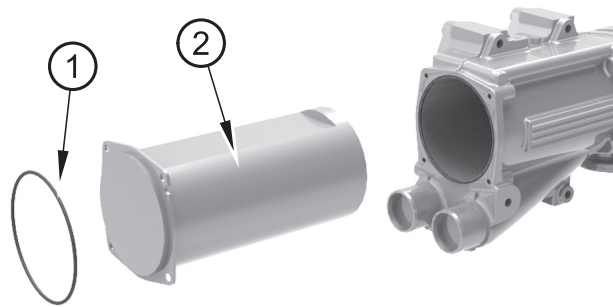
Opmerking: Gebruik geen zuren op aluminium.

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 19 item 1) en de buizen (item 2).
2. Draai de bouten (afbeelding 20 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 21.
 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.



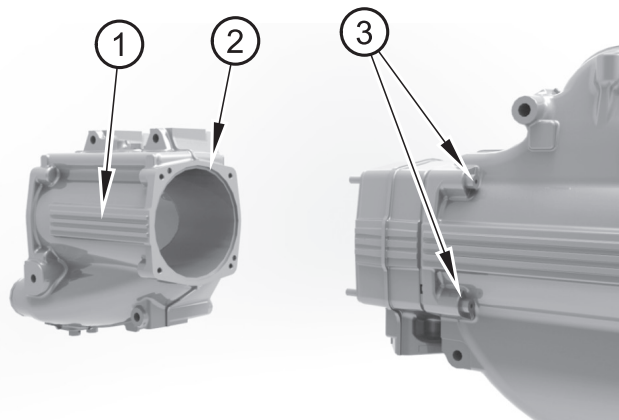
Afbeelding 19

⚠ 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.

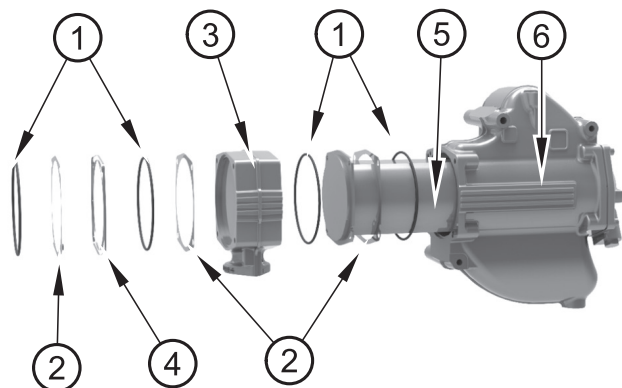


Afbeelding 20

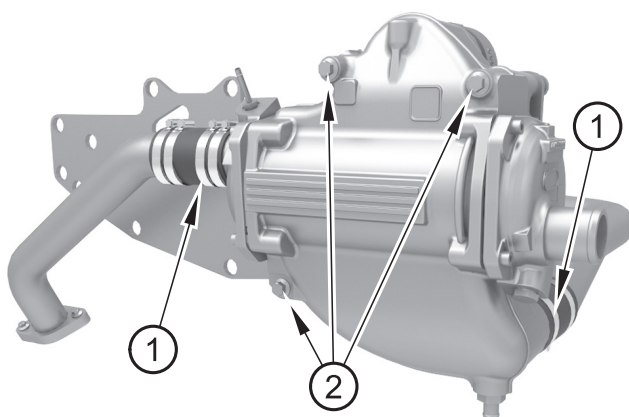
6. De buizen met perslucht drogen in omgekeerde richting van de normale stroomrichting.
7. Controleer of de kern goed schoon is. Test de kern onder druk. In de meeste werkplaatsen waar radiateuronderhoud plaatsvindt, kan een dergelijke druktest worden uitgevoerd. Het buizenpakket repareren, indien nodig.

Montage

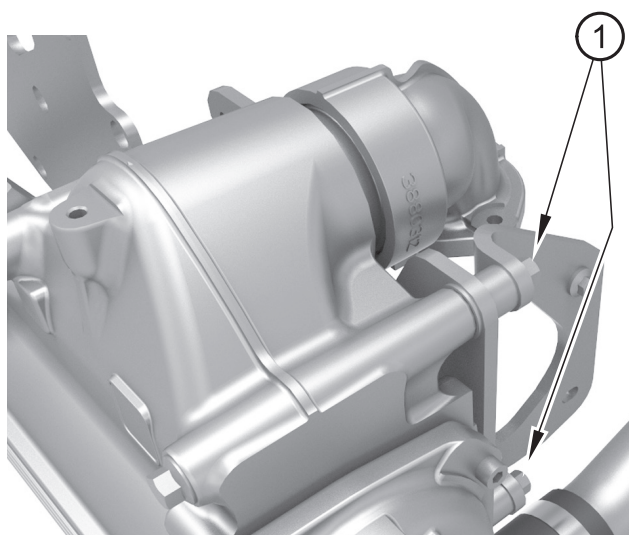
1. Montage vindt plaats in omgekeerde volgorde van demontage. De O-ringen moeten echter worden vernieuwd.
2. Vul het systeem met de juiste koelvloeistof, laat de motor draaien en controleer op lekkage.



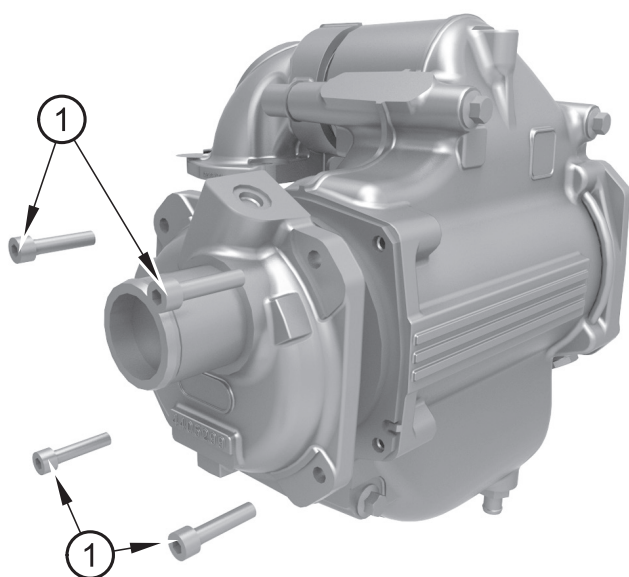
Afbeelding 21



Afbeelding 22



Afbeelding 23



Afbeelding 24

De conditie van de kielgekoelde nakoeler controleren

Het interval voor onderhoud van de kielgekoelde buizennafoeler 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 wanneer 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 aft.
2. Maak de slangklemmen (afbeelding 22 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 23 item 1).
5. Verwijder de warmtewisselaar.
6. Verwijder de einddop door de bouten los te draaien (afbeelding 24 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 25 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 schoonspoelen. Vastzittende rommel verwijderen.

WAARSCHUWING

Luchtdruk kan tot persoonlijk letsel leiden.

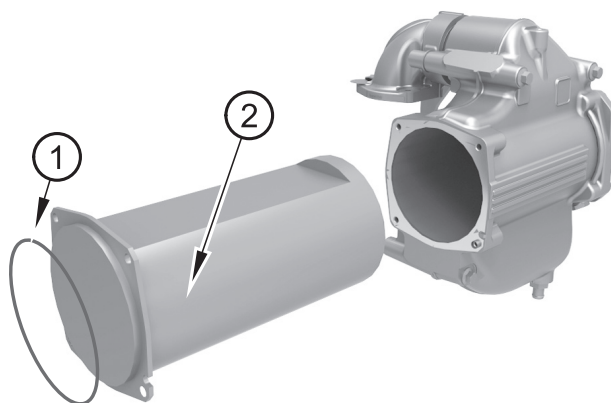
Tijdens het gebruik van luchtdruk moeten geschikte beschermingsmiddelen worden gedragen.

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

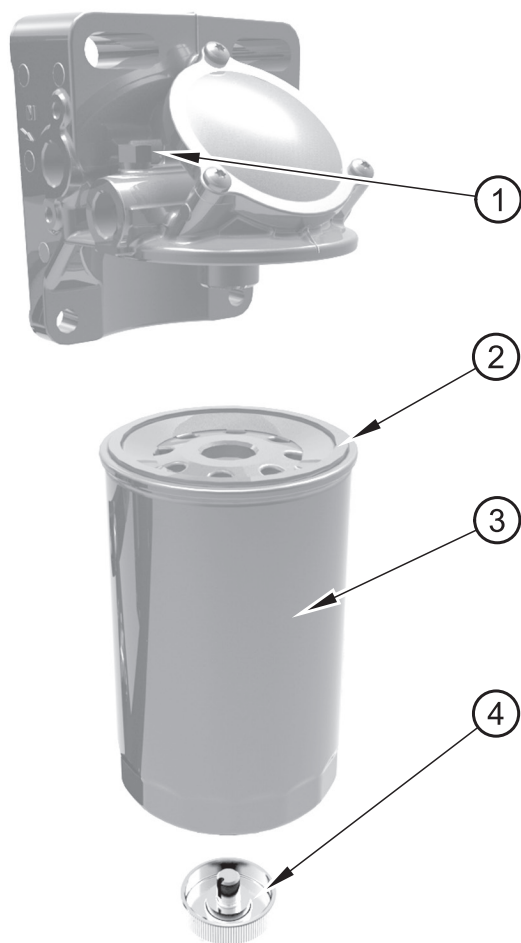
4. De buizen met perslucht drogen in omgekeerde richting van de normale stroomrichting.
5. Controleer of de kern goed schoon is. Test de kern onder druk. In de meeste werkplaatsen waar radiateuronderhoud plaatsvindt, kan een dergelijke druktest worden uitgevoerd. Het buizenpakket repareren, indien nodig.

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 25



Afbeelding 26

Het element van het primaire

⚠ 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.

Let op: Hogedruk-brandstofleidingen niet openen om deze te ontluchten, het brandstofsysteem ontlucht 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 brandstoftoevoerklep uit voordat u dit onderhoud gaat uitvoeren.
3. Breng een zachte doek aan over de ontluchtingsschroef (afbeelding 26 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 "Reinheid van de onderdelen van het brandstofsysteem" in de installatiehandleiding voor gedetailleerde informatie over de zuiverheidsnormen die tijdens ALLE werkzaamheden aan het brandstofsysteem moeten worden toegepast. 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.

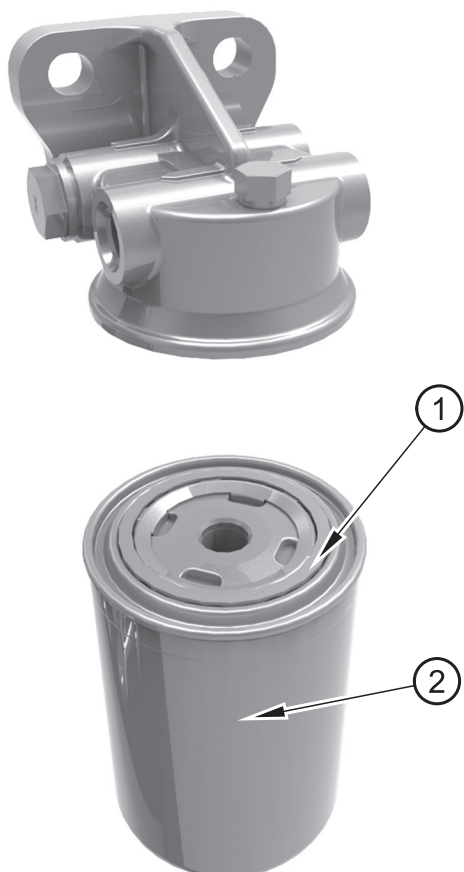
Opmerking: Controleer of de motor is afgezet voordat u onderhouds- of reparatiewerkzaamheden uitvoert.

Nadat de motor is gestopt, moet u 60 seconden wachten om de brandstofdruk in de hogedruk-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.

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

Voorbeeld

1. De motor kan mogelijk automatisch starten. Zorg ervoor dat de motor is geïsoleerd voordat er onderhouds- of reparatiewerkzaamheden worden uitgevoerd.



Afbeelding 27

2. Schakel de brandstoftoevoerklep uit voordat u dit onderhoud gaat uitvoeren.
3. Gebruik een kettingtang om de oude bus (afbeelding 27 item 2) te verwijderen.
4. Smeer de O-ring (item 1) op de nieuwe bus in met verse motorolie. Plaats een nieuwe bus.

Let op: Gebruik het filter niet als de wikkels zijn beschadigd. Niet voorvullen.

5. Draai aan de bus totdat de pakking met 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

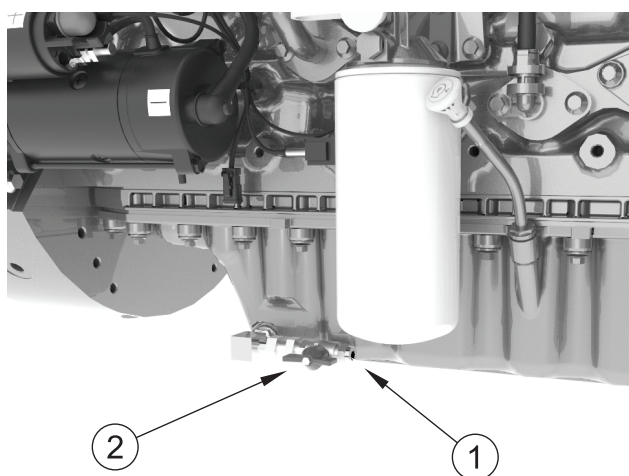
Voer de afgewerkte smeerolie af naar een veilige plaats overeenkomstig de plaatselijke wettelijke voorschriften.

Let op: 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 verwijdert.

1. Verwijder de aftapplug (afbeelding 28 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.

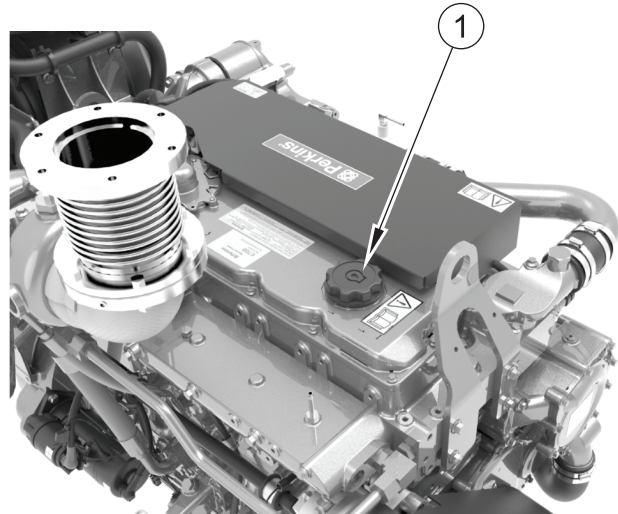
Let op: vul het carter niet verder dan de inkeping (markering) voor het maximum op de peilstok, omdat meer smeerolie de prestaties van de motor negatief kan beïnvloeden of de motor kan beschadigen. Overtollige smeerolie moet uit het carter worden gepompt.



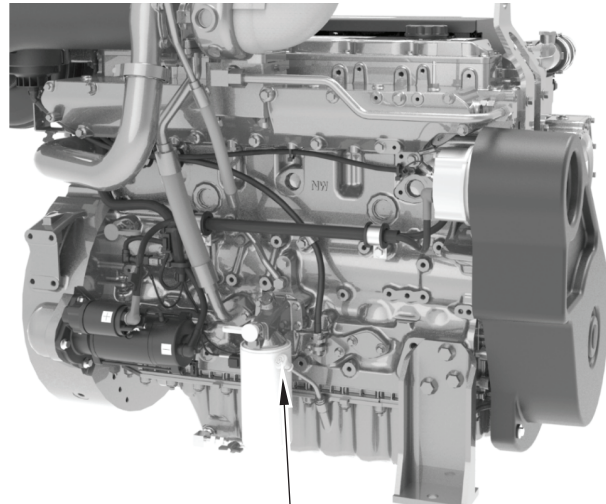
Afbeelding 28

5. Reinig de omgeving van de vuldop op de kap van de tuimelaar.
6. Verwijder de vuldop (afbeelding 29 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 30 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.

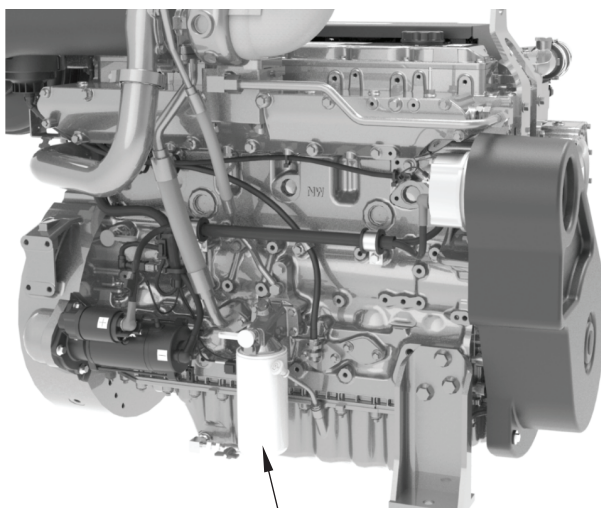
Opmerking: Vervang de filterbus als de smeerolie wordt vervast.



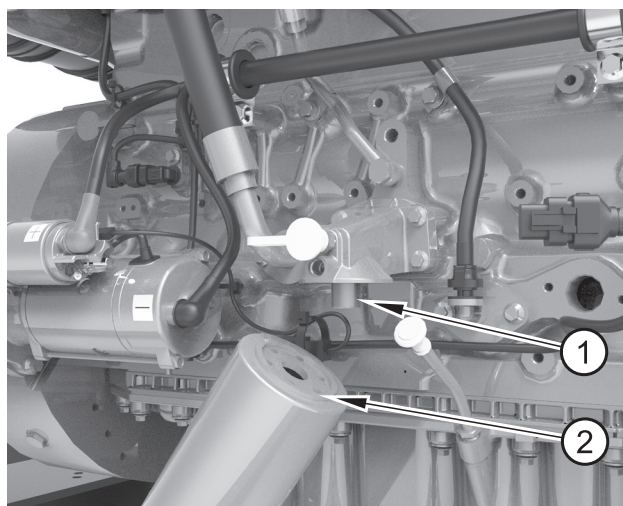
Afbeelding 29



Afbeelding 30



Afbeelding 31



Afbeelding 32

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 31 item 1) met een bandsleutel of soortgelijk gereedschap. Zorg ervoor dat de adapter (afbeelding 32 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.

Let op: 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.

Let op: 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

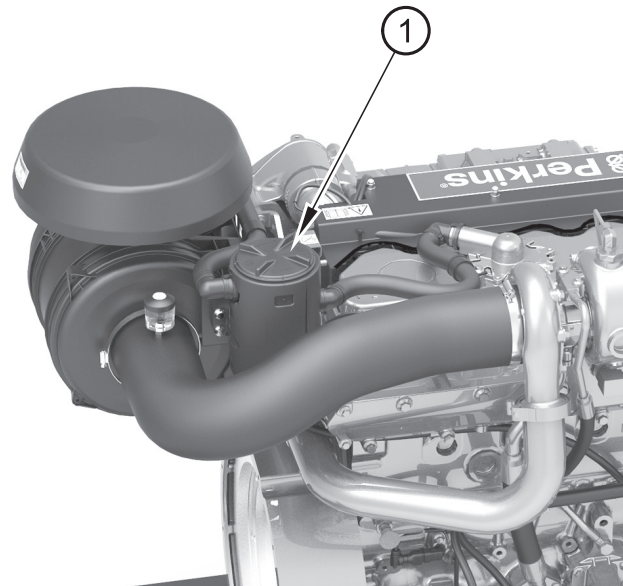
1. Draai de ontluchterdop (afbeelding 33 item 1) linksom en verwijder de dop van de behuizing.
2. Verwijder de filterbus (afbeelding 34, item 1) en gooi deze weg.
3. Monteer een nieuwe filterbus.
4. Plaats de dop terug en sluit de slang weer aan.

Olieontluchting

De ontluchtingsslang (afbeelding 35 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.

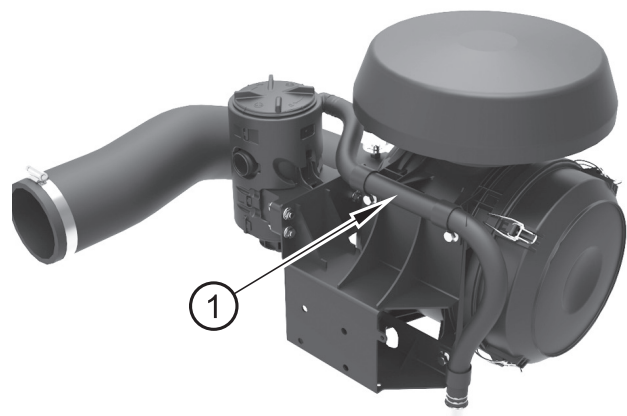
Voorkom dat teveel bochten worden aangelegd in eventuele extra stukken leidingwerk.



Afbeelding 33



Afbeelding 34



Afbeelding 35

Het luchtfilter inspecteren en vernieuwen

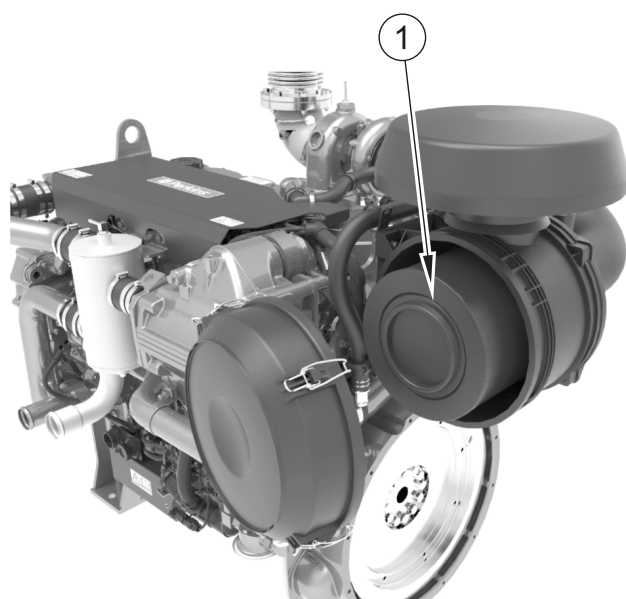
De vervuilingindicator (afbeelding 36) geeft aan wanneer het luchtfilterelement moet worden vervangen.

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 37 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 36



Afbeelding 37

De conditie van de trillingsdemper controleren

Let op: 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 38 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.

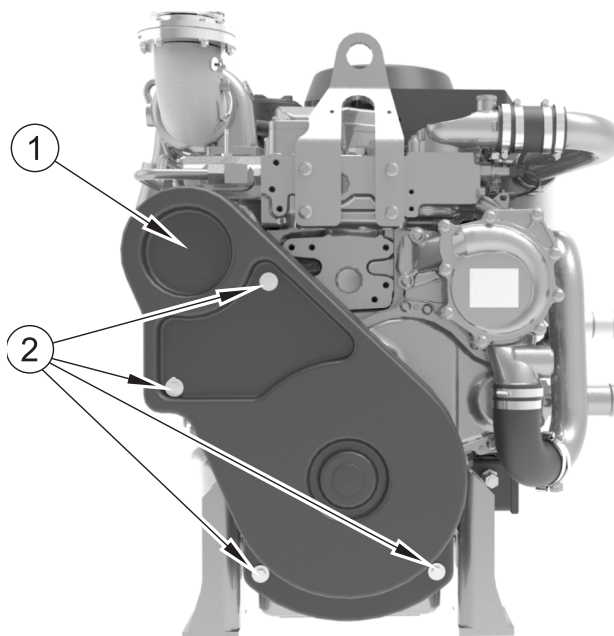
Controleer of de zes bouten (afbeelding 39 item 2) voor de viskeuze demper goed zijn vastgedraaid:

Draai de zes M12-bouten vast met 115 Nm.

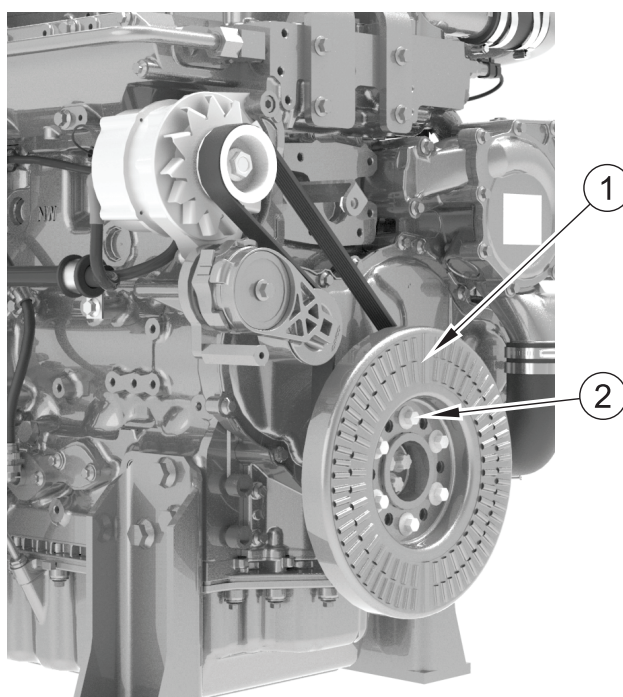
Als het nodig is om de trillingsdemper te vervangen, raadpleeg dan de werkplaatshandleiding.

Corrosie

Corrosie kan optreden als twee verschillende metalen in aanraken 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 38



Afbeelding 39

6. Verzorging 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 worden 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-, smeerolie- of luchtlekken. Zet de motor af en pomp vervolgens de smeerolie uit het carter.
4. Vervang de bus van het smeeroliefilter.
5. Vul het carter tot de VOL-markering met verse en schone smeerolie 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 smeerolie 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 smeerolie 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.

Let op: Als bescherming tegen vorst niet nodig is en een corrosiewerend middel gebruikt moet worden verdient het aanbeveling contact op te nemen met de Serviceafdeling van Perkins Marine.

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

Let op: Het water in 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 Spherol SX2 vet of glycerine.

Let op: De hulpwaterpomp mag nooit worden gebruikt als er geen water is, omdat de rotorbladen dan schade kunnen oplopen.

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.

Let op: 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. Perkins Marine 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 Perkins Marine 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 Perkins Marine.

POWERPART antivries

Bescherm 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

Gedetailleerde informatie over brandstof kunt u vinden in het Customer Information Pack op de Perkins Marine website.

Informatie over garantie

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

- Zodanig ontworpen, gebouwd en uitgerust zijn dat ze, ten tijde van de verkoop, voldoen aan de toepasselijke emissienormen. Deze normen zijn voorschreven in de regelgeving van de United States Environmental Protection Agency (EPA).
- Vrij zijn van materiaal- en productiefouten in emissie-gerelateerde 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.

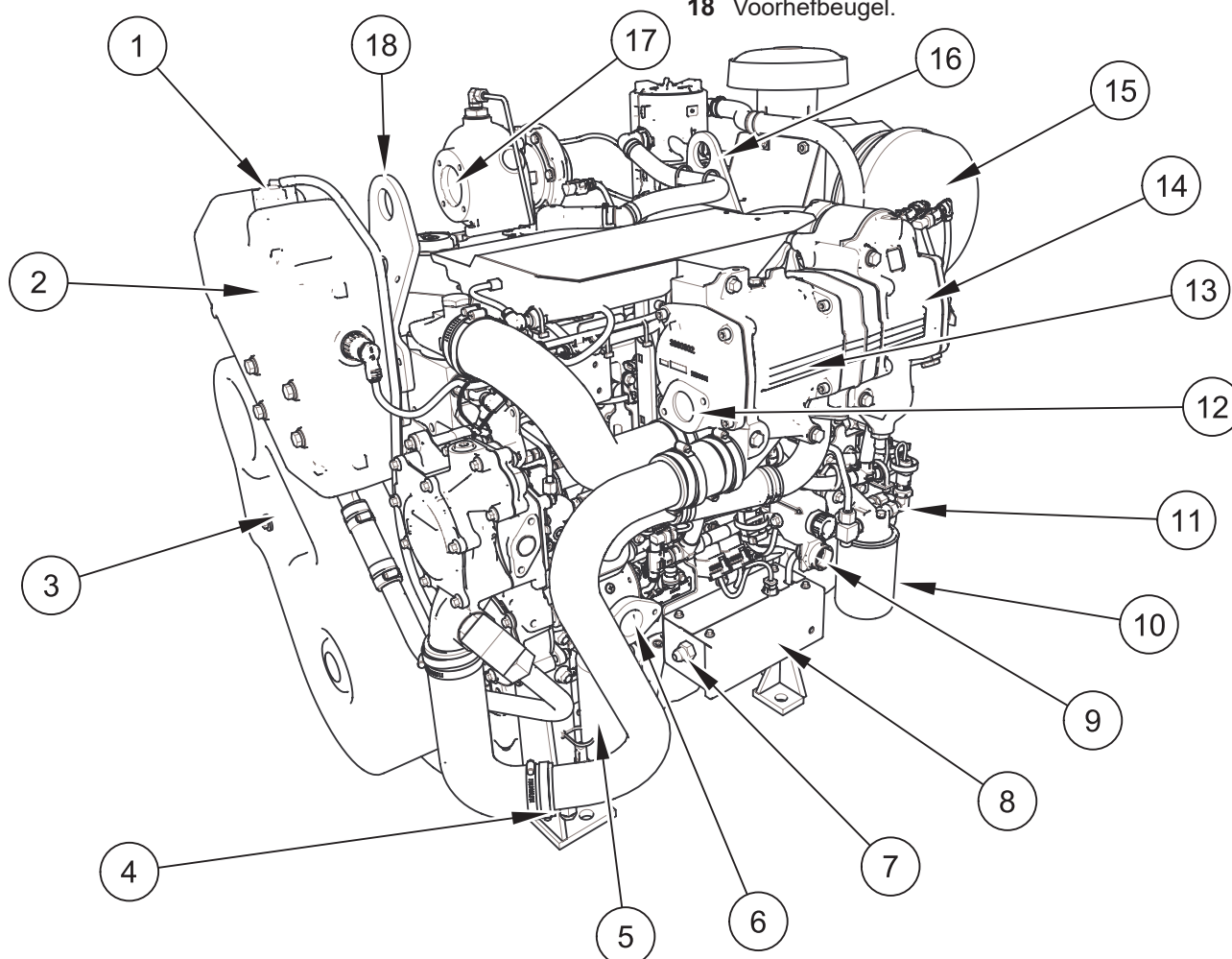
Informatie over installatie

9. Plaats van belangrijke onderdelen van de motor

E44 Turbo met nakoeling/ aftercooling, hulpmotor, warmtewisselaar

Voor- en linkerzijde

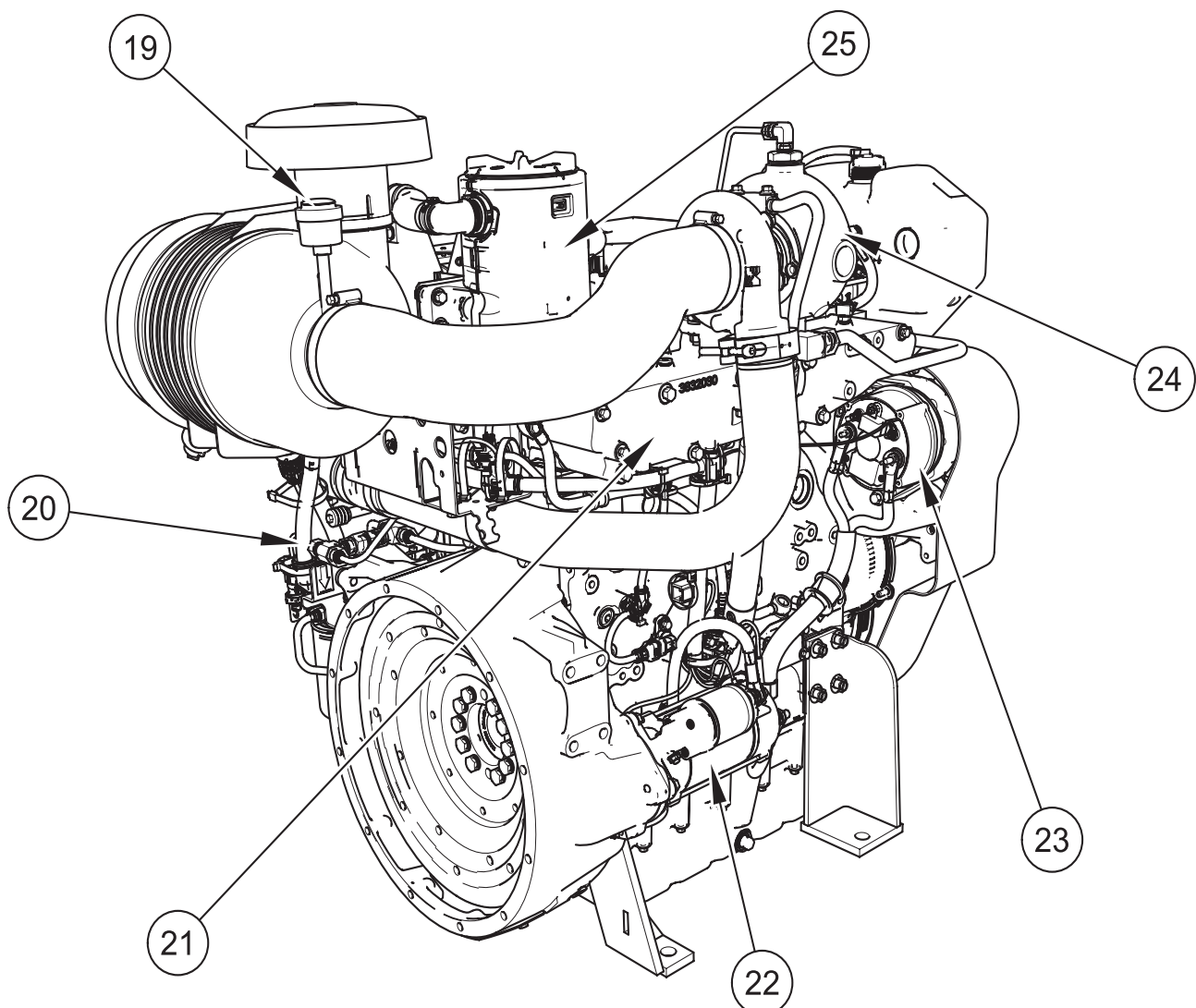
- | | | | |
|---|-----------------------|----|-----------------------------|
| 1 | Vuldop koelvloeistof. | 8 | Deksel brandstofopvoerpomp. |
| 2 | Reservoir. | 9 | Door klant aan te sluiten. |
| 3 | Riemkap. | 10 | Brandstoffilter. |
| 4 | Zoetwaterafvoerpunt. | 11 | Brandstofuitlaat. |
| 5 | Motoroliefilter | 12 | Ruwwateruitlaat. |
| 6 | Ruwwaterinlaat. | 13 | Warmtewisselaar. |
| 7 | Brandstofinlaat. | 14 | Nakoeler. |
| | | 15 | Luchtfiler. |
| | | 16 | Achterste hijssoog. |
| | | 17 | Uitlaataansluiting. |
| | | 18 | Voorhefbeugel. |



De figuur toont de belangrijke onderdelen

Achter- en rechterzijde

- 19 Luchtfilterindicator.
- 20 Brandstofterugvoer.
- 21 Uitlaatspruitstuk.
- 22 Startmotor.
- 23 Wisselstroomdynamo.
- 24 Turbocompressor.
- 25 Ontluchter van carter.

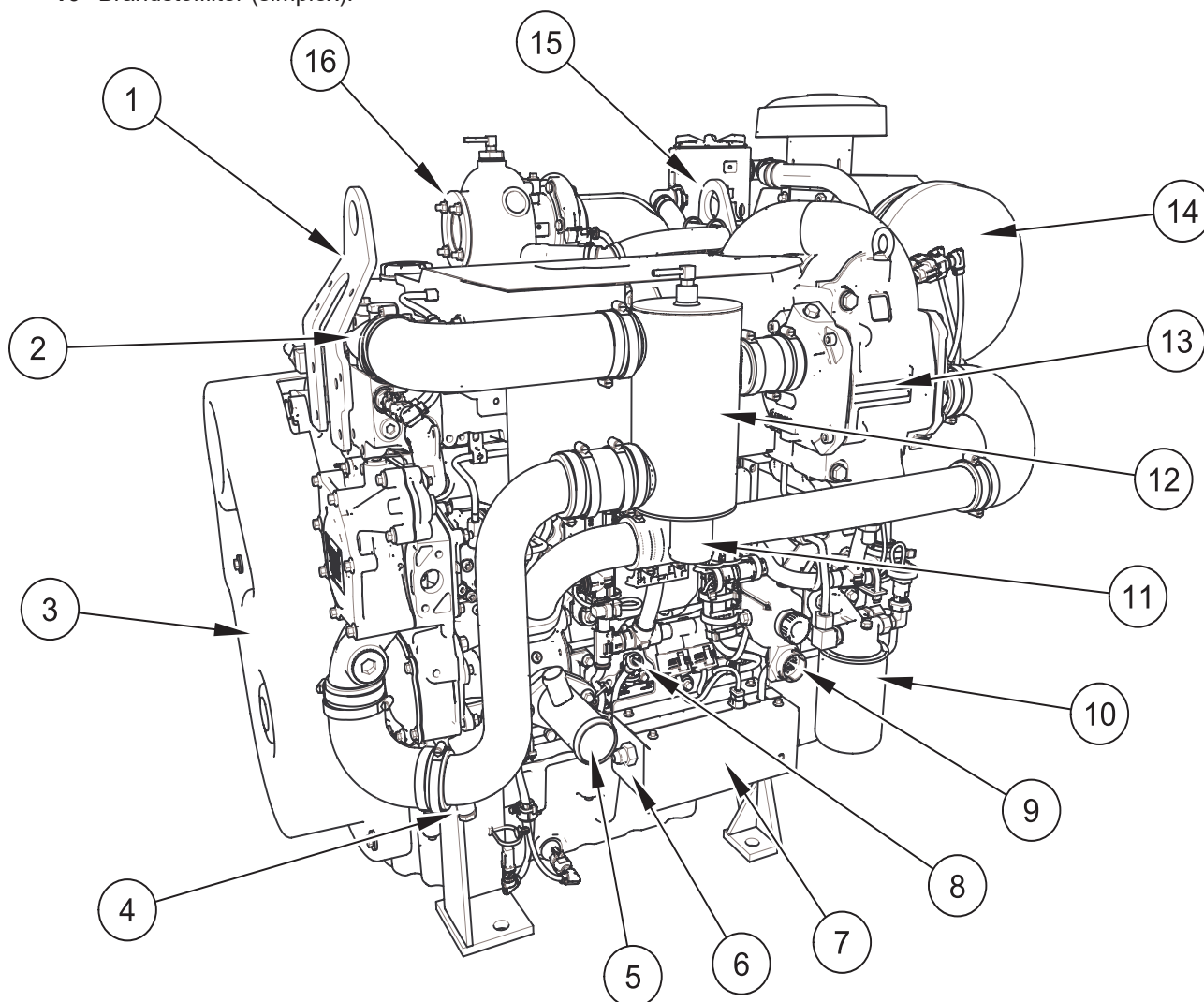


De figuur toont de belangrijke onderdelen

E44 Turbo, kielgekoeld, nakoeling/aftercooler, enkel circuit, hulpmotor

Voor- en linkerszijde

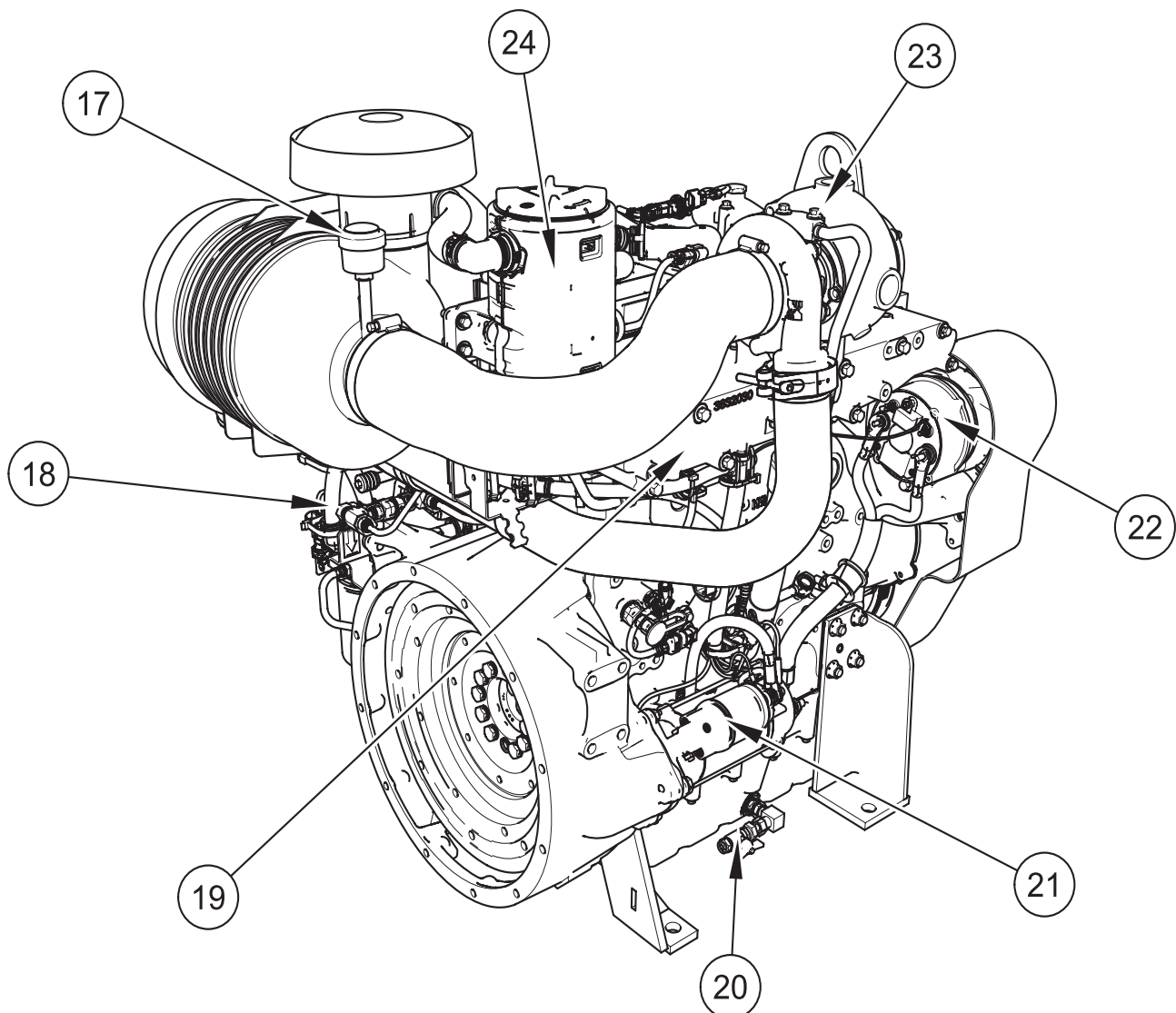
- | | | | |
|----|-----------------------------|----|----------------------------|
| 1 | Hijsoog, vóór. | 11 | Uitstroom naar kielkoeler. |
| 2 | Thermostaat. | 12 | Mengtank. |
| 3 | Riemkap. | 13 | Nakoeler. |
| 4 | Koelmiddelaftap. | 14 | Luchtfilter. |
| 5 | Kielkoelerinstroom. | 15 | Achterste hijsoog. |
| 6 | Brandstofinlaat. | 16 | Uitlaataansluiting. |
| 7 | Deksel brandstofopvoerpomp. | | |
| 8 | Peilstok. | | |
| 9 | Door klant aan te sluiten. | | |
| 10 | Brandstoffilter (simplex). | | |



De figuur toont de belangrijke onderdelen

Achter- en rechterzijde

- 17 Luchtfilterindicator.
- 18 Brandstofterugvoer.
- 19 Uitlaatspruitstuk.
- 20 Aftapkraan van het carter.
- 21 Startmotor.
- 22 Wisselstroomdynamo.
- 23 Turbocompressor.
- 24 Ontluchter van carter.

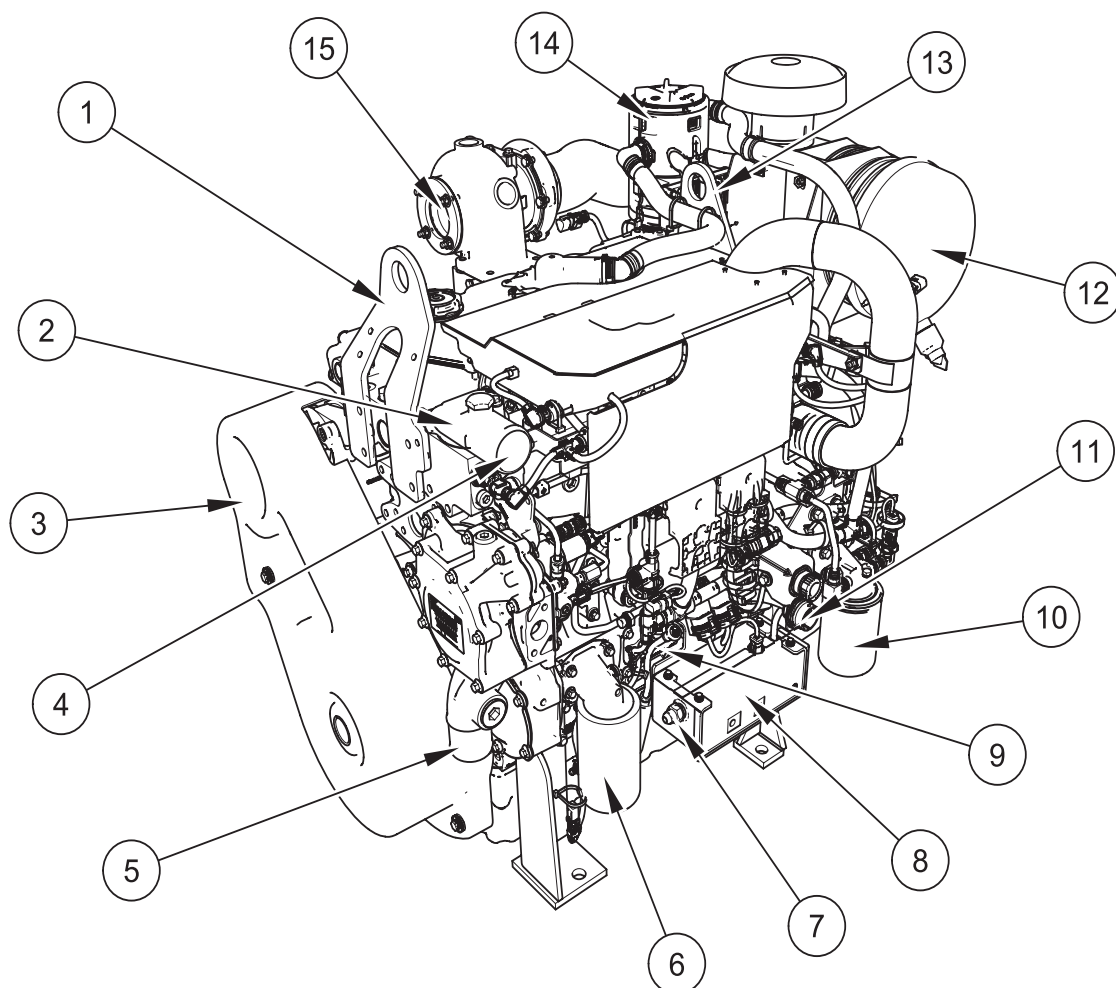


De figuur toont de belangrijke onderdelen

E44 Turbo, kielgekoeld, hulpmotor

Voor- en linkerzijde

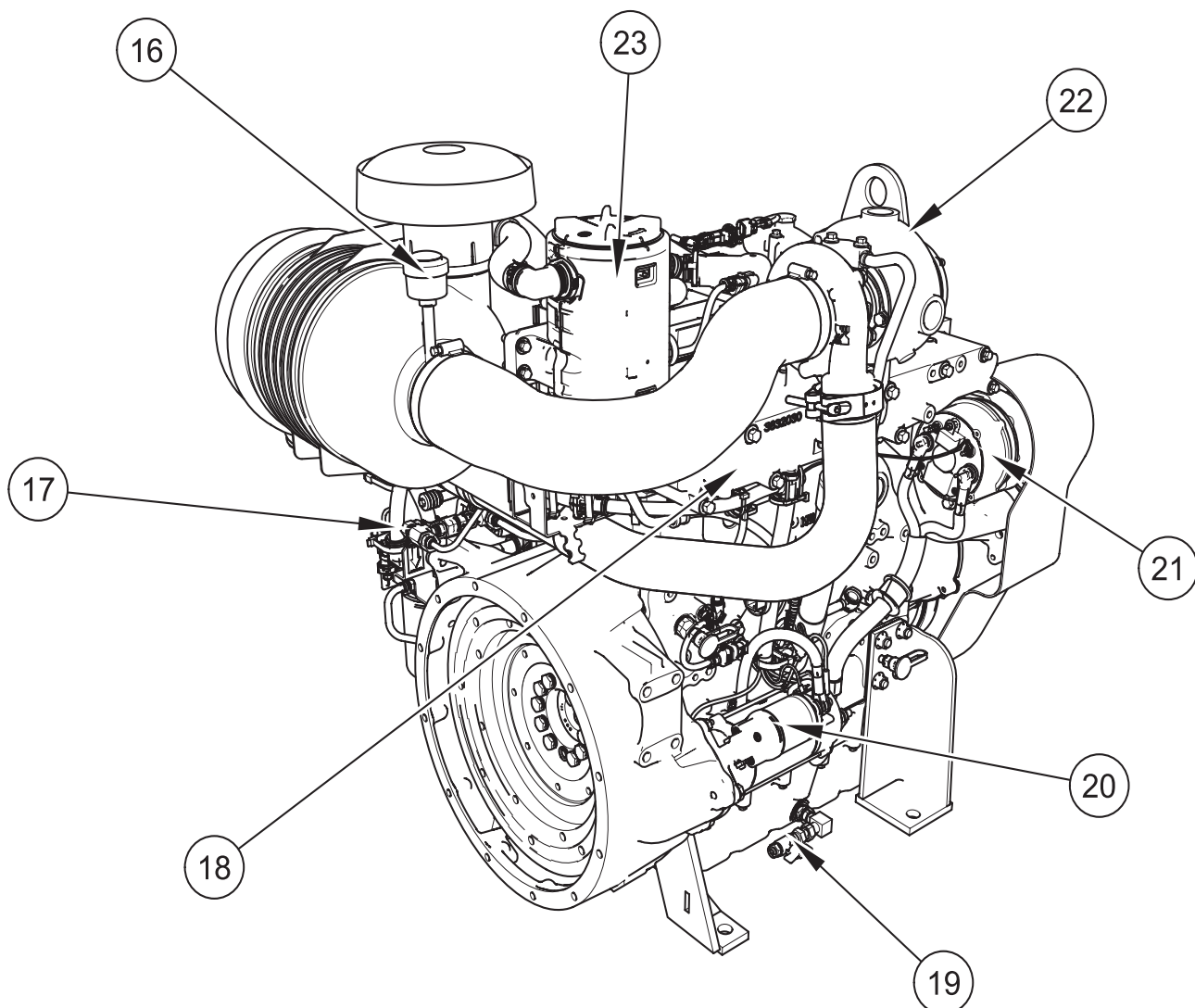
- | | | | |
|----|---------------------------------|----|------------------------|
| 1 | Hijsoog, vóór. | 12 | Luchtfilter. |
| 2 | Thermostaat. | 13 | Achterste hijsoog. |
| 3 | Riemkap. | 14 | Ontluchter van carter. |
| 4 | Uitstroom, motor koelvloeistof. | 15 | Uitlaatbocht. |
| 5 | Instroom, motor koelvloeistof. | | |
| 6 | Oliefilter. | | |
| 7 | Brandstofinlaat. | | |
| 8 | Deksel brandstofopvoerpomp. | | |
| 9 | Peilstok. | | |
| 10 | Brandstoffilter. | | |
| 11 | Door klant aan te sluiten. | | |



De figuur toont de belangrijke onderdelen

Achter- en rechterzijde

- 16 Service (onderhouds) indicator.
- 17 Brandstofterugvoer.
- 18 Uitlaatspruitstuk.
- 19 Aftapkraan van het carter.
- 20 Startmotor.
- 21 Wisselstroomdynamo.
- 22 Turbocompressor.
- 23 Ontluchter van carter.

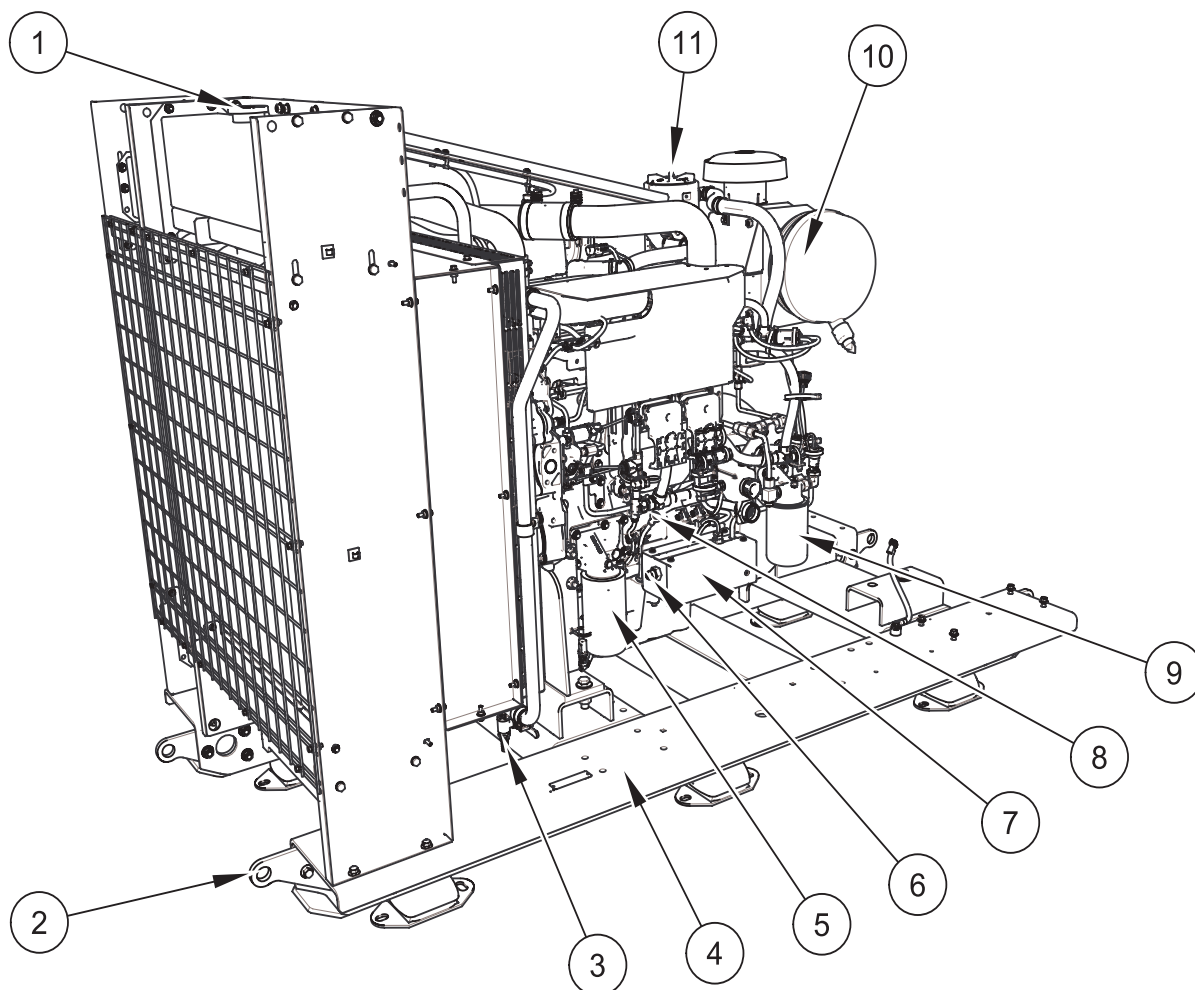


De figuur toont de belangrijke onderdelen

E44 Turbo, nakoeling/ aftercooler, radiator gekoeld, aggregaat

Voor- en linkerzijde

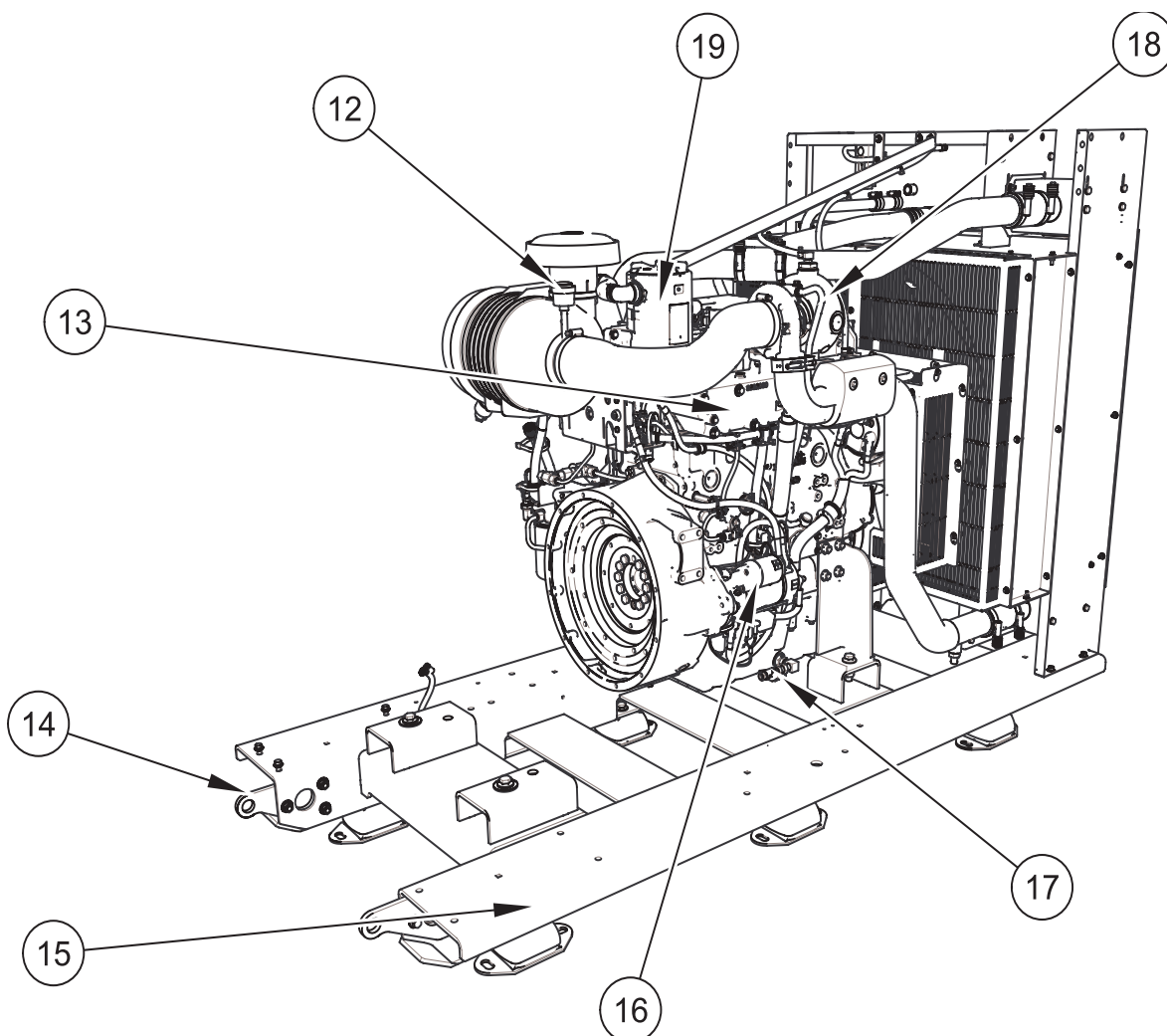
- 1 Vuldop koelvloeistof.
- 2 Hijsogen, voor het hele systeem.
- 3 Koelmiddelaftap.
- 4 Basisframe.
- 5 Oliefilter.
- 6 Brandstoftoevoer.
- 7 Deksel brandstofopvoerpomp.
- 8 Peilstok.
- 9 Brandstoffilter.
- 10 Luchtfiler.
- 11 Ontluchter van carter.



De figuur toont de belangrijke onderdelen

Achter- en rechterzijde

- 12 Service (onderhouds) indicator.
- 13 Uitlaatspruitstuk.
- 14 Hijsogen, voor het hele systeem.
- 15 Basisframe.
- 16 Starter.
- 17 Aftapkraan van het carter.
- 18 Turbocompressor.
- 19 Ontluchter van carter.

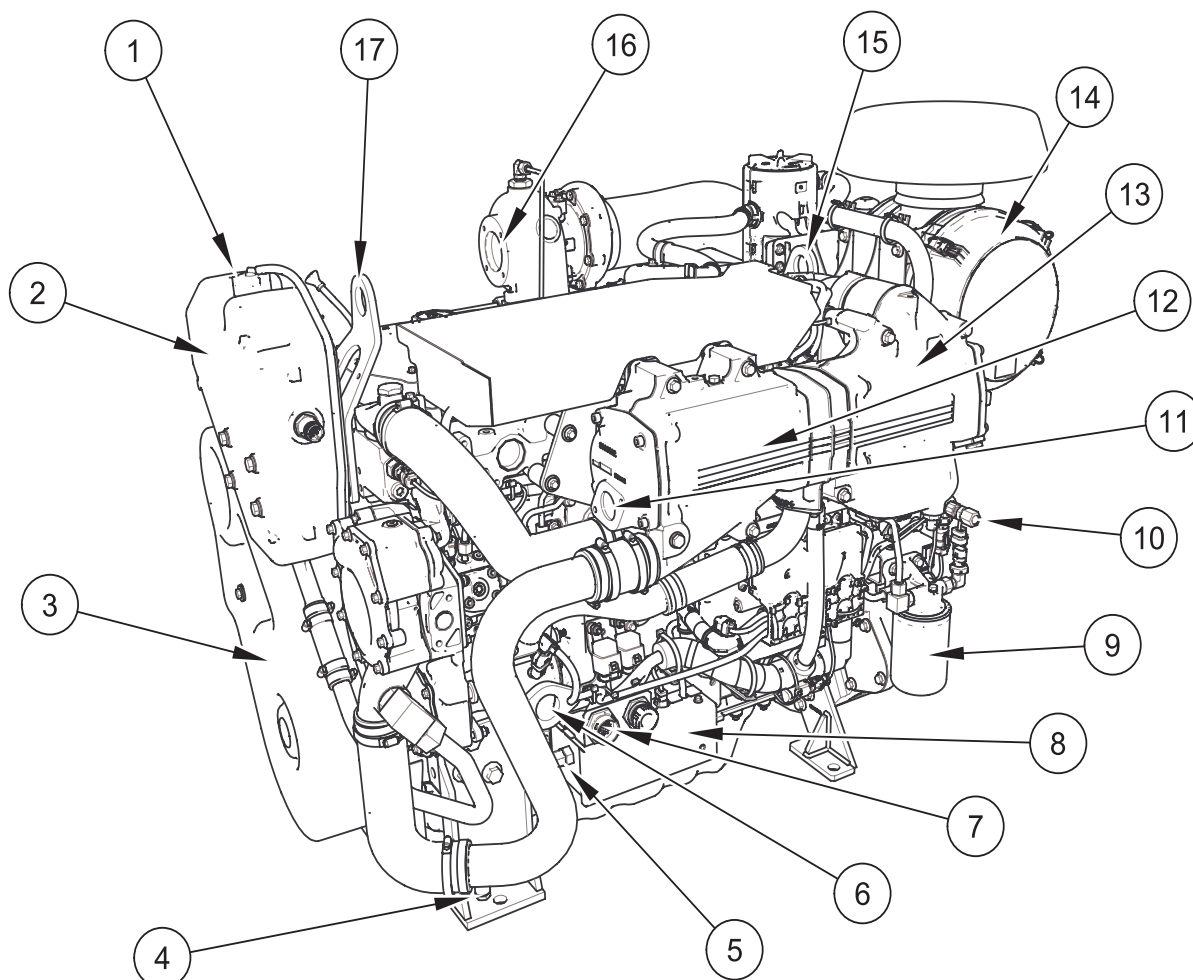


De figuur toont de belangrijke onderdelen

E70B Turbo nakoeling/ aftercooler, hulpmotor, warmtewisselaar

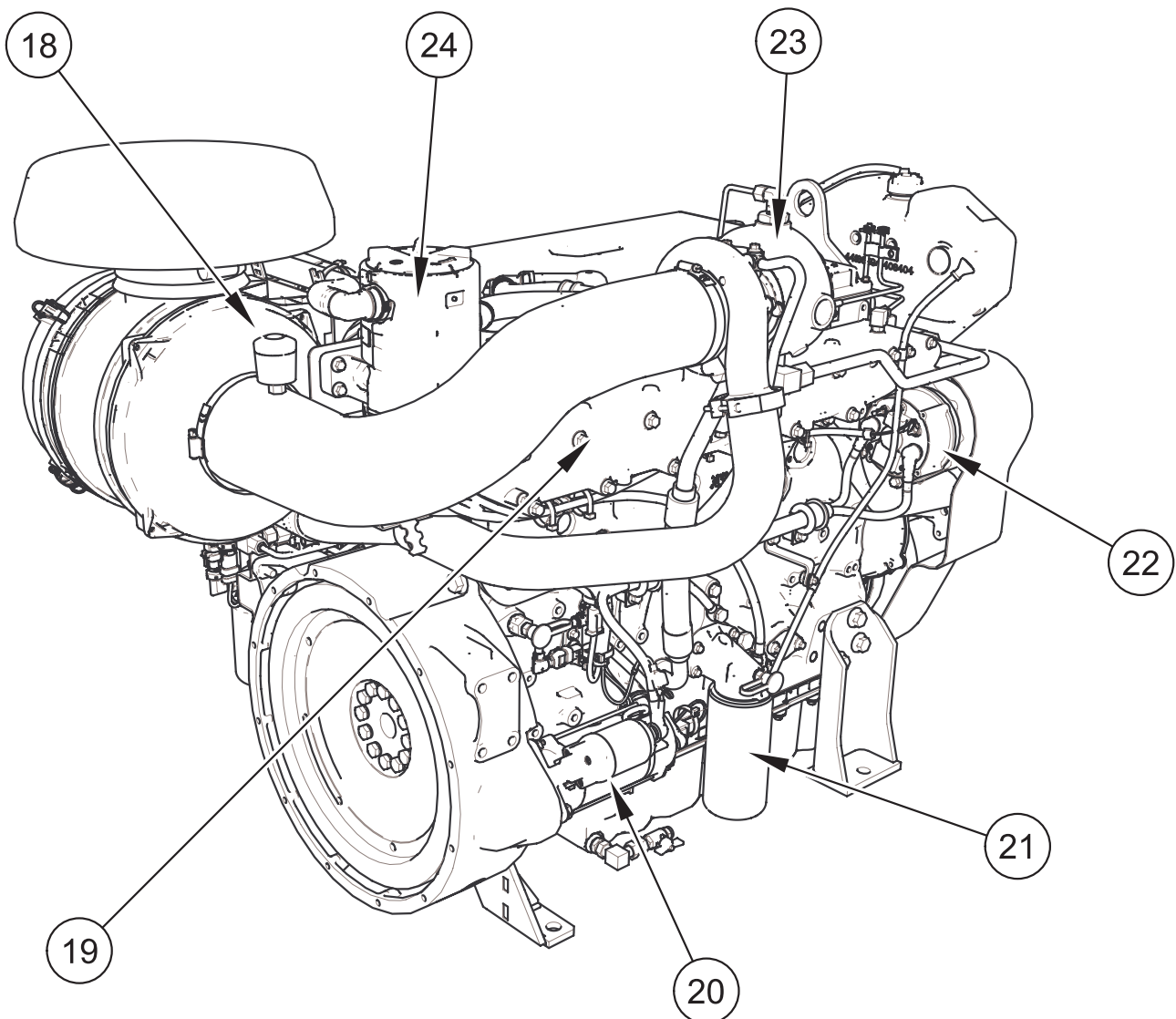
Voor- en linkerzijde

- | | | | |
|----|-----------------------------|----|---------------------|
| 1 | Vuldop koelvloeistof. | 12 | Warmtewisselaar. |
| 2 | Reservoir. | 13 | Nakoeler. |
| 3 | Riemkap. | 14 | Luchtfilter. |
| 4 | Zoetwaterafvoerpunt. | 15 | Achterste hijsoog. |
| 5 | Brandstofinlaat. | 16 | Uitlaataansluiting. |
| 6 | Ruwwaterinlaat. | 17 | Voorhefbeugel. |
| 7 | Door klant aan te sluiten. | | |
| 8 | Deksel brandstofopvoerpomp. | | |
| 9 | Brandstoffilter. | | |
| 10 | Brandstofuitlaat. | | |
| 11 | Ruwwateruitlaat. | | |



Achter- en rechterzijde

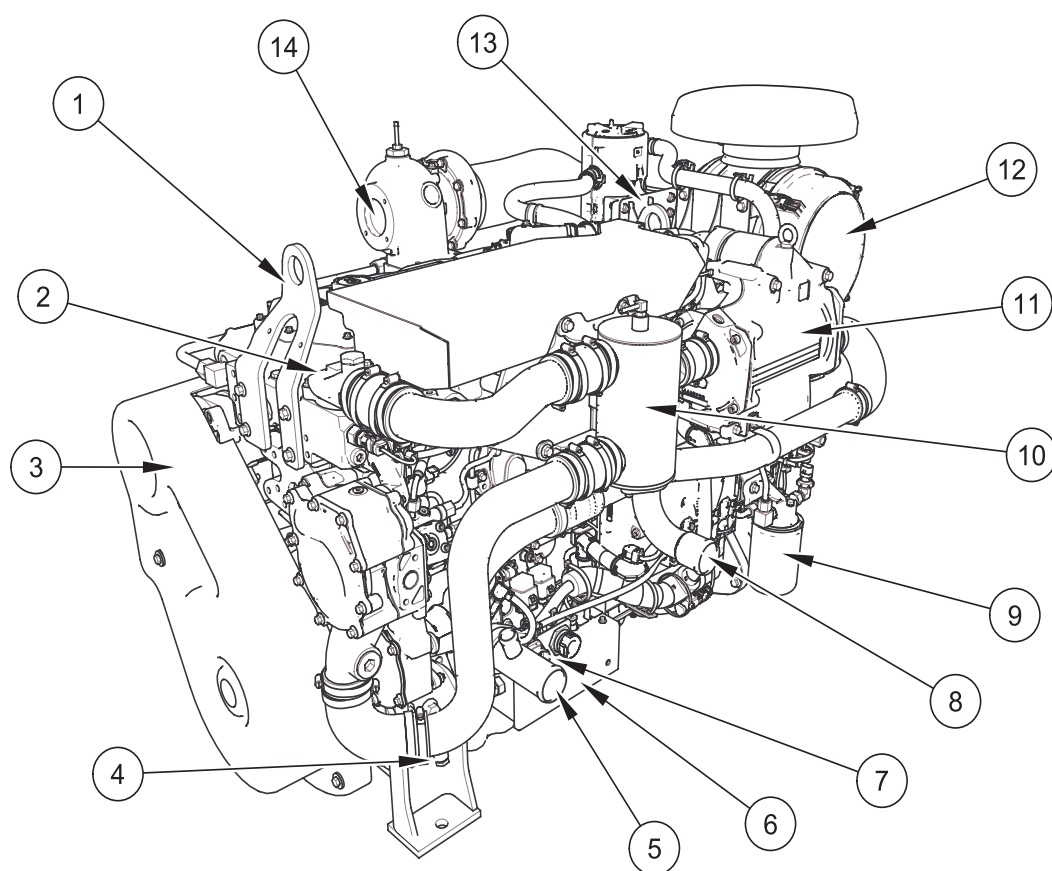
- 18 Service (onderhouds) indicator.
- 19 Uitlaatspruitstuk.
- 20 Starter.
- 21 Motoroliefilter.
- 22 Wisselstroomdynamo.
- 23 Turbocompressor.
- 24 Ontluchter van carter.



E70B Turbo, kielgekoeld, nakoeling/aftercooler, enkel circuit, hulpmotor

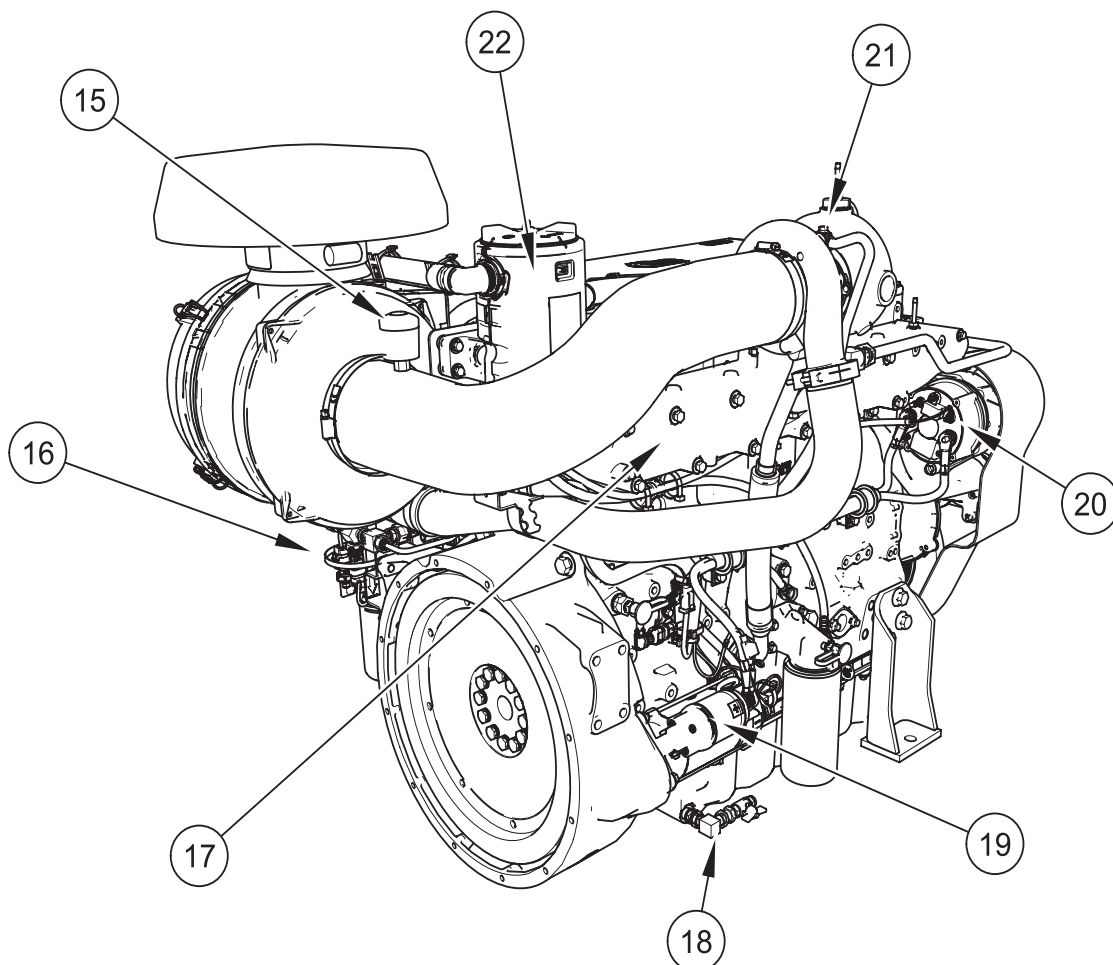
Voor- en linkerzijde

- | | | | |
|----|-----------------------------|----|---------------------|
| 1 | Hijsoog, vóór. | 11 | Nakoeler. |
| 2 | Thermostaat. | 12 | Luchtfilter. |
| 3 | Riemkap. | 13 | Achterste hijsoog. |
| 4 | Koelmiddelaftap. | 14 | Uitlaataansluiting. |
| 5 | Kielkoelerinstroom. | | |
| 6 | Deksel brandstofopvoerpomp. | | |
| 7 | Door klant aan te sluiten. | | |
| 8 | Uitstroom naar kielkoeler. | | |
| 9 | Brandstoffilter. | | |
| 10 | Mengtank. | | |



Achter- en rechterzijde

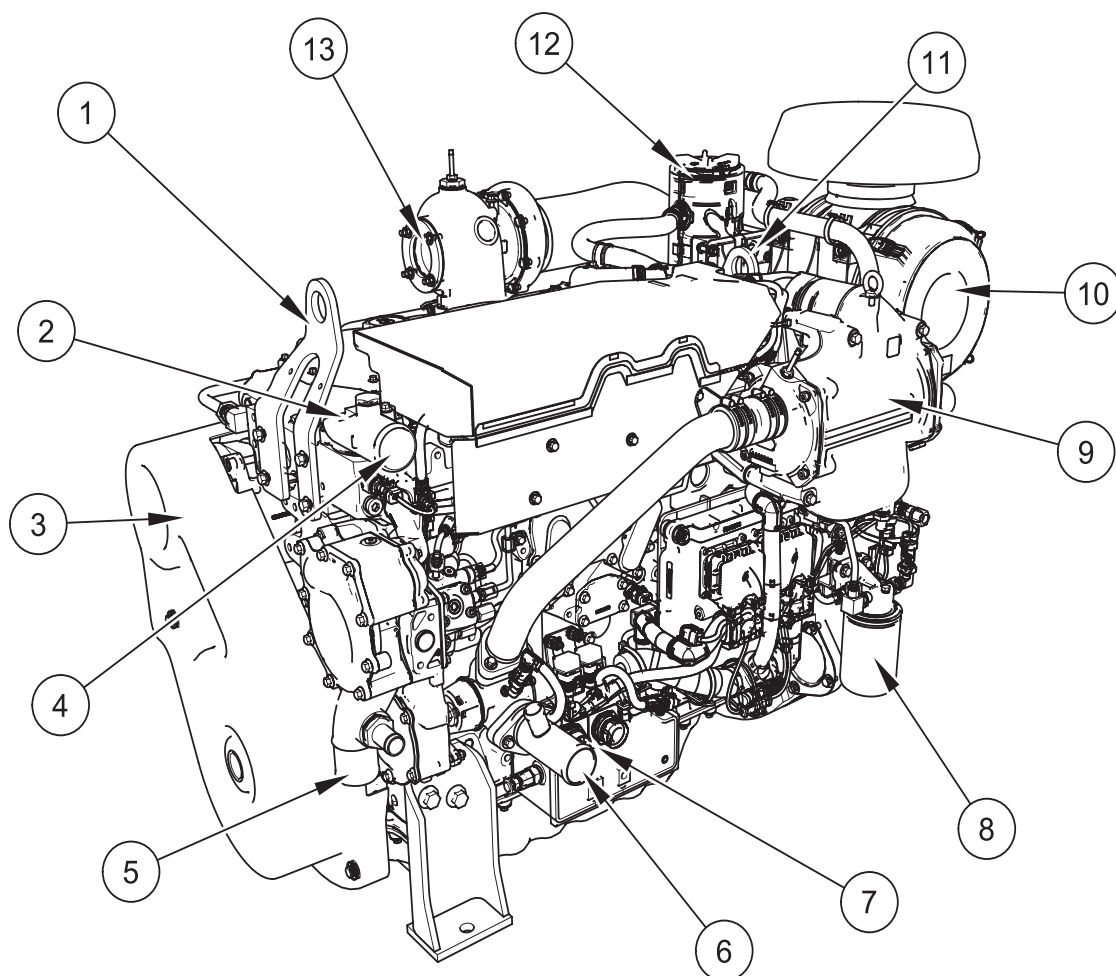
- 15 Luchtfilterindicator.
- 16 Brandstof terugvoer.
- 17 Uitlaatspruitstuk.
- 18 Aftapkraan van het carter.
- 19 Startmotor.
- 20 Wisselstroomdynamo.
- 21 Turbocompressor.
- 22 Ontluchter van carter.



E70B Turbo, kielgekoeld, twee circuits, hulpmotor

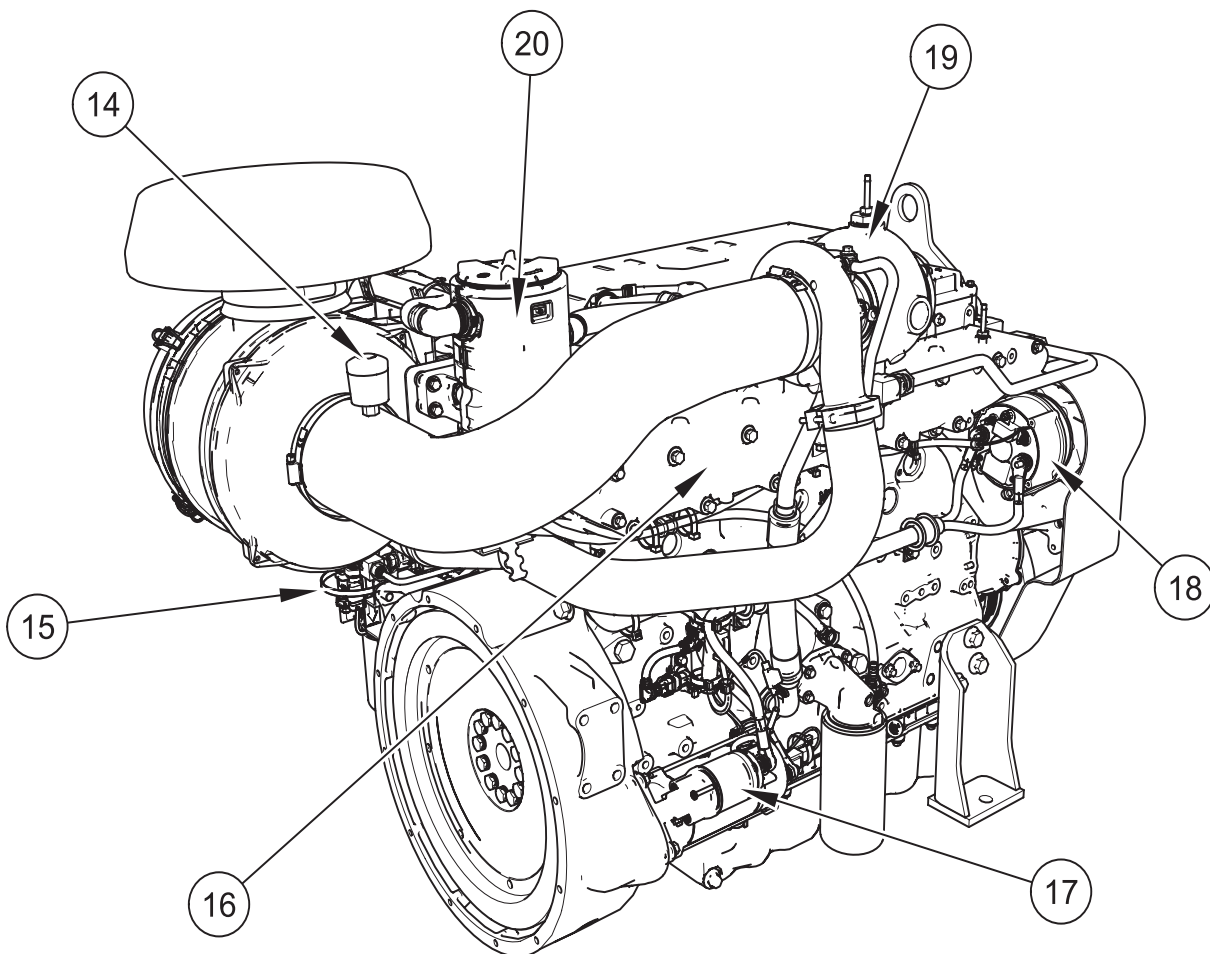
Voor- en linkerszijde

- 1 Hijssoog, vóór.
- 2 Thermostaat.
- 3 Riemkap.
- 4 Uitstroom, motor koelvloeistof.
- 5 Instroom, motor koelvloeistof.
- 6 Instroom, motor koelvloeistof.
- 7 Door klant aan te sluiten.
- 8 Brandstoffilter.
- 9 Nakoeler.
- 10 Luchtfilter.
- 11 Achterste hijssoog.
- 12 Ontluchter van carter.
- 13 Uitlaataansluiting.



Achter- en rechterzijde

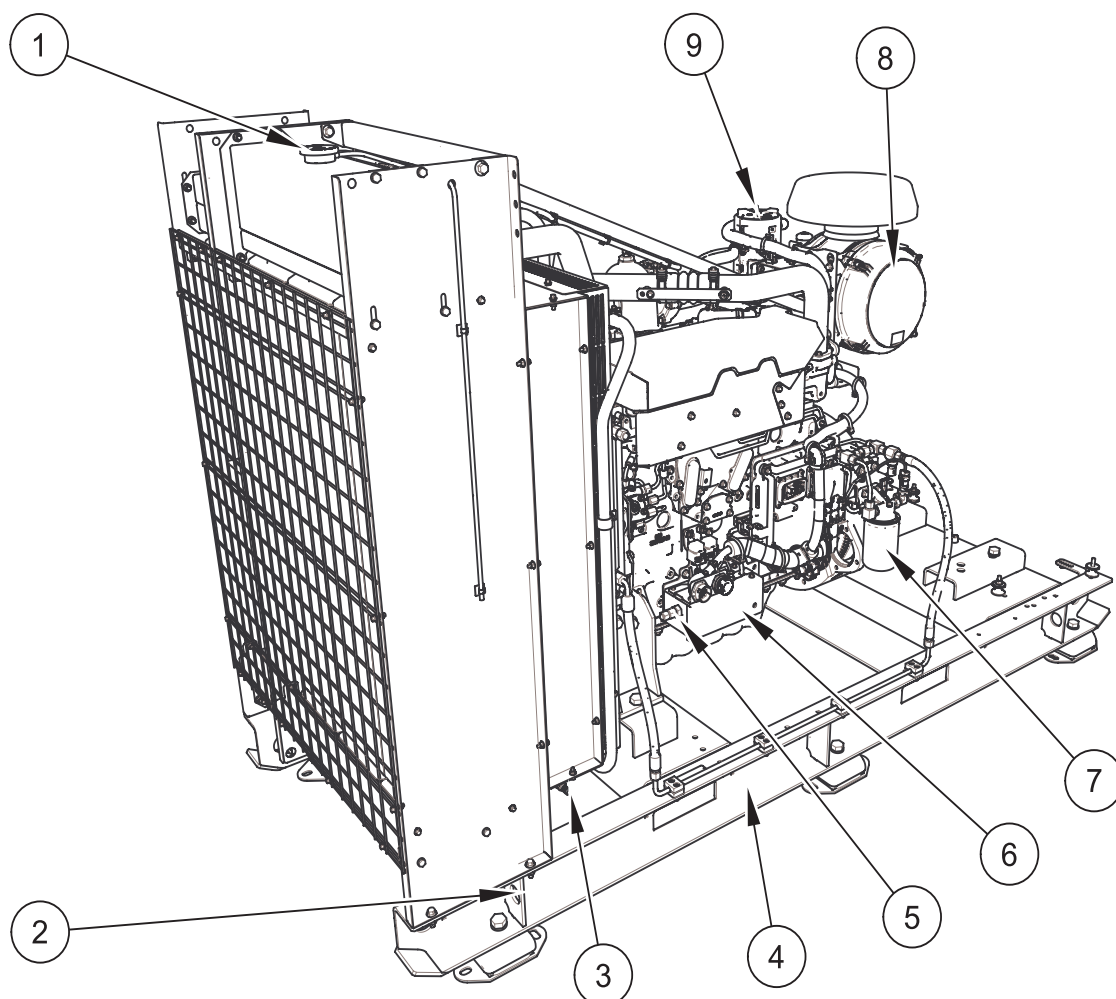
- 14 Luchtfilterindicator.
- 15 Brandstofferugvoer.
- 16 Uitlaatspruitstuk.
- 17 Startmotor.
- 18 Wisselstroomdynamo.
- 19 Turbocompressor.
- 20 Ontluchter van carter.



E70B Turbo, nakoeling/ aftercooler, radiator gekoeld, aggregaat

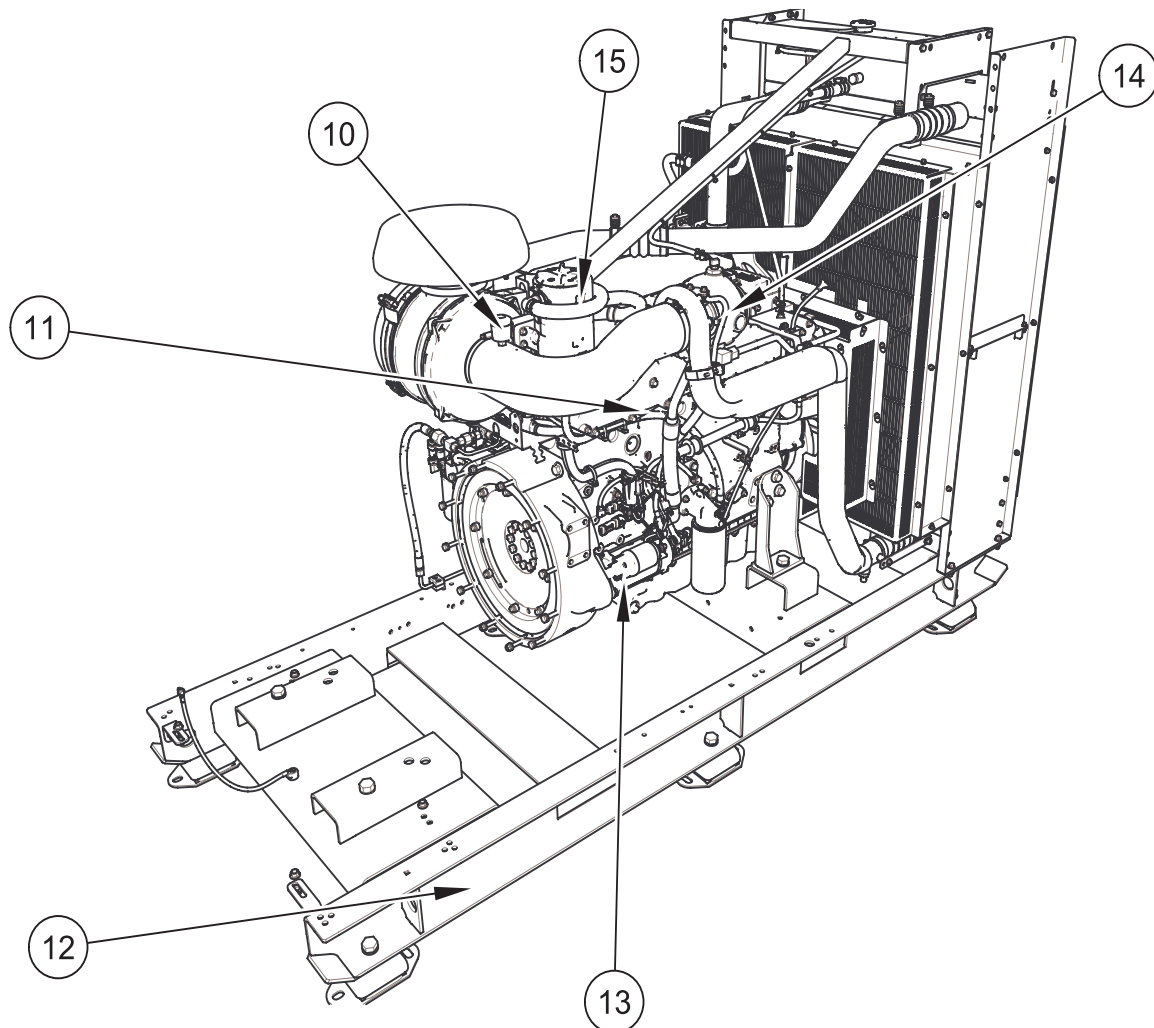
Voor- en linkerzijde

- 1 Vuldop koelvloeistof.
- 2 Hijsogen, voor het hele systeem.
- 3 Koelmiddelaftap.
- 4 Basisframe.
- 5 Brandstoftoevoer.
- 6 Deksel brandstofopvoerpomp.
- 7 Brandstoffilter.
- 8 Luchtfilter.
- 9 Ontluchter van carter.



Achter- en rechterzijde

- 10 Service (onderhouds) indicator.
- 11 Uitlaatspruitstuk.
- 12 Basisframe.
- 13 Starter.
- 14 Turbocompressor.
- 15 Ontluchter van carter.



10. Inleiding

Installatie- en bedieningsinstructies - emissies

Installatie-instructies - emissies

De motoren en aggregaten beschreven in deze handleiding zijn gecertificeerd volgens meerdere emissienormen- en regelingen. Om te verzekeren dat de motor of het aggregaat aan de eisen blijft voldoen na installatie op een vaartuig en tijdens gebruik moeten de aanbevelingen en instructies in deze handleiding worden gevolgd.

De motoren en aggregaten beschreven in deze handleiding zijn leverbaar met meerdere vermogens en toerentallen. Elk vermogen is ontwikkeld en gecertificeerd volgens de juiste emissienorm, op basis van het nominale vermogen en toerental. Er mag dan ook geen extern regelsysteem worden aangesloten, of het bestaande regelsysteem worden gemodificeerd op enige manier die zou leiden tot een andere werking van de motor dan het nominale vermogen en toerental. Dat zou er toe kunnen leiden dat de motor of het aggregaat niet langer aan de eisen voldoet.

Het emissiebeheersingssysteem gemonteerd op de motoren beschreven in deze handleiding mag niet worden gewijzigd of misbruikt waardoor de motor niet langer voldoet aan de emissie-eisen.

Motoren en aggregaten kunnen voorzien van een afkoelfunctie, waarbij het motortoerental wordt verlaagd, meestal tot 1100 tpm, zodat de motor kan afkoelen voordat deze wordt uitgeschakeld. Af-fabriek is deze functie uitgeschakeld. Indien deze moet worden ingeschakeld moet worden verzekerd dat de functie wordt uitgeschakeld of geblokkeerd voordat de motor wordt belast, zodat de motor bij elke belasting werkt op het nominale toerental.

Het gebruik indien de motor of het emissiebeheersingssysteem defect is moet beperkt worden tot het minimum dat nodig is om het vaartuig of de apparatuur naar een veilige positie of toestand te brengen. Het defect moet dan worden hersteld voordat de motor weer in gebruik wordt genomen. Het gebruiken van de motor met een defect kan leiden tot uitlaatmissies die niet aan de eisen voldoen. Bij motoren geleverd zonder instrumentpaneel of meterpaneel moet in het vaartuig worden voorzien in een geschikt paneel voor het weergeven van diagnoses en waarschuwingen aan de gebruiker, zodat het duidelijk is als de motor met een foutconditie draait.

Nominale omstandigheden

De motorvermogens worden vastgesteld volgens de standaard referentieomstandigheden van de norm de ISO 3046-1, luchttemperatuur 25°C, barometerdruk 100 kPa, relatieve vochtigheid 30%. Bovendien kunnen aggregaten het nominale elektrische vermogen leveren bij IACS standaard omgevingscondities van 45°C luchttemperatuur, barometrische druk van 100 kPa, en 60% relatieve vochtigheid. Indien de motor moet worden ingezet onder omgevingscondities die verschillen van de standaard omgevingscondities moet het verwachte uitgangsvermogen overeenkomstig worden aangepast.

Aggregaatvermogens

De meest fundamentele factor voor de correcte keuze van een aggregaat is het vereiste vermogen. 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 nominaal 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%. Het totale vermogen in kW kan dan worden vergeleken met het standaard opgegeven uitgangsvermogen van de standaard reeks van aggregaten. Voor standby- of noodvoorzieningen hoeft alleen rekening te worden gehouden met de essentiële belasting.

Nadat het vereiste vermogen en mogelijke capaciteit van het aggregaat is bepaald kunnen we kijken naar specifieke details van de voeding, omgevingsomstandigheden en prestatiecriteria die nodig zijn voor de voeding van de specifieke belasting. Deze volgende fase is het verfijnen van de keuze zodat een machine met precies de juiste grootte voor de toepassing wordt gekozen.

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. $kW = 0,8 \times kVA$

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 zijn 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 niet van toepassing bij aggregaten die alleen worden ingezet voor noodvoorzieningen, waarbij alleen de essentiële belastingen worden beschouwd.

Er zijn twee toestanden die moeten worden beschouwd bij het bepalen van het vermogen van aggregaten. Dit zijn de stationaire toestand, die hoofdzakelijk betrekking heeft op het normaal 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.

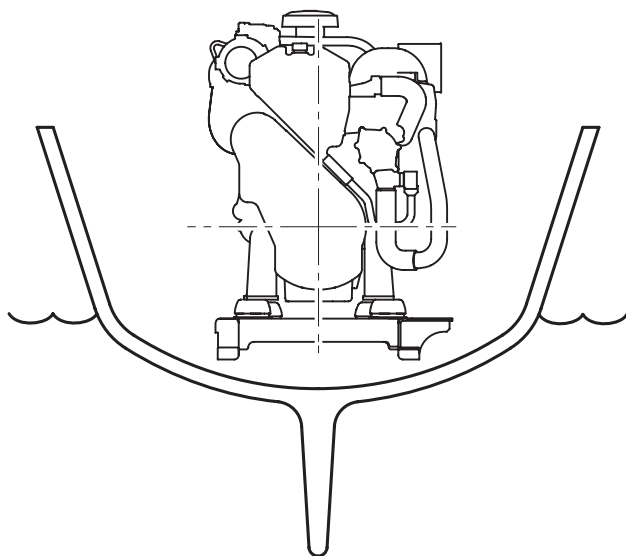
De vermogensfactor van het systeem wordt bepaald door de aard van de toelaatbare belasting. Belastingen op of zeer dicht bij de vermogensfactor 1 zijn onder meer de meeste vormen van verlichting, gelijkrichters en thyristors - in feite elke belasting zonder een inductiespoel (motor). In het algemeen 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 nominaal vermogen. Bij het overwegen van de motorbelastingen moet de motorfabrikant derhalve om de ontwerpgegevens worden gevraagd.

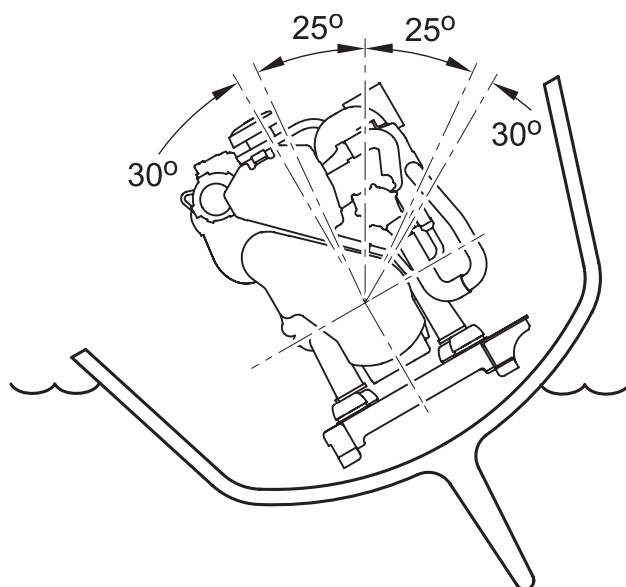
Om een motor te laten starten moet het magnetisch veld van de motor worden opgebouwd om voldoende motorkoppel te genereren. Daarom is voor het opstarten een zeer hoge stroom van de voedingsbron

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; en 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

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

Let op: blijf binnen de minimale en maximale installatiehoeken opgegeven in deze installatiehandleiding.

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

Let op: de plaats waar het aggregaat wordt gemonteerd moet voldoende sterk zijn, zodat er geen kracht of trillingen op het aggregaat of het vaartuig worden uitgeoefend.

Installatiehoeken

Deze motoren moeten zo worden geplaatst dat de cilinders van voor of achter gezien verticaal (rechttop) staan, zoals in afbeelding 1. De maximale kantelhoek bij voortdurend gebruik is 25° en 30° kortdurend, in elke richting, zoals in afbeelding 2.

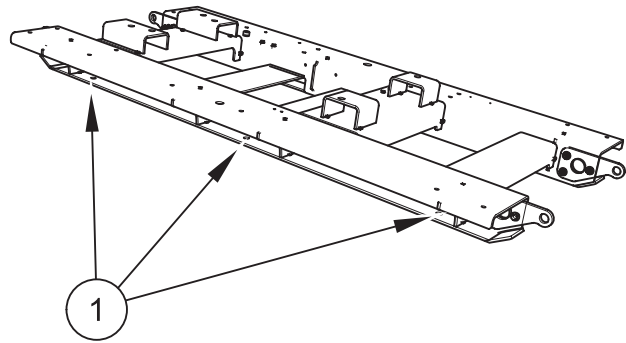
Aggregaatbasis - radiator

1 Montagepunten op de basis

Opmerking: zie de overzichtstekening voor de afmetingen.

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

Afbeelding 3 toont de basis voor units met een radiator.



Afbeelding 3

Montage van de motor (aangedreven apparatuur van de klant)

Standaardopties

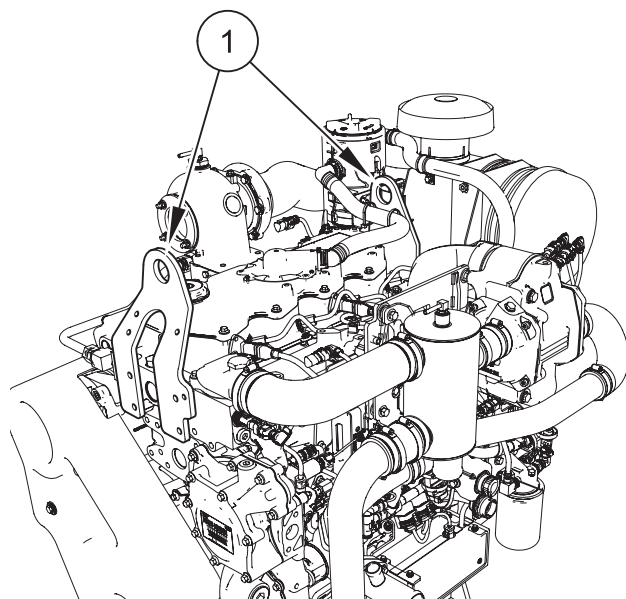
Er zijn vier standaardopties:

- 1 De motor kan worden gemonteerd op vaste montagepunten, onafhankelijk van de aangedreven machine maar op een gemeenschappelijke basis (minder goede optie).
- 2 De gehele motor kan op vaste montagepunten worden gemonteerd op een frame. Monteer het frame dan op flexibele montagepunten op een vaste basis.
- 3 Monteer de motor op flexibele montagepunten.
- 4 Sluit de motor aan en monteer de gehele unit op flexibele montagepunten.

Flexibele montagepunten

Het doel van flexibele montagepunten is:

- Het beheersen van de beweging van de motor op normaal toerental en bij het starten en stoppen van de motor.
- Het frame zoveel mogelijk van de trillingen scheiden.
- De motor ondersteunen en vasthouden bij plotselinge verhoging of verlaging van het toerental, schokbelasting.
- Voorkomen dat de machine onder mechanische spanning staat, veroorzaakt door vervorming van de machine en het motorframe.
- De beweging van de motor beheersen.



Afbeelding 4

Hijzen van machines met warmtewisselaar of kielkoeling

Let op: Gebruik alleen de hijsogen op de motor om de motor te hijsen als deze is losgekoppeld van de generator.

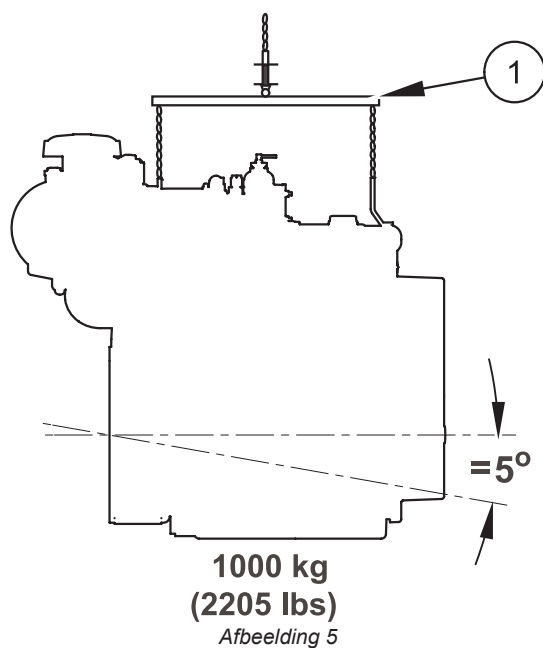
Opmerking: Verzekert dat de generator goed ondersteund is als de motor wordt opgehesen.

Om alleen de motor op te hijsen nadat deze is losgekoppeld van de generator, moeten de hijsogen worden gebruikt, zoals in afbeelding 4.

Let op: De motor moet worden opgehesen met hijsbanden en hijsbalken.

Het hefsysteem moet in staat zijn om 750 kg op te heffen en de kantelhoek van het samenstel mag niet meer dan 5° bedragen, zoals getoond in afbeelding 5.

Neem bij twijfel contact op met uw Perkins-dealer voor informatie over hijsvoorzieningen op uw motor.



1000 kg
(2205 lbs)

Afbeelding 5

Hijsen van een aggregaat met radiateur

Let op: Gebruik nooit de hijsogen van de generator of de motor om het hele aggregaat te hijsen - dat kan leiden tot schade en verlies van de garantie.

Let op: Gebruik de hijsogen van de motor alleen om de motor op te hijsen nadat deze is losgekoppeld van de generator.

Let op: Gebruik de hijsogen van de generator alleen om de generator op te hijsen nadat deze is losgekoppeld van de motor.

Let op: Wees voorzichtig bij het hijsen van het aggregaat met hijsbanden - als de hijsbanden te dicht bij gevoelige motoronderdelen lopen kan dit leiden tot schade.

Hijsgegevens		
Model	A	B
E44	5°	2000 kg
E70B	5°	3000 kg

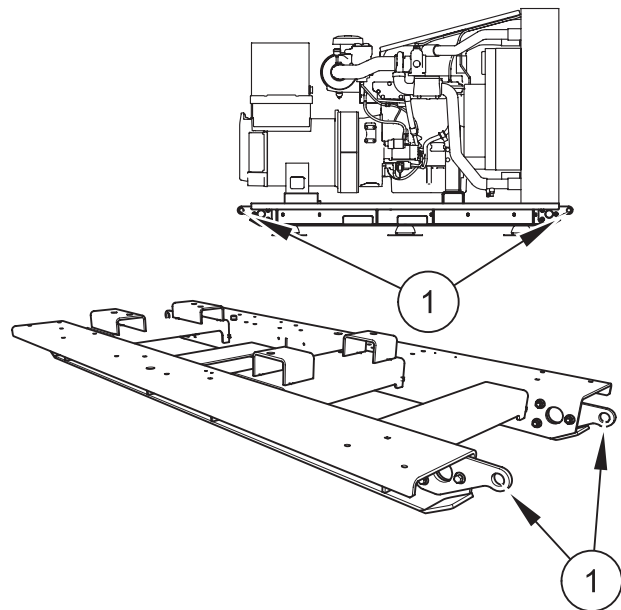
De profielen van de basis van het aggregaat zijn voorzien van hijsogen voor het hijsen van het complete aggregaat.

Het tegelijk ophijzen van de motor en het aggregaat vereist speciale voorzieningen en procedures.

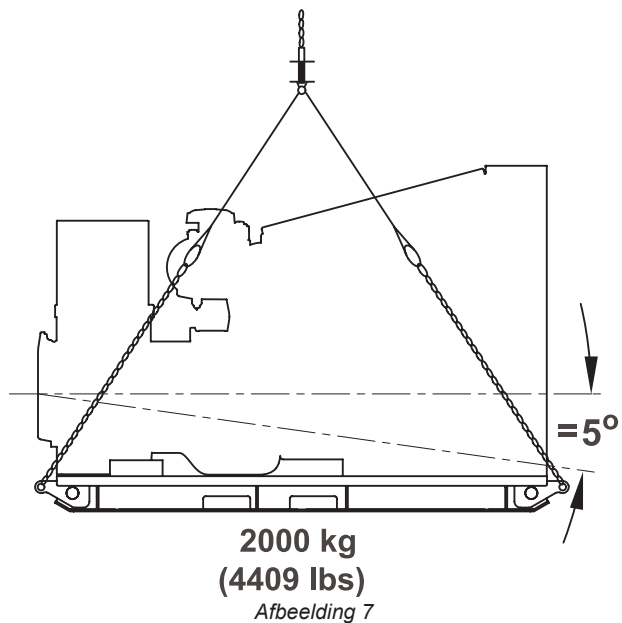
Voor opheffen van het hele systeem moeten stropen en spreidbalken worden gebruikt aan de hefpunten.

De voorzieningen moeten geschikt zijn voor het hijsen van 2000 kg. De schuinstand van het aggregaat mag niet groter zijn dan 5°, zoals in afbeelding 7.

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



Afbeelding 6



Torsietrillingen

Torsietrillingen kunnen bij bepaalde toerentallen leiden tot extra belasting, vooral als de aangedreven machine een hoog traagheidsmoment heeft. Bijvoorbeeld generators, pompen en compressors. Dergelijke spanningen en vervormingen kunnen ook optreden bij apparatuur die aan de voorkant van de motor wordt aangedreven. Het verdient sterk aanbeveling bij dergelijke toepassingen een torsietrillingsanalyse uit te voeren. Als deze analyse aangeeft dat het moment, spanning of vervorming door de torsietrilling onacceptabel zijn moeten er maatregelen worden getroffen voordat de apparatuur in bedrijf wordt genomen.

Aftakas (optie)

Montage-instructies voor aftakas

⚠ WAARSCHUWING

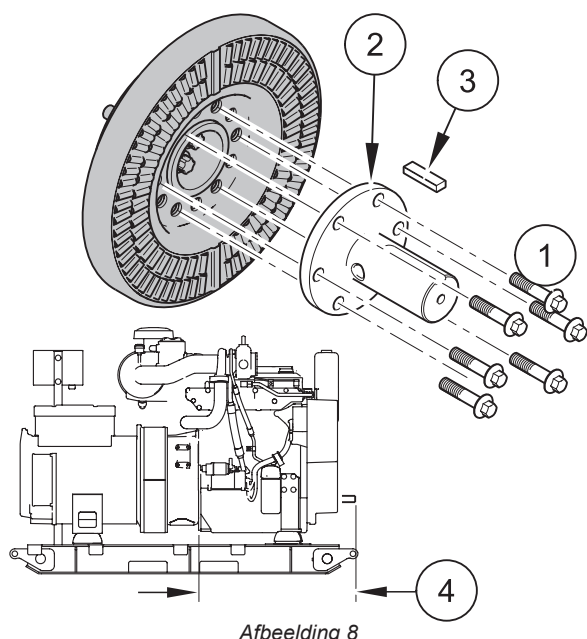
Alle bewegende delen moeten om veiligheidsredenen afgeschermd zijn.

Let op: 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 8

Afstand: achterkant van het motorblok tot uiteinde van de aftakas (item 4)

Model	mm
E44	762
E70B	1135

- 1 M12 bouten, aanhalen tot 115 Nm.
- 2 Aftakas.
- 3 Spie.

Voorziening voor aftakas

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

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

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

Aftakassen worden meestal gebruikt voor de aandrijving van hulpapparatuur zoals koeling, watermakers, extra generatoren of hydraulische liermotoren.

De manier waarop de hulpapparatuur worden gemonteerd is belangrijk om spanningen op het aggregaat en vaartuig te voorkomen.

Riemaandrijving

Let op: Voeg geen extra inertie toe aan de krachtafnemer zonder advies van een deskundige. Raadpleeg uw leverancier voor advies over afwijkende aandrijvingsopstellingen.

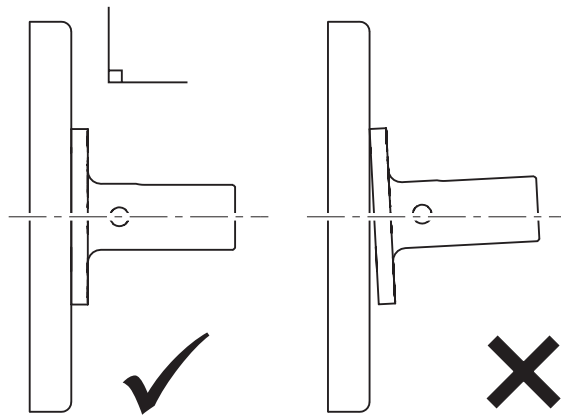
Opmerking: de aanbevolen maximale afname per riem is 2 kW.

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

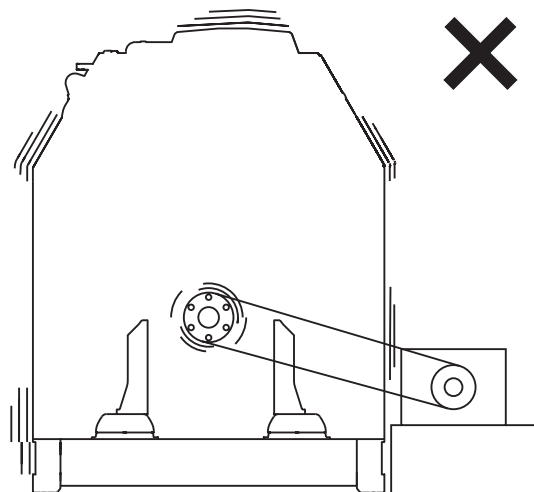
Opmerking: neem in geval van twijfel contact op met uw distributeur.

Opmerking: het afgebeelde frame is geen fabrieksoptie.

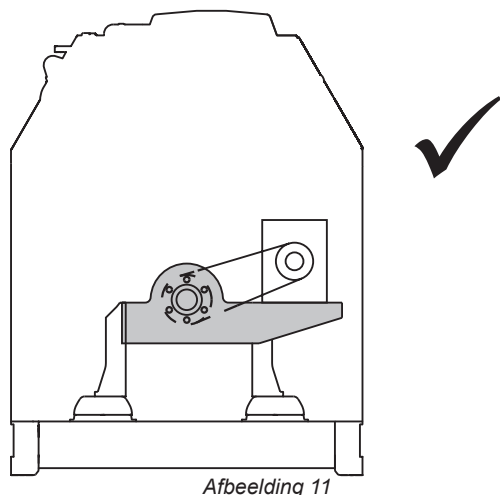
Afbeelding 10 laat zien hoe installatie van de machine tegen de romp overmatige trilling veroorzaakt die de generator of het vaartuig kan beschadigen.



Afbeelding 9



Afbeelding 10



Afbeelding 11

De opstelling in afbeelding 11 moet worden toegepast, met een geschikt frame gemonteerd op de motor (niet op de basis van het aggregaat) voor het ondersteunen van de hulpapparatuur.

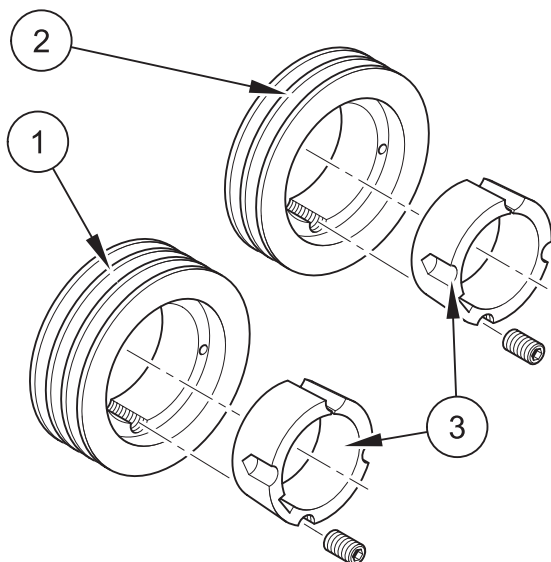
Afbeelding 12 toont een tapse vergrendeling voor aftakassen met riemaandrijving (geen fabrieksoptie).

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

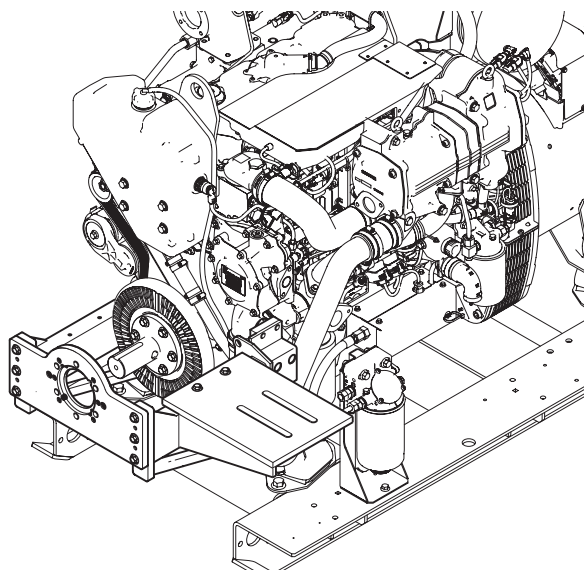
In dit geval wordt het maximaal afneembaar vermogen beperkt door de riemen en moeten berekeningen worden verricht voor marginale toepassingen.

Een mogelijk frame is getoond in afbeelding 13 - 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 12



Afbeelding 13

Axiale aandrijving

Let op: Voeg geen extra inertie toe aan de krachtafnehmer zonder advies van een deskundige. Raadpleeg uw leverancier voor advies over afwijkende aandrijvingsopstellingen.

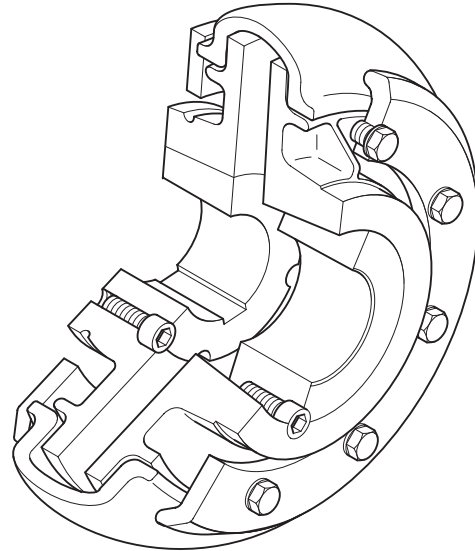
Let op: Als het aggregaat flexibele bevestigingen heeft moet er aandacht besteed worden aan het voorkomen van belasting van het uiteinde van de krukas.

Opmerking: het afgebeelde frame is geen fabrieksoptie.

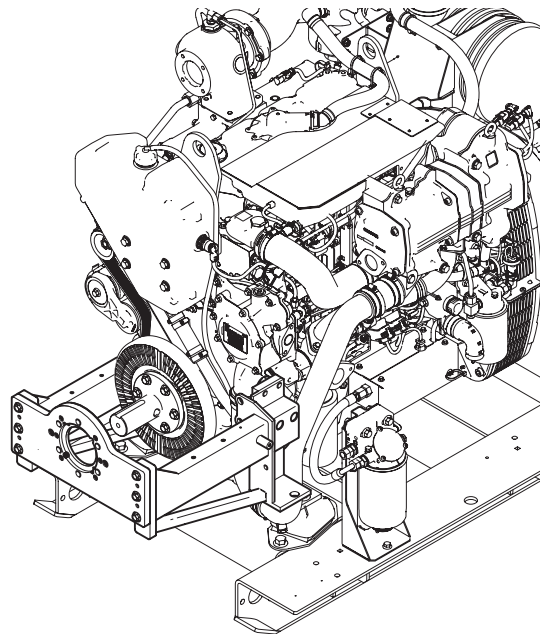
Een 'band' type koppeling moet worden gebruikt zoals getoond in afbeelding 15; dit voorkomt spanning op de neus van de krukas.

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

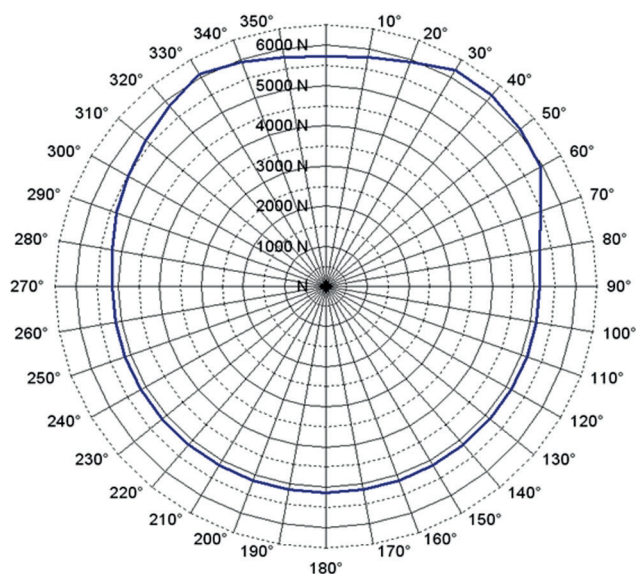
Een mogelijk frame is getoond in afbeelding 15. Het is met bouten bevestigd tussen de motor en steunen in de plaats van poten van de motor. Deze illustratie toont een standaard indeling en deze is geen fabrieksoptie.



Afbelding 14



Afbelding 15



Polair 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 kruk. Te grote buigkoppels kunnen overmatige spanningen op de krukas veroorzaken.

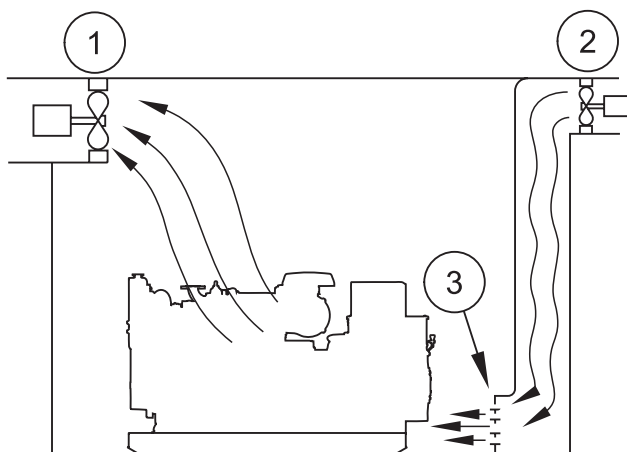
Het schema toont de maximale radiale belasting die door een riemaangedreven apparaat op de krukas kan worden uitgeoefend (gezien vanaf de voorkant van de motor). De radiale belasting wordt opgenomen bij de hoofdkrukspoelie (103 mm van het vooroppervlak van het cilinderblok) en wordt gemeten in N. Belastingen 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).

Als de motor wordt gebruikt voor een riemaandrijving moet rekening worden gehouden met de belasting. Het diagram toont de totale capaciteit van de uitkragende belasting van de krukas, geen rekening houdend met andere onderdelen (gemonteerd door de fabriek of de gebruiker).

Aanbeveling: de door de gebruiker aangebrachte belasting mag niet hoger zijn dan 3000 N, aangrijpend op 176 mm van het voorvlak van het blok.

Neem bij twijfel contact op met de fabriek.



Afbeelding 16

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 16 toont een typische installatie.

- 1 Afzuigventilator.
- 2 Inlaatlucht.
- 3 Inlaatroosters.

De goede geleiding van de ventilatielucht is essentieel voor de juiste werking van deze motoren en aggregaten. 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 zal zijn 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 goede 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. 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 = Warmtestraling van de motor, generator 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.

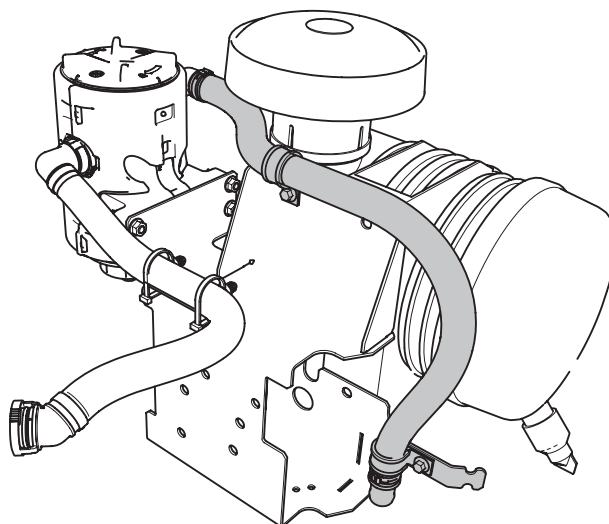
Als de aggregaten worden uitgeschakeld na het draaien op hoog vermogen bij een hoge omgevingstemperatuur zal de luchttemperatuur in de generatorkamer zeer hoog worden. In vaartuigen met open stuurhutten is dat meestal niet erg, maar als de motoren onder een gesloten stuurhut zijn gemonteerd, dan kan het daar onaangenaam warm worden. In dergelijke gevallen kunnen ventilatoren in de generatorkamer helpen, bij voorkeur opgesteld om lucht over het aggregaat blazen.

Ontluchter van carter

De ontluchtingsslang 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. De ontluchtingsslang moet altijd vrij naar buiten kunnen afblazen.

Voorkom dat teveel bochten worden aangelegd in eventuele extra stukken leidingwerk.



Afbeelding 17

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.

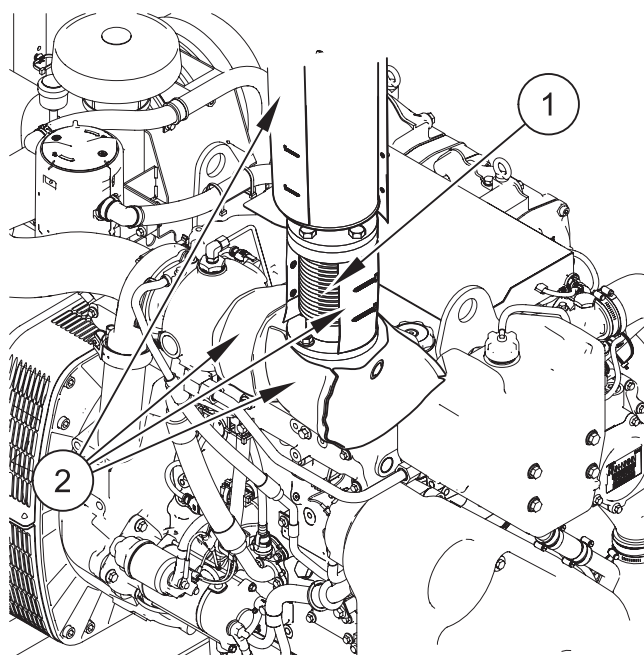
Voorzichtig: Na installatie moeten de balgen onbelast zijn, zodat ze volledige bewegingsvrijheid hebben voor uitzetting en bewegingen van de motor.

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 18 toont een standaardinstallatie.

Het eerste deel van een droog uitlaatsysteem moet flexibele koppelingen (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 (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.



Afbeelding 18

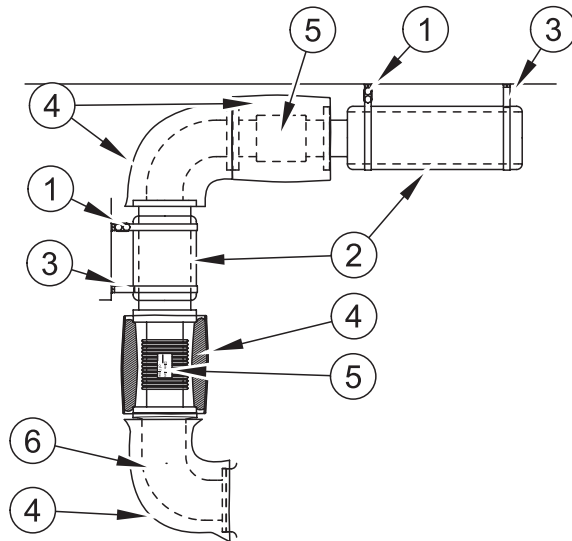
Minimale binnendiameter van de uitlaatpijp	
E44	70 mm (2,75")
E70B	101,5 mm (3,99")

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 19.

- 1 Beugel met verbindingsstuk dat ruimte laat voor beweging door uitzetting van het uitlaatsysteem.
- 2 Isolerende bekleding.
- 3 Stijve beugel die het gewicht van het 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 19

Limieten van uitlaatondersteuning

Installatielimieten van flexibele uitlaatbevestigingen - balgtype				
Balgdiameter	Maximum afwijking tussen flenzen		Maximum verlenging van vrije lengte	
	mm	inch	mm	inch
5 & 6 in.	1.00	0.04	2.00	0.08

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.

Teveel 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 emissies. 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. Vraag uw Perkins dealer om meer informatie.

De tegendruk omvat vernauwingen in verband met de pijpdiameter, 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.
- Teveel scherpe bochten in het systeem.
- Uitlaatpijp is te lang.
- Demperweerstand is te hoog.

Er zijn 1/8" BSP x M14 x 1,5 aansluitingen voor het meten van de tegendruk van de uitlaat, in het bochtstuk van de droge uitlaat.

Natte uitlaatsystemen

Voor kleine vaartuigen worden meestal natte uitlaatsystemen gebruikt. Hierin wordt het water dat door de warmtewisselaars in de motor heeft gecirculeerd afgevoerd via de uitlaatpijp, om de uitlaatgassen te koelen. Het belangrijkste voordeel van natte uitlaatsystemen is dat er een rubberen uitlaatslang kan worden gebruikt, met een relatief lage oppervlaktetemperatuur, wat geen risico op brand met zich meebrengt.

Afbeelding 20 toont een algemene opstelling van een dergelijk systeem. In veel gevallen loopt de uitlaat door het achterstevan, net boven de waterlijn (1). Er is een helling naar beneden van 10° (2) vereist, en de plaats waar het water wordt ingespoten (4) moet minstens 20 cm boven de waterlijn (3) liggen. De werkelijke hoogte voor een specifiek vaartuig kan alleen worden bepaald aan de hand van het ontwerp van het uitlaatsysteem en de stamp- en rolbewegingen in de praktijk.

Let op: Het is uitermate belangrijk dat het uitlaatsysteem zo wordt ontworpen dat het water uit de uitlaat onder geen enkele omstandigheid in de motor terecht kan komen.

Afbeelding 21 toont een kenmerkend voorbeeld van een uitlaatbocht (1) met waterinspuiting (3). De bocht kan naar de beste stand worden gedraaid (2).

Sommige droge bochten (indien meegeleverd) zijn voorzien van een aansluiting met plug (4) voor het meten van de tegendruk.

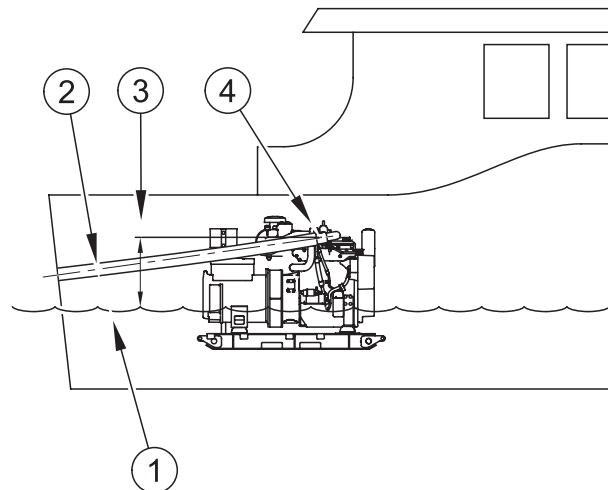
Opmerking: De uitlaatbocht moet 10° naar beneden aflopen.

De uitlaatslang moet goed kunnen bewegen, vooral als de motor flexibel is bevestigd. Als de uitlaatslang direct achter de motor door een scheidingswand moet, gebruik dan bij voorkeur de opstelling uit afbeelding 22, met rubberen balgen (1) voor flexibiliteit.

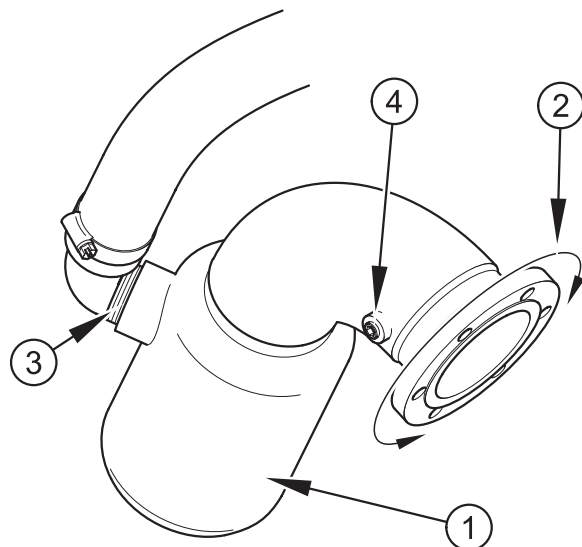
Opmerking: De balgen mogen niet belast zijn wanneer ze worden gemonteerd. De uitlaat moet ten minste 10° naar beneden lopen (3) en het waterinspuitpunt moet ten minste 21 cm boven de waterlijn (2) liggen.

Opmerking: Bij weinig ruimte kan een dubbele balg worden gebruikt.

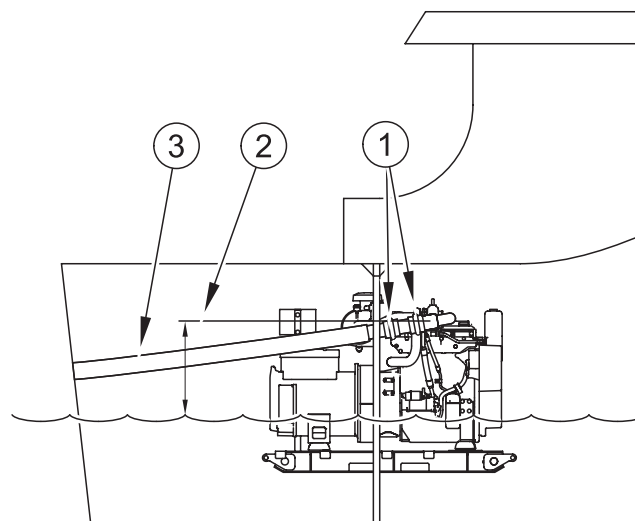
Voorzichtig: De uitlaatslang mag de bewegingsvrijheid van de motor op de flexibele steunen niet hinderen.



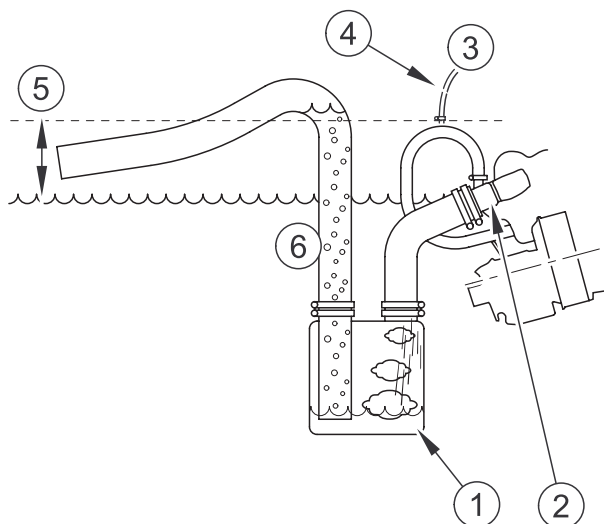
Afbeelding 20



Afbeelding 21



Afbeelding 22



Afbeelding 23

Waterliftsystemen

Opmerking: De maximale retourdruk van de uitlaat mag nooit hoger zijn dan 15 kPa, wanneer deze wordt gemeten op minder dan 30,5 cm van de turbocompressor / uitlaat. Het uitlaateservoir moet ten minste 3 maal het volume van de stijgleiding in water kunnen bevatten. Het reservoir moet in zeilvaartuigen dichtbij de middenlijn worden gemonteerd.

Afbeelding 23 toont de belangrijkste onderdelen van zo'n systeem, waarin middels uitlaatgassen druk wordt opgebouwd om een mengeling van gas en water op te tillen naar een punt dat ver boven de motor kan liggen. Wanneer de motor wordt uitgezet bevat het uitlaateservoir het water dat terugvalt uit de uitlaatstijgleiding.

Als een ingekocht systeem wordt toegepast moeten de instructies van de fabrikant nauwgezet worden opgevolgd. De afbeelding (F) toont de belangrijkste onderdelen van een dergelijk systeem.

- 1 Uitlaateservoir (sluis).
- 2 Waterinjectiebocht.
- 3 Afvoer naar overboord.
- 4 Sifononderbreking met een diameter van 1,27 cm (1/2").
- 5 Bovenkant van de uitlaatstijgleiding en punt waarop de sifononderbreking op het leidingwerk van de motor is aangesloten moeten onder alle omstandigheden boven de waterlijn blijven (meestal is een afstand van 450 mm (18") onder statische omstandigheden voldoende).
- 6 Uitlaatstijgleiding.

Opmerking: Draai de motor niet onnodig met de startmotor. Daardoor zou water uit het uitlaatsysteem in de cilinders kunnen komen.

14. Brandstofsysteemen

Brandstofaansluitingen

WAARSCHUWING

Stel de motor of het vaartuig niet in werking als de brandstofterugvoer is afgesloten.

Let op: 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 eerste aan te bevelen de bij de motor verkrijgbare flexibele brandstofleidingen te gebruiken, waarvoor het volgende geldt:

Brandstoftoevoer en -terugvoer

Brandstoftoevoer en -terugvoer	
Toevoer/terugvoer	Hulp
Standaard brandstoftoevoer en -terugvoer	3/4"-16 JIC
Optionele brandstoftoevoer en -terugvoer	0.3 m slang 3/4"-16 JIC
Optionele brandstoftoevoer en -terugvoer	1 m slang 3/4"-16 JIC

Zie de overzichtstekening.

Lagedruk-brandstofsysteem

De brandstofopvoerpomp moet zich niet hoger dan 1 meter boven het minimumniveau in de brandstoftank of 2 meter onder het maximumniveau in de brandstoftank bevinden.

De toevoerdruk moet lager zijn dan 17 kPa en hoger dan -30 kPa (bij de inlaat van de brandstofopvoerpomp). Als de motor voorzien is van een of meer primaire filters moet hier rekening mee worden gehouden.

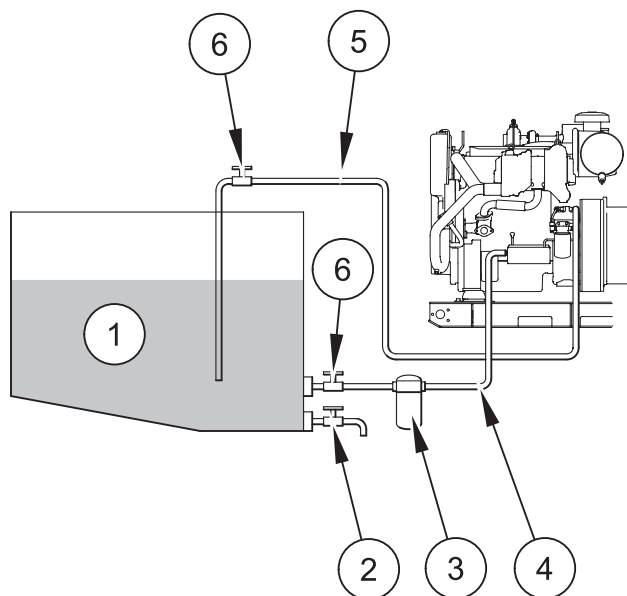
De terugvoerdruk moet lager zijn dan 37 kPa en hoger dan -8,5 kPa. (Bij het aansluitpunt voor brandstofterugvoer).

Maximale restrictie van de brandstoftoevoer of terugvoer: 20 kPa (100 psi)

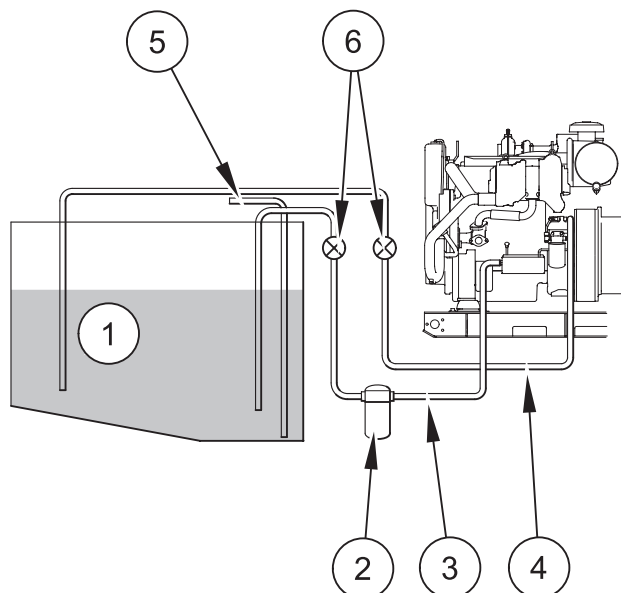
Brandstoftanks

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 24



Afbeelding 25

Voorbeelden van brandstofsysteemen

! WAARSCHUWING

Stel de motor of het vaartuig niet in werking als de brandstof terugvoer is afgesloten.

Afbeelding 24

- 1 Brandstoftank.
- 2 Aftappunt.
- 3 Waterscheider/voorfilter.
- 4 Hoofdbrandstof toevoer.
- 5 Brandstof terugvoer.
- 6 Afsluitkraan.

Afbeelding 25

- 1 Brandstoftank.
- 2 Waterscheider/voorfilter.
- 3 Hoofdbrandstof toevoer.
- 4 Brandstof terugvoer.
- 5 Afvoerbuïs.
- 6 Afsluitkranen.

Hoe eenvoudiger het brandstofsysteem, hoe beter het zal presteren. Afbeelding 24 toont een ideaal systeem. Voor sommige toepassingen is het wettelijk verplicht om de brandstofleidingen aan de bovenkant van de tank aan te sluiten. Afbeelding 25 toont een acceptabele opstelling.

De brandstoftank kan zijn vervaardigd uit staal, aluminium of glasvezelversterkte kunststof. Een rubberen tank is ook geschikt.

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

De brandstof terugvoer (4) loopt door tot dichtbij 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 hoofdbrandstof toevoer worden gehouden om recirculatie te voorkomen.

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

De hoofdtoevoerleiding (2) van de motor gaat van de tank eerst naar een waterscheider (3), bij voorkeur een met een dikke kunststof bodem of in overeenstemming met

de eisen van het classificatiebureau, en een aftapkraan (indien de plaatselijke regelgeving dit toestaat).

De brandstofleidingen mogen van metaal 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 (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.

Brandstofsysteem met dagtanks

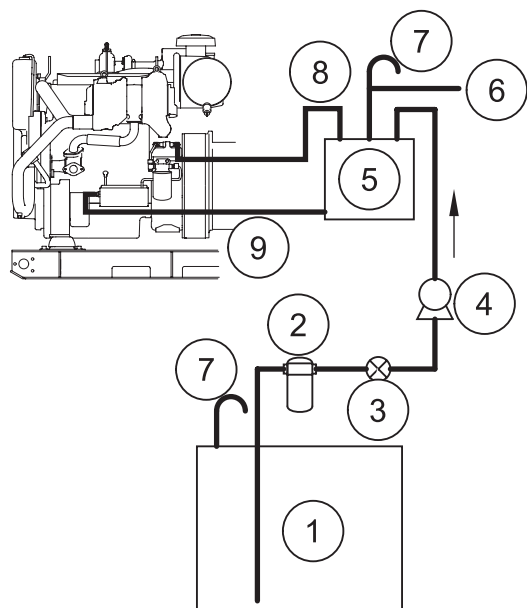
WAARSCHUWING

Stel de motor of het vaartuig niet in werking als de brandstofruimte is afgesloten.

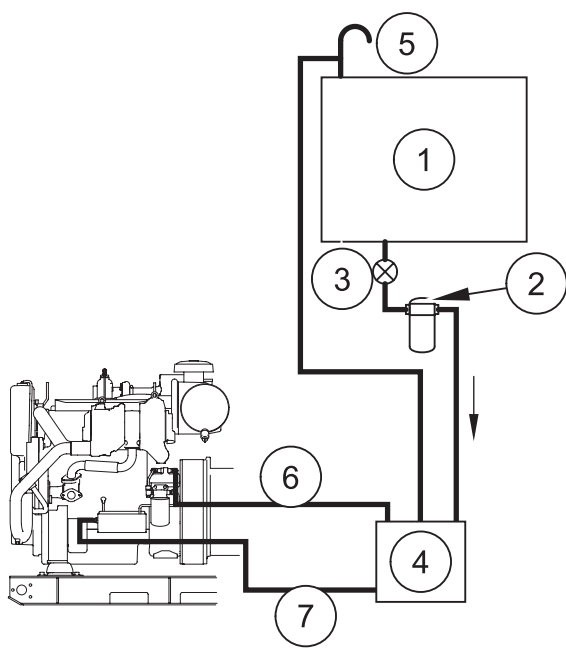
Opmerking: de bochten in brandstofleidingen moeten zo breed mogelijk zijn om restricties te voorkomen.

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.



Afbeelding 26



Afbeelding 27

Afbeelding 26

- 1 Hoofdbrandstoftank.
- 2 Waterscheider/voorfilter (aanbevolen optie).
- 3 Klep.
- 4 Pomp.
- 5 Dagtank.
- 6 Overloop.
- 7 Ventilatiekanaal.
- 8 Brandstofferugvoer.
- 9 Brandstoftoevoer.

Afbeelding 26 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 daarom mag de brandstofretourdruk, wanneer de motor onbelast op het nominale toerental draait, gemeten op het aansluitpunt op de generatorset, een meterdruk van 37 kPa niet overschrijden.

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

Afbeelding 27

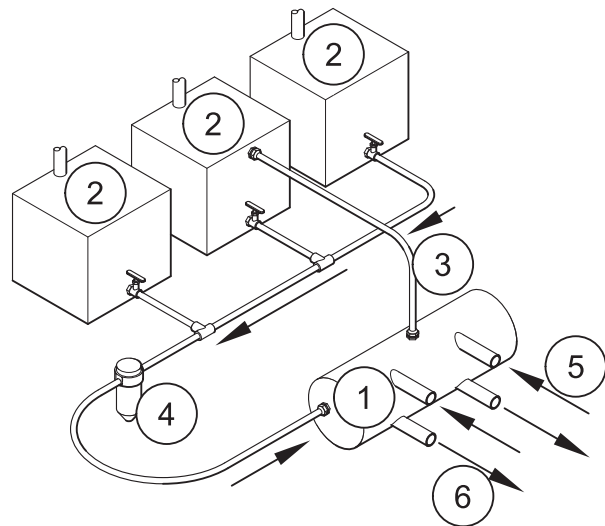
- 1 Hoofdbrandstoftank.
- 2 Waterscheider/voorfilter (aanbevolen optie).
- 3 Klep.
- 4 Dagtank.
- 5 Ventilatiekanaal.
- 6 Brandstofferugvoer.
- 7 Brandstoftoevoer.

Afbeelding 27 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 (E) getoonde systeem worden gebruikt.

Afbeelding 28 toont een verzameltank (1), die gevoed wordt door alle opslagtanks (2) en is aangesloten op de leidingen voor toevoer en terugvoer naar en van de motor, maar is voorzien van een ventilatiebuis (3) naar een gewenste tank, met de aansluiting hierop op het hoogste punt. De brandstoftoevoer (5) moet plaatsvinden vanaf de onderkant van de verzameltank en de brandstofterugvoer (6) vanaf de bovenkant.



Afbeelding 28

Er moet een waterscheider (4) worden geïnstalleerd die geschikt moet zijn voor de totale stroming voor alle geïnstalleerde motoren.

Wanneer mogelijk moet altijd het eenvoudige brandstofsysteem uit afbeelding 24 of 25 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.

Primair brandstoffilter

Er moeten een primair filter en een waterscheider worden gemonteerd tussen de brandstoftank(s) en de brandstofinlaat van de motor. Het filter moet aan de onderstaande eisen voldoen:

- De maximale drukval, bij verstopt filter, mag niet hoger zijn dan 16 kPa.
- Brandstofdebiet: 5 l/min.
- Scheiding van geëmulificeerd water: minstens 85%.

Filterefficiëntie

5 micron	72%
10 micron	97%
20 micron	100%

Perkins levert een filterset (en reserve filterelementen) die aan deze specificaties voldoet, en zeer aanbevolen wordt.

Het gebruik van een water-in-brandstof sensor, om de gebruiker te waarschuwen bij water in de brandstof, wordt sterk aanbevolen. Zo kan worden verzekerd dat het water wordt verwijderd voordat het leidt tot schade aan het brandstofsysteem van de motor.

15. Koelsysteem van de motor

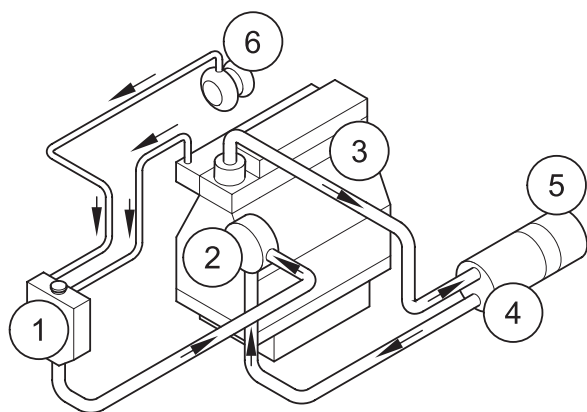
Motorkoeling

Bij koeling met een warmtewisselaar is de motor voorzien van een warmtewisselaar om de warmte uit te wisselen tussen zoetwater en ruwwater. Het zoetwater 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 in stand wordt gehouden. Wanneer de motor de juiste bedrijfstemperatuur heeft bereikt, opent de thermostaat, zodat de koelvloeistof toegang krijgt tot de buizen van de warmtewisselaar die door zeewater worden gekoeld.

Stroomschema's van koelsystemen

Zoetwater

Afbeelding 29.

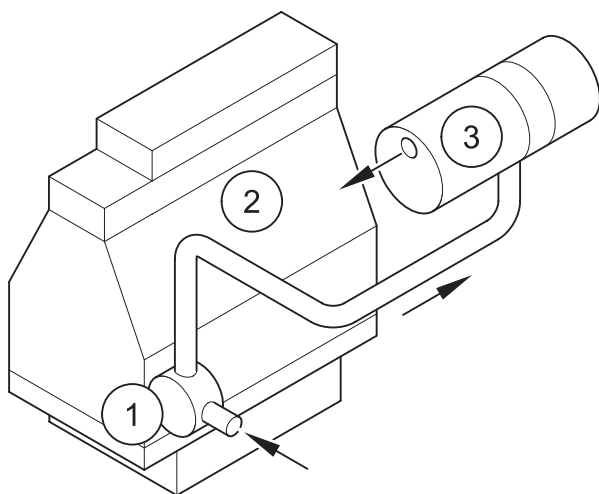


Afbeelding 29

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

Ruwwater

Afbeelding 30.



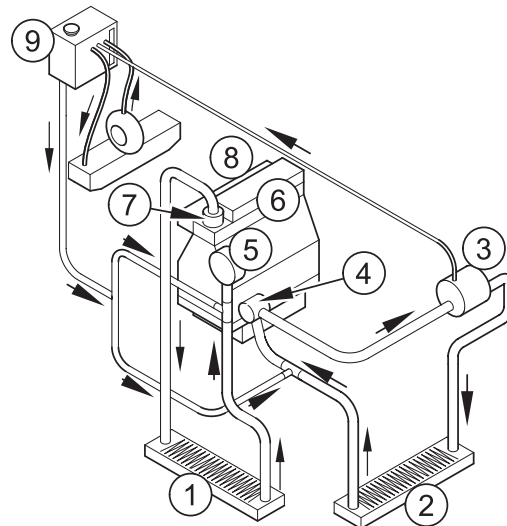
Afbeelding 30

- 1 Hulpwaterpomp.
- 2 Motor.
- 3 Warmtewisselaar.

Kielkoeling

Afbeelding 31.

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

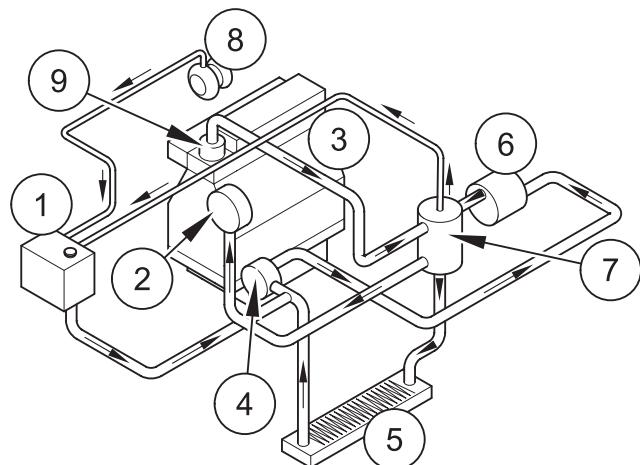


Afbeelding 31

Enkel systeem, kielkoeling

Afbeelding 32.

- 1 Externe tank.
- 2 Zoetwaterpomp.
- 3 Motor.
- 4 Hulpwaterpomp.
- 5 Koelrooster.
- 6 Nakoeler.
- 7 Mengtank.
- 8 Turbocompressor.
- 9 Thermostaat.

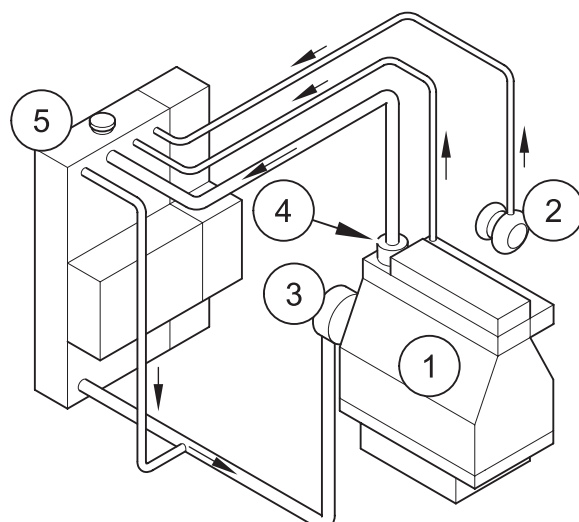


Afbeelding 32

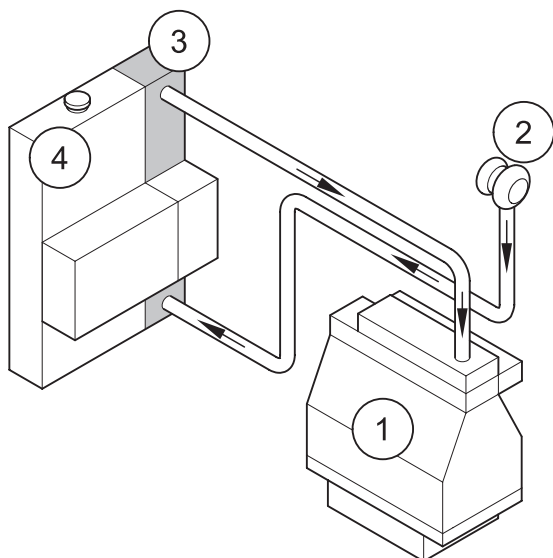
Radiator

Afbeelding 33.

- 1 Motor.
- 2 Turbocompressor.
- 3 Zoetwaterpomp.
- 4 Thermostaat.
- 5 Radiateur.



Afbeelding 33



Afbeelding 34

Luchtstroom, radiator

Afbeelding 34.

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

Zoetwatersysteem

Voorzichtig: Wees voorzichtig bij het afnemen van de drukdop van de expansietank. Laat de motor afkoelen voordat u de dop afneemt, anders zouden er hete vloeistof en stoom uit kunnen spuiten.

Het zoetwater circuit koelt het motorblok, cilinderkop, uitlaatspruitstuk, turbo, nakoeler en warmtewisselaar.

Bij het starten stroomt er zoetwater door de kern van de motor en de turbocompressor. Bij het bereiken van de normale werkt temperatuur opent de thermostaat en stroomt het water door de nakoeler/warmtewisselaar.

Ruwwatersystemen

Voorzichtig: De maximale druk in de zee waterpomp mag niet meer dan 100 kPa zijn.

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

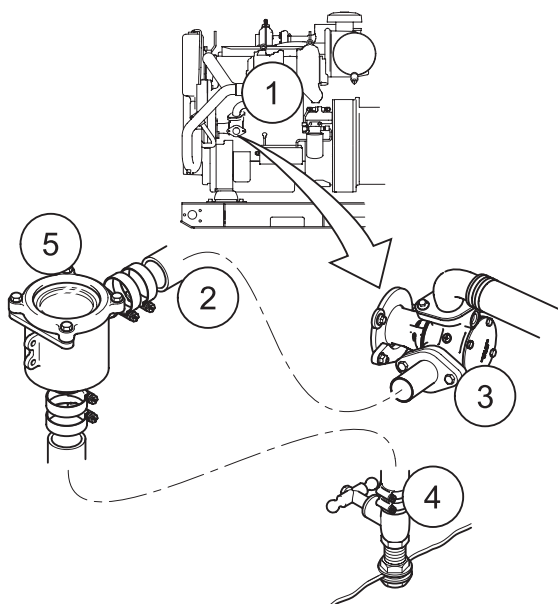
Opmerking: Gebruik het filter, waar mogelijk, zodat dat de bovenkant net boven de waterlijn uitsteekt, om reinigen te vereenvoudigen.

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

Afbeelding 35 toont een standaardinstallatie.

De waterinlaat (4), die zich onder de waterlijn bevindt, moet 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 (2). Aan de binnenzijde van de inlaatfitting moet een buitenboordkraan (4) zijn aangebracht. De opening moet van het doorstroomtype zijn, zodat het water er in de geopende stand ongehinderd door kan stromen, met



Afbeelding 35

een binnendiameter van minimaal 39 mm (1,5").

Tussen de inlaat en de zeewaterpomp (3) op de motor moet een filter (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 ongewenst materiaal kan oppervlakken voor warmteoverdracht verstoppen en/of bedekken, waardoor de motor oververhit raakt en de levensduur van componenten wordt verkort. Als het ongewenst materiaal schurend is, slijt dit de pompwaaiers en zachtmetalen onderdelen af, waardoor deze minder goed functioneren.

Doorstroomfilters zijn wenselijk. De filterzeven mogen niet groter zijn dan 1,6 mm (0,063") 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, zilverzolder 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 het aggregaat 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 gesloten systeem dat wordt toegepast voor het koelen van de motor en de inlaatlucht. Om de motor te beschermen moet er antivries worden gebruikt in de koelcircuits voor de motor en de inlaatlucht. Zie onderstaande tabel.

Antivriesmengesel	
Model	Mengsel %
E44	50/50 glycol
E70B	80/20 glycol

De hier beschreven koelvloeistof is verplicht voor gebruik in de aangegeven klimaten, om te verzekeren dat voldoende corrosiewerend middel aanwezig is. Het 20% antivriesmengesel biedt vorstbescherming tot -7°C ($19,4^{\circ}\text{F}$). Een 50% mengsel biedt bescherming tot -37°C ($-34,6^{\circ}\text{F}$).

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 bevroering 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 het aggregaat 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

Zie het Customer Information Pack op de Perkins Marine website.

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

- Te gebruiken glycolmengsel.
- 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.

Koeling met een enkel rooster

Deze motoren zijn voorzien van een koelsysteem met enkel rooster. Dit gebruikt een enkel extern koelcircuit voor het koelen van de motor ("jacket water") en de inlaatlucht. Daardoor is het niet langer nodig te voorzien in twee koelroosters of kielkoelers. De circulatie in het externe koelcircuit wordt verzorgd door de hulp-koelvloeistofpomp.

Beschrijving van het systeem

Deze motoren zijn voorzien van een gecombineerd koelsysteem. Dit gebruikt een enkel extern koelcircuit voor het koelen van de motor ("jacket water") en de inlaatlucht. Daardoor is het niet langer nodig te voorzien in twee koelroosters of kielkoelers. De circulatie in het externe koelcircuit wordt verzorgd door de hulp-koelvloeistofpomp.

Retourtemperatuur van de koelvloeistof

U kunt de maximale retourtemperatuur van de koelvloeistof vinden in het Customer Information Pack op de Perkins Marine website. De opgegeven temperatuur is de maximaal toegestane temperatuur bij inzet in zeewater bij 27°C. Er moet voldaan worden aan deze maximale temperatuur om te verzekeren dat de uitstoot aan de voorschriften voldoet.

Bij een zeewatertemperatuur hoger dan 27°C kan de temperatuur van de koelvloeistof die retour stroomt naar de hulppomp hoger worden, afhankelijk van de temperatuur van het zeewater.

Stroming door het externe koelcircuit

De circulatie in het externe koelcircuit wordt verzorgd door de hulp-koelvloeistofpomp. De prestaties van de hulppomp zijn te vinden in het Customer Information Pack op de Perkins Marine website, en moeten worden gebruikt om de vereiste stroming van koelvloeistof in het externe circuit op te geven. Verzeker dat de gegevens voor het betreffende motortoerental worden gebruikt. De drukval in het externe circuit tussen de uitstroom van de mengtank en de inlaat van de hulppomp mag niet hoger zijn dan 50 kPa (0,5 bar).

Aansluitingen van het externe koelsysteem

De externe rooster- of kielkoeler moet afgekoelde koelvloeistof retour zenden naar de inlaat van de hulppomp. Verder moet er een externe expansietank (header tank) zijn, de retouraansluiting hiervan moet ook naar de inlaat van de hulppomp gaan. De koelvloeistofmengtank op de motor heeft aan de onderkant een uitstroom die moet worden verbonden met de inlaat van de externe roosterkoeler.

De twee aftappunten voor de koelvloeistof op de motor moeten teruglopen naar de expansietank. Een aftappunt bevindt zich aan de bovenkant van de mengtank voor de koelvloeistof. Het tweede aftappunt bevindt zich aan de bovenkant van de turbocompressor. Op bestaande motoren met een apart koelcircuit is er een derde aftappunt, aan de voorkant van het uitlaatspruitstuk. Als de motor wordt omgebouwd naar gecombineerde koeling moet dit aftappunt worden verwijderd en met een plug worden afgesloten.

Dimensionering van de koelers voor enkelcircuit nakoeling

Zie het Customer Information Pack op de Perkins Marine website.

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

- Te gebruiken glycolmengsel.
- 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.

Deze motoren zijn voorzien van een gecombineerd koelsysteem. Dit gebruikt een enkel extern koelcircuit voor het koelen van de en de inlaatlucht. Daardoor is het niet langer nodig te voorzien in twee koelroosters of kielkoelers. De circulatie in het externe koelcircuit wordt verzorgd door de hulp-koelvloeistofpomp.

De circulatie in het externe koelcircuit wordt verzorgd door de hulp-koelvloeistofpomp. Verzeker dat de gegevens voor het betreffende motortoerental worden gebruikt. De drukval in het externe circuit tussen de mengtank en de inlaat van de hulppomp mag niet hoger zijn dan 50 kPa (0,5 bar).

De externe rooster- of kielkoeler moet afgekoelde koelvloeistof retour zenden naar de inlaat van de hulppomp. Verder moet er een externe expansietank (header tank) zijn, de retouraansluiting hiervan moet ook naar de inlaat van de hulppomp gaan. De koelvloeistof-mengtank op de motor heeft aan de onderkant een uitstroom die moet worden verbonden met de inlaat van de externe roosterkoeler.

De twee aftappunten voor de koelvloeistof op de motor moeten teruglopen naar de expansietank. Een aftappunt bevindt zich aan de bovenkant van de mengtank voor de koelvloeistof. Het tweede aftappunt bevindt zich aan de bovenkant van de turbocompressor. Op bestaande motoren met een apart koelcircuit is er een derde aftappunt, aan de voorkant van het uitlaatspruitstuk. Als de motor wordt omgebouwd naar gecombineerde koeling moet dit aftappunt worden verwijderd en met een plug worden afgesloten.

Gegevens over warmte-ontkoppeling

Zie het Customer Information Pack op de Perkins Marine website.

Als vuistregel geldt dat de drukval over de koelroosters tussen 14-28 kPa moet zijn bij bedrijf met de thermostaat geheel geopend. Dit kan worden bereikt door de watersnelheid beneden 0,46 m/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 een voldoende dimensionering van de koeler te verzekeren verdient het aanbeveling de motoruitstroom-temperatuur van 85° C te bereiken bij inzet bij een zeewater-temperatuur van 25° C. Onder deze omstandigheden zal de naar de motor teruggevoerde koelvloeistof ongeveer 70° C zijn, maar niet heter. Deze richtlijnen zijn van toepassing op kielgekoelde motoren met apart circuit, en verzekeren dat er voldoende koelcapaciteit is bij inzet bij een zeewatertemperatuur hoger dan 25° C.

De maximale inlaattemperatuur van de koelvloeistof in het nakoelcircuit, of de motorinstroom bij kielkoeling met een enkel circuit, bij inzet bij een zeewatertemperatuur van 27° C. De temperaturen zijn opgegeven voor meerdere glycolmengsels. Er dient verzekerd te worden dat de juiste temperatuur wordt gekozen voor een bepaald glycolmengsel. De opgegeven temperaturen moeten worden beschouwd als de maximumtemperatuur als de motor onder vollast draait. Ze zijn ook essentieel voor het voldoen aan de emissie-eisen.

Aansluitingen van kielkoeling

Twee roosters

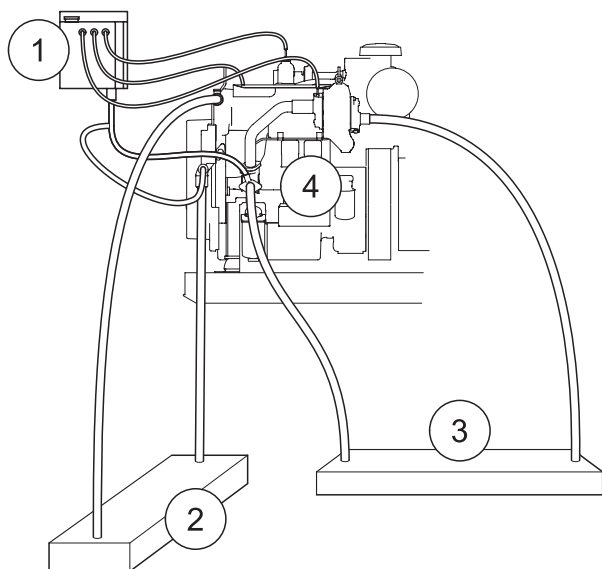
Afbeelding 36 toont de aansluitingen

- 1 Externe tank.
- 2 Zoetwatercircuit van kielkoeler (niet standaard geleverd).
- 3 Nakoeler van kielkoeler niet standaard geleverd).
- 4 Motor.

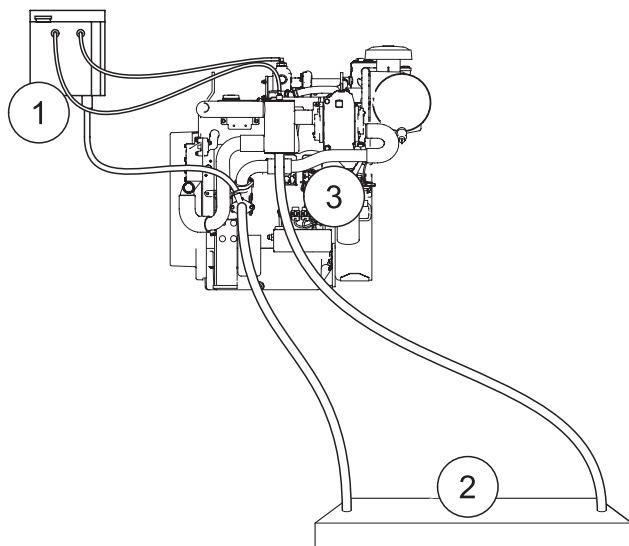
Enkel rooster

Afbeelding 37 toont de aansluitingen

- 1 Externe tank.
- 2 Kielkoeler (niet door de fabriek geleverd).
- 3 Motor.



Afbeelding 36



Afbeelding 37

De aansluitingen op de kielkoelers zijn beide 50,8 mm (2 inch).

Kielkoelers moet ver genoeg onder de waterlijn worden geïnstalleerd om belucht water dichtbij 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 moeten niet worden geïnstalleerd als ze blootgesteld kunnen worden aan beukende 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 ontluuchtingsleiding moet worden aangesloten zonder T-stukken of andere aansluitingen die de ontluuchtingsleidingen samenvoegen tot een gemeenschappelijke ontluuchtingsleiding.

Expansietank

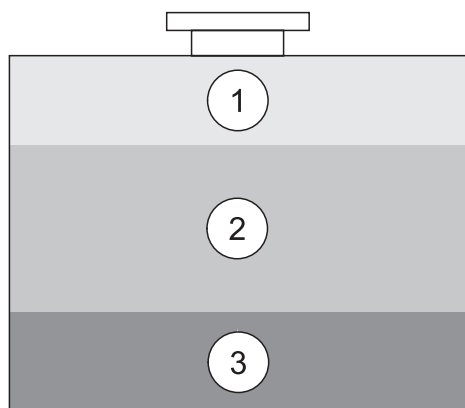
De expansie-inhoud in de tank moet voldoende zijn voor het hele koelsysteem. Aangezien de koelvloeistof van de motor tussen de koude en warme bedrijfstemperatuur van de motor ongeveer 5% uitzet, moet de inhoud van de expansietank gelijk zijn aan 5% van de inhoud van het hele koelsysteem.

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

- 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 bedrijfsvolume.

Afbeelding 38 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.



Afbeelding 38

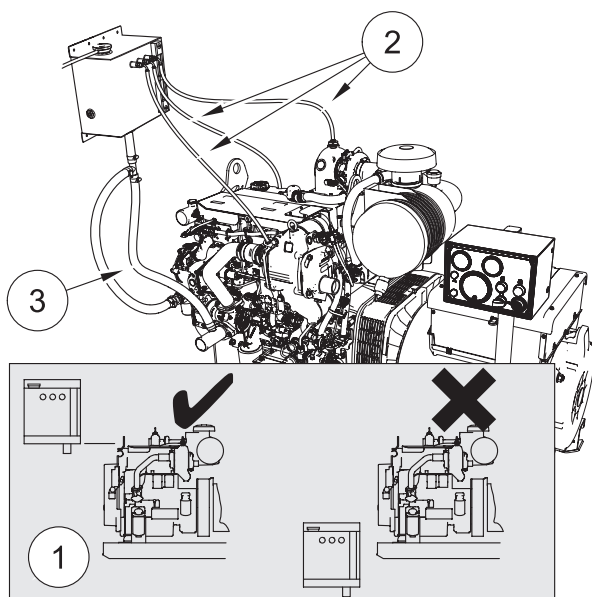
Externe expansietank

⚠ WAARSCHUWING

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

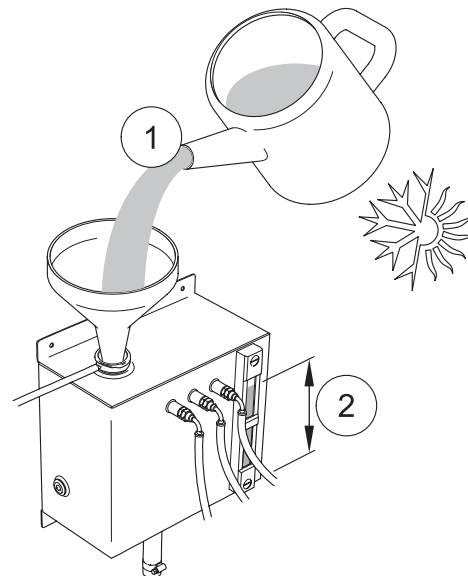
Als standaard wordt een externe expansietank met een inhoud van 19 liter geleverd. Een externe expansietankset voor de koeler kan middels de volgende procedure worden geïnstalleerd.

- 1 Monteer de externe expansietank op een plaats waar de bodem van de unit is zoals is getoond in afbeelding 39.
- 2 Sluit de nieuwe ontluuchtingsslangen (2) aan op de tank en de aansluitingen op de motor.

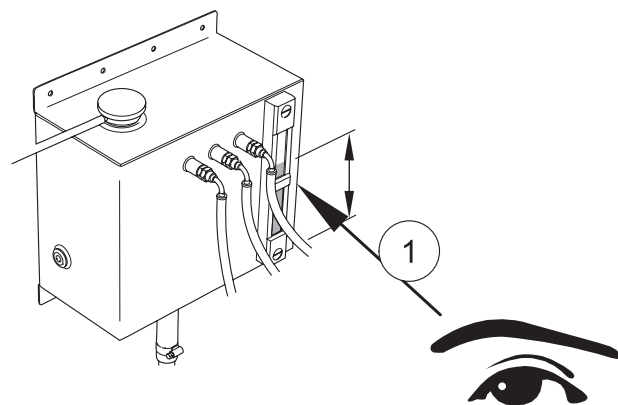


Afbeelding 39

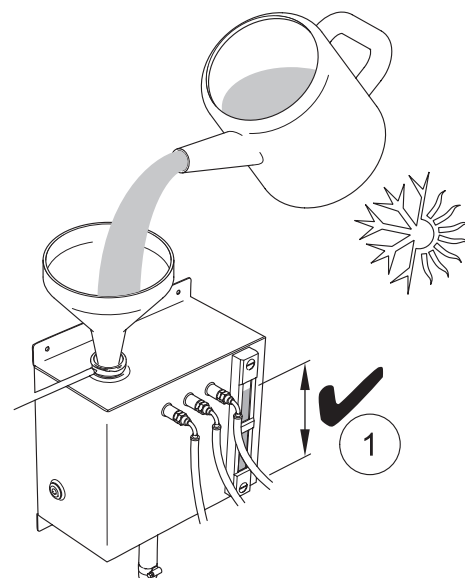
- 3 Sluit de inlaatslang aan op de motor (3).
- 4 Vul de externe expansietank met een oplossing van 50% antivries, zoals in afbeelding 40 (1), tot het maximum peil p het kijkglas (2). (Zie het Customer Information Pack op de Perkins Marine website voor de specificatie van de koelvloeistof.)
- 5 Start de motor volgens de instructies in de Bedienings- en onderhoudshandleiding.
- 6 Laat de motor draaien totdat de normale bedrijfstemperatuur, tussen 82 en 88°C is bereikt.
- 7 Stop de motor volgens de instructies in de Bedienings- en onderhoudshandleiding.
- 8 Controleer het peil van de koelvloeistof in het kijkglas, zoals in afbeelding 41 (1).
- 9 Vul aan met een oplossing van 20% antivries, voor normaal bedrijf (50% voor extreme omstandigheden) tot aan het maximum peil getoond in afbeelding 42 (1).



Afbeelding 40



Afbeelding 41

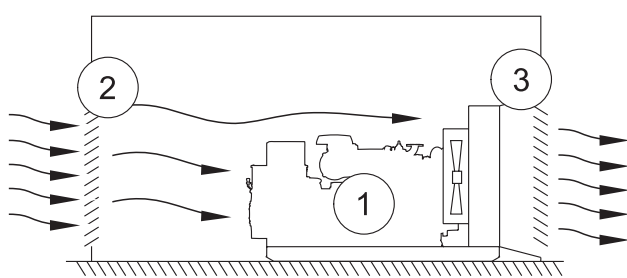


Afbeelding 42

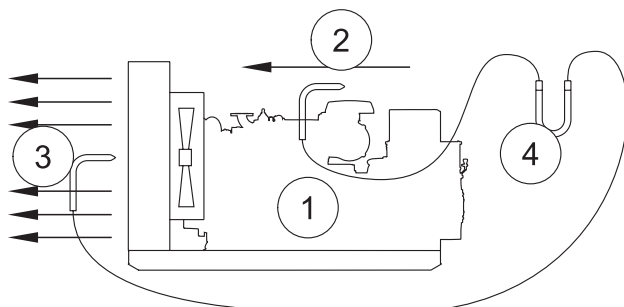
Koeling met een radiator

Opmerking: Bij de voorkant van de radiator mogen alleen flexibele kanalen worden gebruikt.

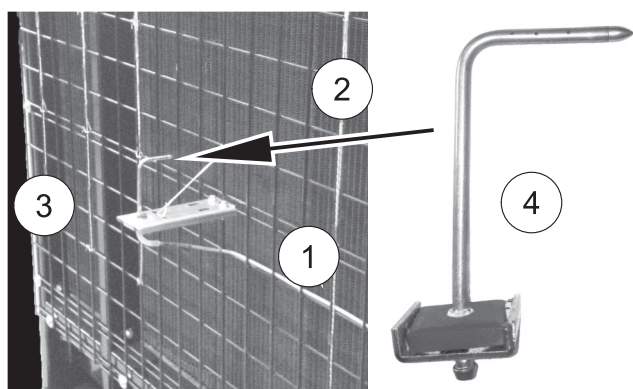
Opmerking: De kanalen mogen niet star zijn gemonteerd op het aggregaat of de radiator. Het aggregaat is voorzien van flexibele steunen en kan dus trillen en bewegen tijdens bedrijf. Er moet een flexibel deel met compensatie worden opgenomen in alle kanalen die op het aggregaat of de radiator worden aangesloten, voor het opnemen van kleine bewegingen zonder dat er spanning komt te staan op de kanalen of onderdelen van het aggregaat.



Afbeelding 43



Afbeelding 44



Afbeelding 45

De optie voor koeling met een radiator gebruikt lucht, in plaats van zeewater, om de motor te koelen. Er moet dan ook een goede luchtstroom zijn om de juiste koelprestaties te verkrijgen. Zowel de luchtstroom naar als de uitstroom uit de radiator zijn van belang. Het hele luchtcircuit heeft aandacht nodig om de vereiste koelprestaties te verkrijgen.

Afbeelding 43 toont het circuit van de koellucht. Hoewel de details van het ontwerp afhangen van de installatie is het principe van het luchtcircuit altijd hetzelfde. Het maritieme aggregaat gebruikt een stuwventilator. Deze trekt koellucht uit de instroom (afbeelding 44 item 2) over de generator en motor (1), en stuwt de lucht dan door de radiator en inlaatluchtkoeler. In het algemeen stroomt de lucht van de radiator en inlaatluchtkoeler dan van de machinekamer naar buiten via een ventilatie-opening. Koele lucht van buiten stroomt de machinekamer dan binnen via andere ventilatie-openingen.

Het radiatorkoelsysteem is ontworpen voor een maximale luchttemperatuur achter het aggregaat van 50°C. Het ontwerp houdt rekening met de stralingswarmte van de motor en de generator, waardoor de luchttemperatuur hoger kan zijn dan 50°C bij de instroom van de radiatorventilator. Het ontwerp houdt geen rekening met mogelijke andere warmtebronnen in de motorruimte. Als er andere warmtebronnen aanwezig zijn moet mogelijk worden voorzien in aanvullende ventilatie. Dit is vooral van belang bij aggregaten die naar verwachting in hetere klimaten worden ingezet.

Het radiatorkoelsysteem is ontworpen voor een maximaal drukverlies in het kanaal van 127 Pa (12,5 mm waterkolom). Het drukverlies wordt gemeten tussen een plek voor de ventilator (meestal naast de motor) en een plaats direct voorbij de uitstroom van de radiator, afbeelding 44 item 3 en afbeelding 45. Zo wordt het totale drukverlies over het koelsysteem (2) gemeten, rekening houdend met beperkingen door het aanzuigen van de lucht in de machinekamer en het uitstromen van de lucht uit de machinekamer. Bij het ontwerpen van de ventilatievoorzieningen van de machinekamer moet rekening gehouden worden met een drukverlies van

63,5 Pa, maar lager verdient de voorkeur.

Om het drukverlies van een installatie te meten moeten statische drukbuizen worden gebruikt. Het gebruik van andere voorzieningen zal waarschijnlijk onnauwkeurige resultaten geven. Meestal is een U-buis manometer (4) geschikt voor het meten van deze druk. De statische buis moet parallel aan de luchtstroom staan. Een stukje dun garen aan een stok is een nuttig hulpmiddel voor het bepalen van de richting van de luchtstroom over de motor. (Hou dit dan uit de buurt van draaiende onderdelen zoals de ventilator.) Afbeeldingen 44 en 45 tonen kenmerkende plaatsen van de statische buizen bij drukmetingen.

Luchtstroommetingen

Afbeelding 46.

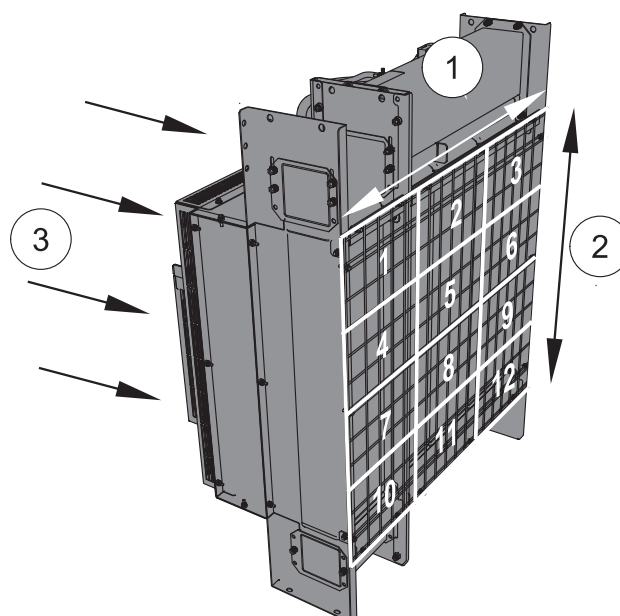
- 1 Breedte
- 2 Hoogte
- 3 Luchtstroom

In plaats van drukmetingen uit te voeren kan de luchtstroom door de radiator worden gemeten. Dit kan worden gedaan met een anemometer die de luchtsnelheid meet door een opening met een bekend oppervlak. Aan de hand daarvan kan het debiet (volumestroom) worden berekend. Omdat de dichtheid van de lucht lager wordt bij een hogere temperatuur moet voor een nauwkeurige meting van de luchtstroom het aggregaat in werking zijn, maar onbelast, zodat de luchtstroom minimaal wordt verwarmd.

Er zijn speciale anemometers voor ventilatie en luchtkanalen, indien mogelijk moet een dergelijk instrument worden gebruikt. De metingen moeten worden gedaan op plekken waar de luchtstroom uniform is. Bij voorkeur direct voorbij de uitstroom van de radiator, maar niet voorbij roosters, bochten en obstakels die tot een ongelijkmatige luchtsnelheid kunnen leiden. Voor een nauwkeurige meting van het luchtdebiet worden er bij voorkeur minstens 12 luchtsnelheidsmetingen gedaan over het uitstroomoppervlak. Het is aan te bevelen een rooster aan te geven, waarbij elke cel een gelijk oppervlak heeft. De gemeten luchtsnelheden worden dan gemiddeld om de totale gemiddelde luchtsnelheid bij de uitstroom te bepalen. Die wordt dan vermenigvuldigd met het uitstroom oppervlak om het luchtdebiet te bepalen.

Afbeelding 46 toont een rooster voor het berekenen van het luchtdebiet.

Zie het Customer Information Pack op de Perkins Marine website voor informatie over het luchtdebiet van de ventilators gemonteerd op Perkins aggregaten en de restrictiegrafieken voor de radiateurs. Als de twee grafieken op elkaar worden geplaatst geeft het snijpunt van de grafieken het werkluchtdebiet aan. Als het



Afbeelding 46

luchtdebiet wordt gemeten dan kan het totale drukverschil over de ventilator worden bepaald op basis van de ventilatorgrafiek. Gegeven het gemeten luchtdebiet kan de drukval worden afgelezen uit de restrictiegrafiek van de radiator. Het verschil tussen de twee drukken is de totale kanaalweerstand in het luchtsysteem.

Luchtdebiet (volumestroom):

- $Q = h \times w \times v_m$
- $v_m = (v_1 + v_2 + v_3 + v_4 + \dots + v_{12}) / 12$

Waarbij:

- V_{1-12} : Gemeten luchtsnelheden 1->12 (m/s)
- v_m : Gemiddelde luchtsnelheid (m/s)
- h : Hoogte van de opening (m)
- w : Breedte van de opening (m)
- Q : Luchtdebiet (m³/s)

Hoewel metingen van de druk en het luchtdebiet nuttig zijn voor verificatie moet de installatie correct worden ontworpen zodat de ventilatie-opening voor de instroom en uitstroom de juiste plaats en afmetingen hebben. De grootste beperking in het luchtcircuit wordt waarschijnlijk gevormd door de ventilatie-openingen voor de instroom en uitstroom. Neem contact op met de leverancier hiervan om de juiste afmetingen te bepalen. Andere aandachtspunten:

- Uitlaatpijpen moeten geïsoleerd zijn, vanaf de uitstroom van de turbine. De isolatie moet voldoende zijn om te verzekeren dat de temperatuur van het buitenoppervlak niet hoger wordt dan 220°C bij volle belasting. Dit verzekert dat de luchtstroom naar de radiator geen extra warmte opneemt.
- Waar mogelijk moet de uitlaat zo worden aangelegd dat deze uit de buurt van de radiator blijft en de luchtstroom naar de radiator niet wordt beperkt.
- Verzeker dat er voldoende ruimte is voor en achter elke ventilatie-opening voor de instroom en uitstroom. Zie afbeelding 47, dit omvat ook:
 - Brand- en stormluiken moeten in de geopende stand de ventilatie-opening geheel vrij laten.
 - Plaats de ventilatie-opening zo dat er geen schot vlak voor of achter de opening is.
 - De aanbevolen tussenruimte tussen een ventilatie-opening en schot, o.i.d. is minstens de grootste lengte/breedte van de ventilatie-opening.
- Ventilatie-openingen voor de instroom moeten zo worden geplaatst dat ze koele lucht uit de omgeving aanzuigen, geen lucht die al verwarmd is, zoals lucht uitgeblazen door een andere machinekamer.

- De ventilatie-opening voor de instroom moet een vooroppervlak hebben dat overeenkomt met het totale oppervlak van de uitstroom van de radiator, en bij voorkeur dezelfde afmetingen. Als dit niet mogelijk is moet een taps kanaal worden gebruikt als overgang tussen de twee. Bij een aanzienlijke verandering in afmetingen wordt een minimale lengte van de overgangskanalen van 1 m aanbevolen.

Afbeelding 47 toont de belangrijkste aspecten van de koeling en luchttoevoer van een aggregaat.

- 1 Machinekamer.
- 2 Ventilatie-openingen.
- 3 $*D_M$: minimum afstand.
- 4 V_w : breedte van de ventilatie-opening.
- 5 V_H : hoogte van de ventilatie-opening.

* D_M moet aan de volgende voorwaarden voldoen:

$$D_M \geq V_w$$

en

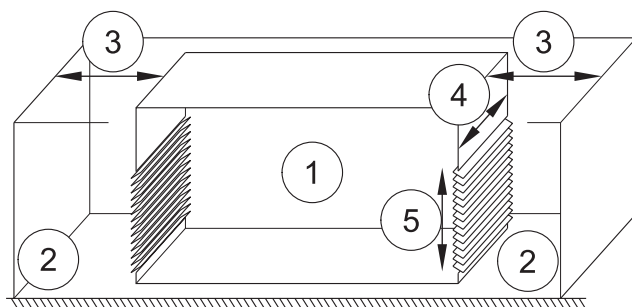
$$D_M \geq V_H$$

Vermogensschommelingen

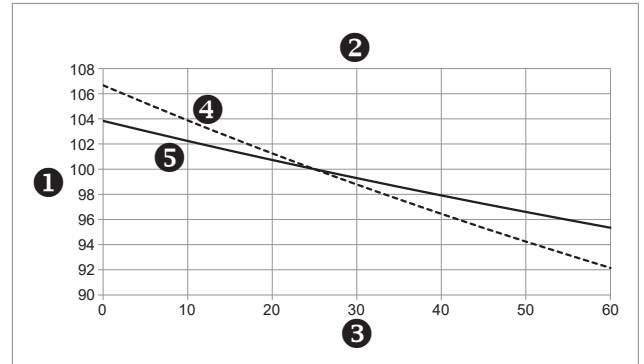
Bij alle motoren schommelt het afgegeven vermogen, onder invloed van meerdere externe factoren. Twee belangrijke factoren zijn de inlaatlucht en de brandstof. Bij de inlaatlucht is de temperatuur de belangrijkste factor. Bij maritieme installaties op zeeniveau hebben schommelingen in de atmosferische luchtdruk weinig invloed. Dieselmotoren injecteren brandstof op basis van volume. Daardoor leidt een verandering in de dichtheid van de brandstof tot een verandering in de massa geïnjecteerde vloeistof.

De grafieken hieronder illustreren de verandering in het afgegeven vermogen door veranderingen in de inlaattemperatuur van de lucht en de dichtheid van de brandstof. De vermogensverandering door de brandstofdichtheid is hetzelfde voor alle motoren, onafhankelijk van het koelsysteem. De vermogensverandering door de temperatuur van de aangezogen lucht hangt echter wel af van de methode voor het koelen van de inlaatlucht. Motoren met een lucht/water koeler, warmtewisselaar of kielkoeling vertonen minder verandering. Dit komt doordat water meer stabiel is bij het afvoeren van warmte. Daardoor is de luchttemperatuur bij het inlaatspruitstuk ook stabiel. Lucht/lucht koeling, radiateurs, is minder stabiel. Veranderingen in de temperatuur van de buitenlucht waarmee de inlaatlucht wordt gekoeld leiden dan ook tot grotere veranderingen in het geleverde vermogen.

Het nominale vermogen van deze motoren is opgegeven voor standaardomstandigheden: meestal een luchttemperatuur van 25°C en een dichtheid van de brandstof van 850 kg/m³. Andere omstandigheden zullen in het algemeen leiden tot een lager motorvermogen. Hierbij moet rekening worden gehouden bij het ontwerp van de ventilatie van de machinekamer, zodat de temperatuur van de buitenlucht zo laag mogelijk blijft.

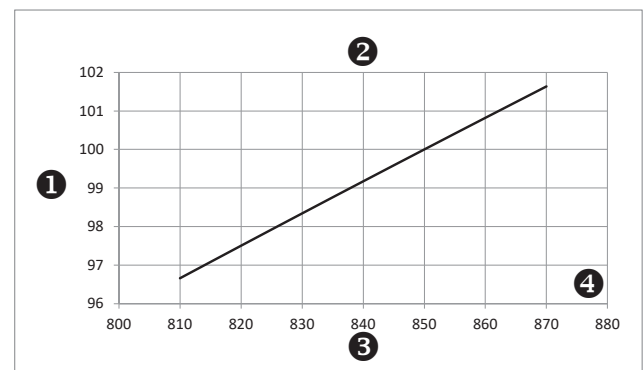


Afbeelding 47



- 1 Vermogensverandering - %.
- 2 Verandering in het motorvermogen door de omgevingstemperatuur. Volgens norm SAE J1995.
- 3 Omgevingstemperatuur.
- 4 Radiateur.
- 5 Warmtewisselaar en kielkoeling.

$P_{\text{Baro}} = 100 \text{ kPa}$
 $P_{\text{vap}} = 1 \text{ kPa}$
 $F_m = 0,614$ (motorfactor).
 Alleen voor motoren met turbocharger.



- 1 Vermogensverandering - %.
- 2 Verandering in het motorvermogen door de dichtheid van de brandstof. Volgens norm SAE J1995.
- 3 Brandstofdichtheid - kg/m^3 .
- 4 Alle koelmethodes.

Verwarmingselement voor het koelwater

Een verwarmingselement voor het koelwater verbetert het startgedrag bij een omgevingstemperatuur beneden 21°C en verzekert een snelle start in de winter, met minder slijtage van de motor.

Opmerking: Deze verwarmingselementen zijn een optie en normaal niet vereist. De motor is al voorzien voor een automatische voorziening voor koude starts tot -15°C.

Motorblokverwarming - incidenteel gebruik

De motorblokverwarming (dompelement) is alleen bedoeld voor incidenteel gebruik (afbeelding 48).

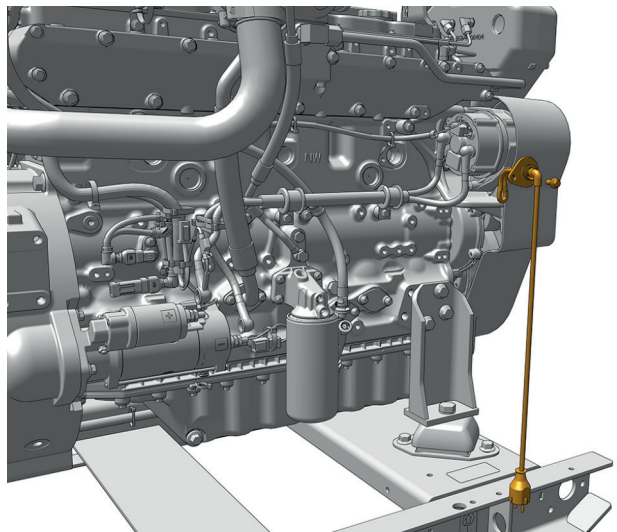
Het dompelement verwarmt het motorblok en het koelwater direct.

Gebruik

Afhankelijk van de bedrading en installatie op het vaarttuig moet de verwarming 3 tot 4 uur voor het starten van de motor worden ingeschakeld of aangesloten.

Schakel de verwarming dan uit voordat u de motor start, anders kan de verwarming zijn warmte niet goed kwijt omdat het koelwater turbulent kan worden als de motor draait en het koelwater rondstroomt.

Voorzichtig: Deze verwarming is niet bedoeld om voortdurend te zijn ingeschakeld of als de motor draait, dat zal leiden tot een korte levensduur van de verwarming.



Afbeelding 48

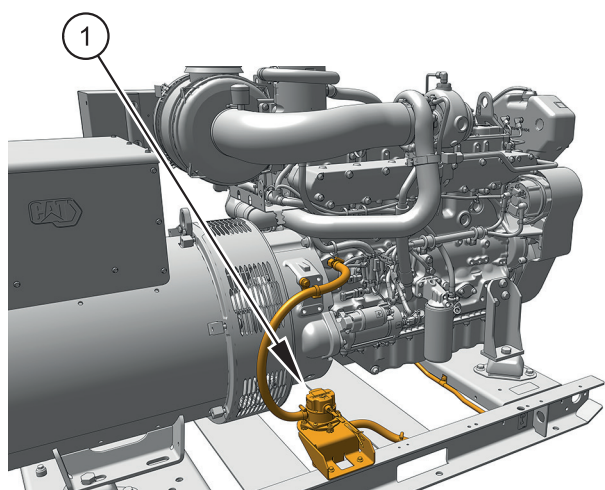
Technische gegevens

De motorblokverwarming is voorzien van een kabel en connector. Afhankelijk van het ontwerp van het vaartuig en de plaatselijke installatievoorschriften kan deze in een stopcontact worden gestoken of vast worden aangesloten op het verdeelpaneel van het vaartuig, zodat de verwarming op afstand kan worden ingeschakeld.

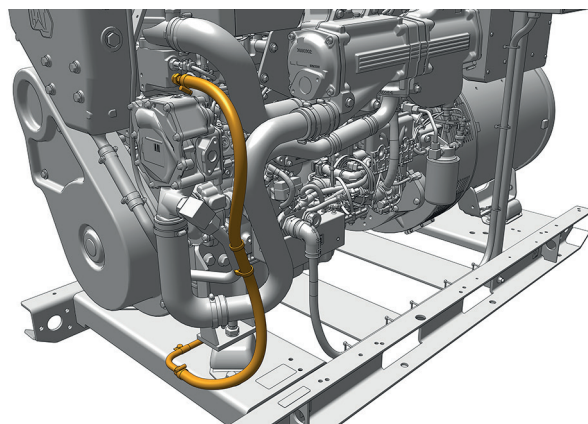
Het is ook mogelijk de verwarming te schakelen met een thermostaat (derde-levering) die de temperatuur van het koelwater meet en de verwarming in- en uitschakelt op basis van de op de thermostaat ingestelde temperatuur.

Spanning - 240	
Vermogen (watt)	1000
Stroomsterkte (ampère)	4,17

Spanning - 120	
Vermogen (watt)	1000
Stroomsterkte (ampère)	8,33



Afbeelding 49



Afbeelding 50

Circulatieverwarming van het koelwater - continu gebruik

De koelwaterverwarming met gedwongen stroming is bedoeld voor standby- en noodtoepassingen waar de motor direct moet kunnen starten bij koud weer.

Deze verwarming, die niet op de motor gemonteerd is, heeft een ingebouwde thermostaat en pomp die continu warm water door de motor laten stromen, met een constante temperatuur, zie afbeelding 49 en 50.

Technische gegevens

Debiet – 13,3 l/min bij 28 kPa

Bescherming – IP44

Temperatuurbereik (vast) – 38-49°C

Spanning - 240	
Vermogen (kW)	1,5
Stroomsterkte (ampère)	6,5

Spanning - 120	
Vermogen (kW)	1,5
Stroomsterkte (ampère)	13,0

Kabellengte – 3 m, zonder stekker

De koelwaterverwarming met gedwongen stroming wordt geleverd met een aansluitkabel van 3 meter (zonder stekker). De verwarming kan vast worden

aangesloten op het verdeelpaneel van het vaartuig, of worden voorzien van een stekker (b.v. Schuko) voor gebruik met een stopcontact.

Opmerking: De verwarming moet worden aangesloten op een geschikte beschermgeleider (aarding) en de elektrische voeding moet beschermd zijn door een geschikte overstroombeveiliging. Het moet mogelijk zijn de verwarming stroomloos te maken. Voor de veiligheid en gebruiksgemak wordt aanbevolen te voorzien in een schakelaar of automaat in de buurt van de verwarming. Verzekert dat de installatie voldoet aan de eisen ter plaatse.

16. Elektrisch systeem

Elektrolytische corrosie

! WAARSCHUWING

Elektrische schok kan ernstig persoonlijk letsel of de dood tot gevolg hebben. Bij het werken aan elektrische onderdelen van het aggregaat moet u bijzonder voorzichtig zijn.

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

Let op: 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.

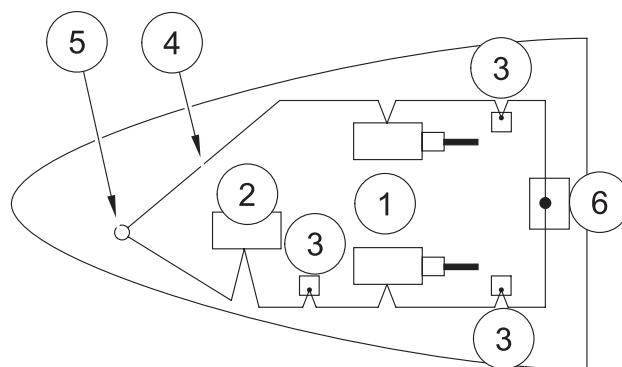
Definitie van galvanische en elektrolytische corrosie

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.

Elektrolytische corrosie voorkomen

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



Afbeelding 51

De stroom die de elektrolytische werking veroorzaakt wordt 'zwerfstroom' 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 zwerfstroom, bekend als elektrolyse, die wordt veroorzaakt door een externe elektrische stroom.

Elektrolytische corrosie kan worden voorkomen door een goede elektrische installatie, en door het aggregaat te verbinden met het potentiaalvereffeningssysteem van het vaartuig, dat voorziet in een verbinding met lage weerstand 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. Een kenmerkend schema wordt getoond in (A).

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:

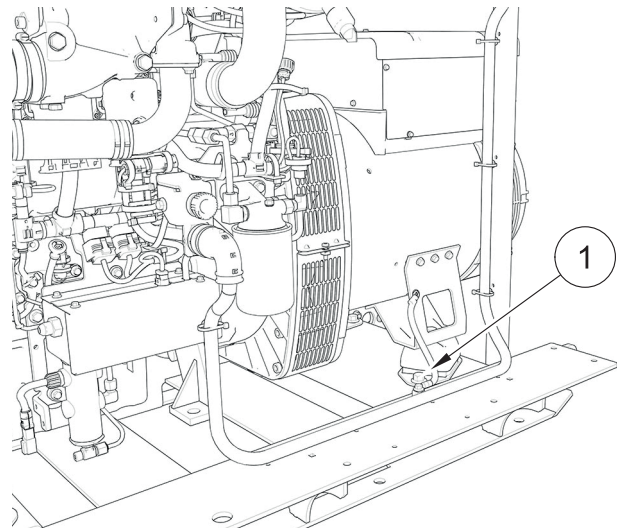
Lengte van het stuk naar de zinkanode	Voorgestelde kabeldikte
Tot 9,14 m (30 voet)	7 strengen / 0.185 mm (4 mm ²)
9,14 tot 12,2 m (30 - 40 voet)	7 strengen / 1,04 mm (6 mm ²)

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 'aardeteruggeleider'. Een aardeteruggeleider is stroomvoerend, terwijl massa (aarde) dit niet is.

Sluit de aarding van het aggregaat aan op de aardingsbout (afbeelding 51 item 1).



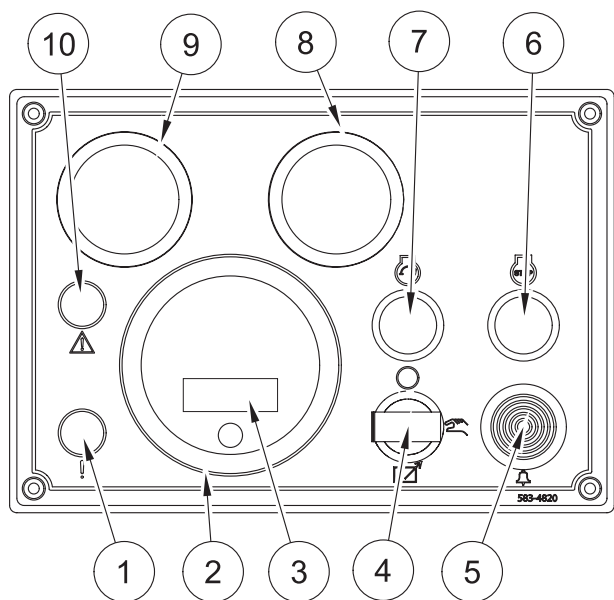
Afbeelding 52

Een andere onbedoelde stroombron die een vorm van zwerfstromcorrosie 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. Bij het werken aan elektrische onderdelen van het aggregaat moet u bijzonder voorzichtig zijn.



Afbeelding 53

Regelpanelen

Marine Generator Gauge Panel 200 (MGGP 200) - indien meegeleverd

Waarschuwing Indicator

- 7 Toerenteller met LCD voor diagnose informatie over de motor
- 8 LCD Scherm
- 9 Werkmodus schakelaar, 3 standen
- 10 Hoorn
- 11 Stopknop van de motor
- 12 Startknop van de motor
- 13 Oliedruk
- 14 Koelvloeistoftemperatuur
- 15 Indicator uitschakelen/stop

Accu en startkabels

Startaccu's

WAARSCHUWING

Aansluitingen op 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 kunnen leiden.

WAARSCHUWING

Alle bedrading, aansluitingen, veiligheidsvoorzieningen en bijbehorende materialen moeten voldoen aan de plaatselijke normen.

WAARSCHUWING

Alle bedrading moet worden gecontroleerd alvorens de wisselstroomdynamo te gebruiken.

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

Let op: 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.

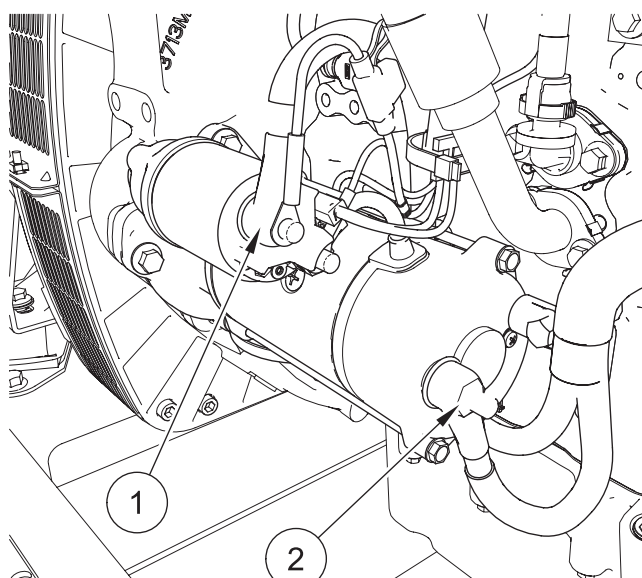
Accu's voor temperaturen tot -5°C	
12 volt	24 volt
Eén accu - 520 amp BS3911 of 800 amp SAE J537 (CCA)	Twee 12 V accu's in serie - elk 315 amp BS3911 of 535 amp SAE J537(CCA)
Accu's voor temperaturen tot -15°C	
Twee 12 V accu's in parallel - elk 520 amp BS3911 of 800 amp SAE J537 (CCA)	Twee 12 V accu's in parallel - elk 520 amp BS3911 of 800 amp SAE J537 (CCA)

Startkabels

Aansluiting van startmotor en regelmodule

Figuur 54 toont een kenmerkende startmotoraansluiting.

- 1 Startmotor +ve
- 2 Startmotor -ve



Afbeelding 54

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 dichtbij 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
Doorsnede bedrading naar verbruikers				
16 mm ²				

Nominale weerstand in ohm		Equivalentente maat (ongeveer)	
Per meter	Per voet	Engels	Amerika B&S SAE
0,000293	0.0000890	61/.044	00
0,000189	0.0000600	513/.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.

Accu- en startaansluitingen

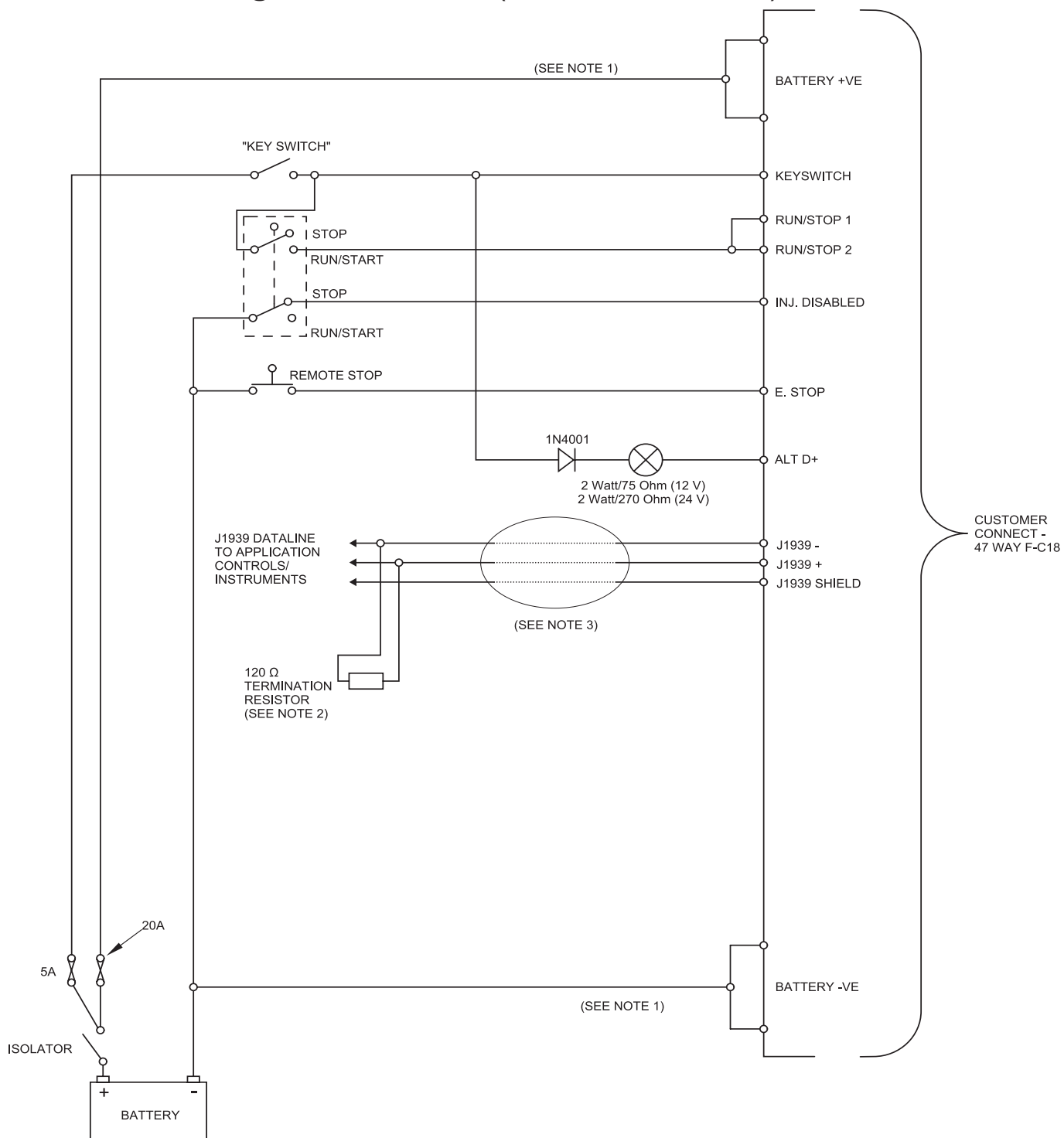
Opmerking: De hoofdvoeding voor de startmotor en de voeding voor besturing en starthulp moeten afzonderlijk op de accu worden aangesloten.

Het onderstaande schema toont de aansluiting van de accu en startmotor:

Elektrische schema's

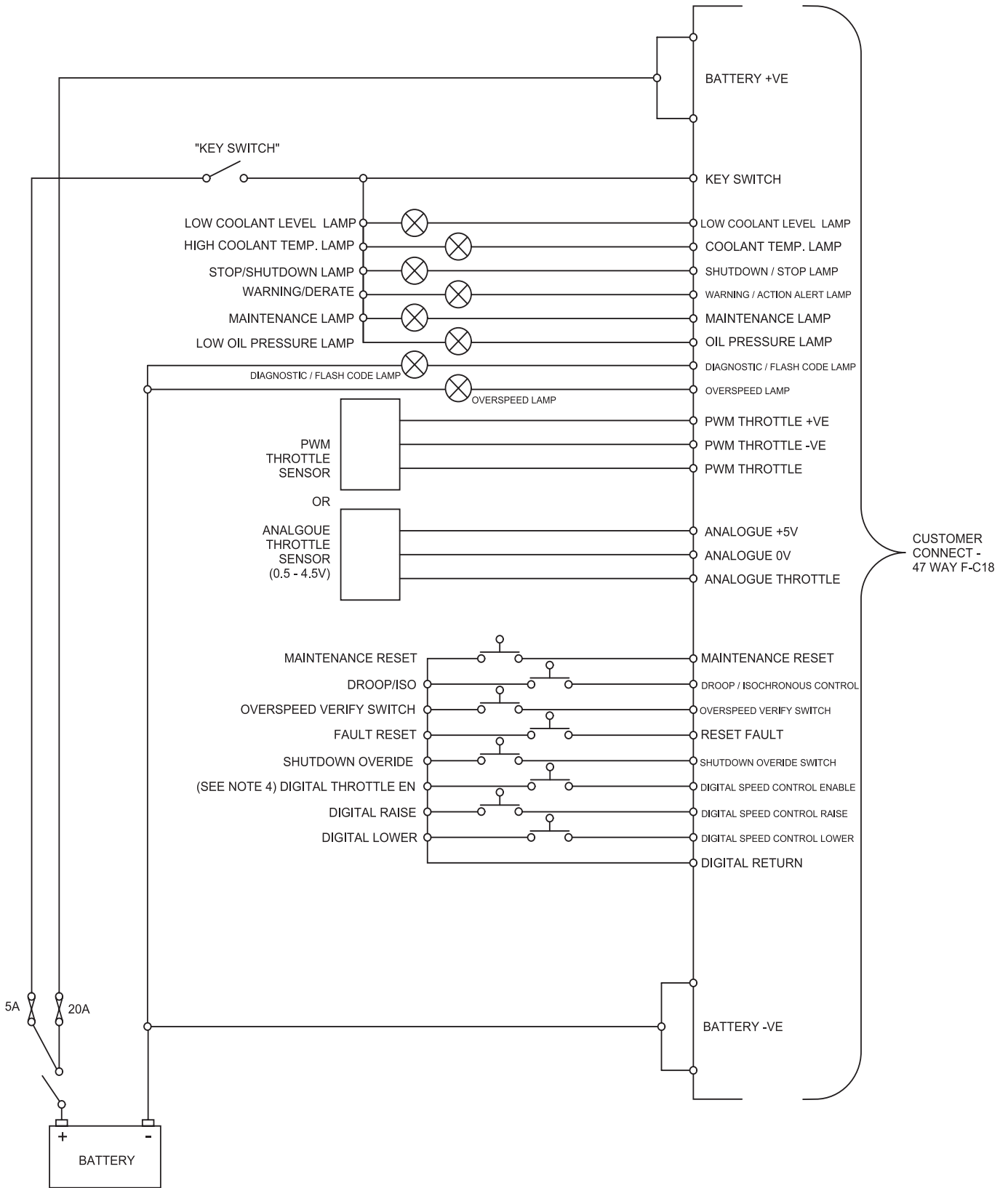
De onderstaande schema's zijn alleen bedoeld voor informatie. Op de Perkins Marine website kunt u meer gedetailleerde schema's vinden.

Basisaansluiting van de motor (constant toerental)



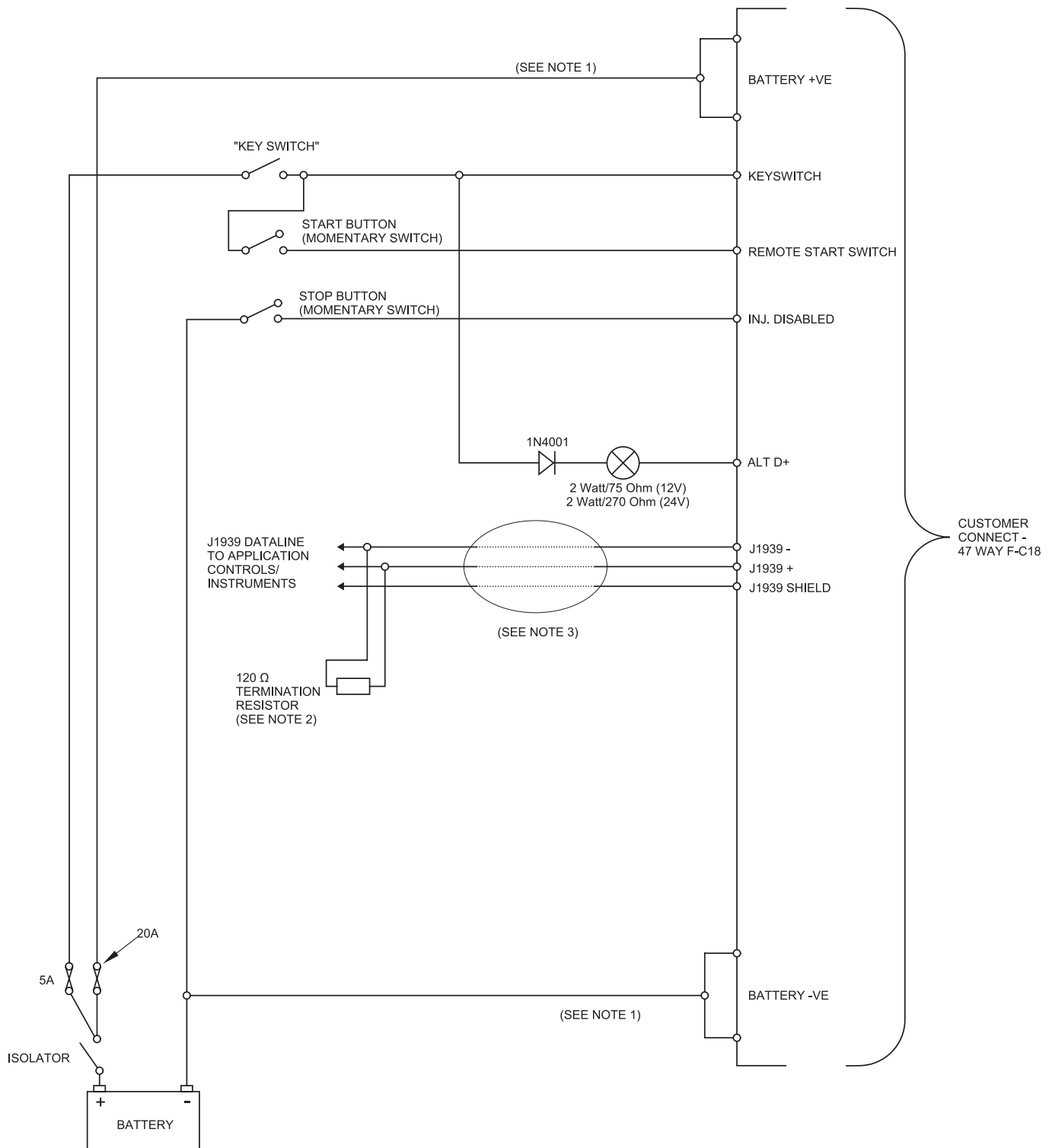
1. De hoofdvoedingskabels naar de ECM moeten elk minstens 1,5 mm² zijn. Bovendien moet men de kabels tussen accu en ECM zo kort mogelijk houden. Dit geldt voor zowel de plus- als minaansluitingen van de ECM. Zie verder het onderdeel over de voeding van de ECM.
2. Verzekert dat de 120 ohm afsluitweerstand (terminator) is gemonteerd bij de besturing/instrumenten van de J1939 datakabels.
3. 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.

Bedrading van het gas/lampen/ingangen (constant toerental)



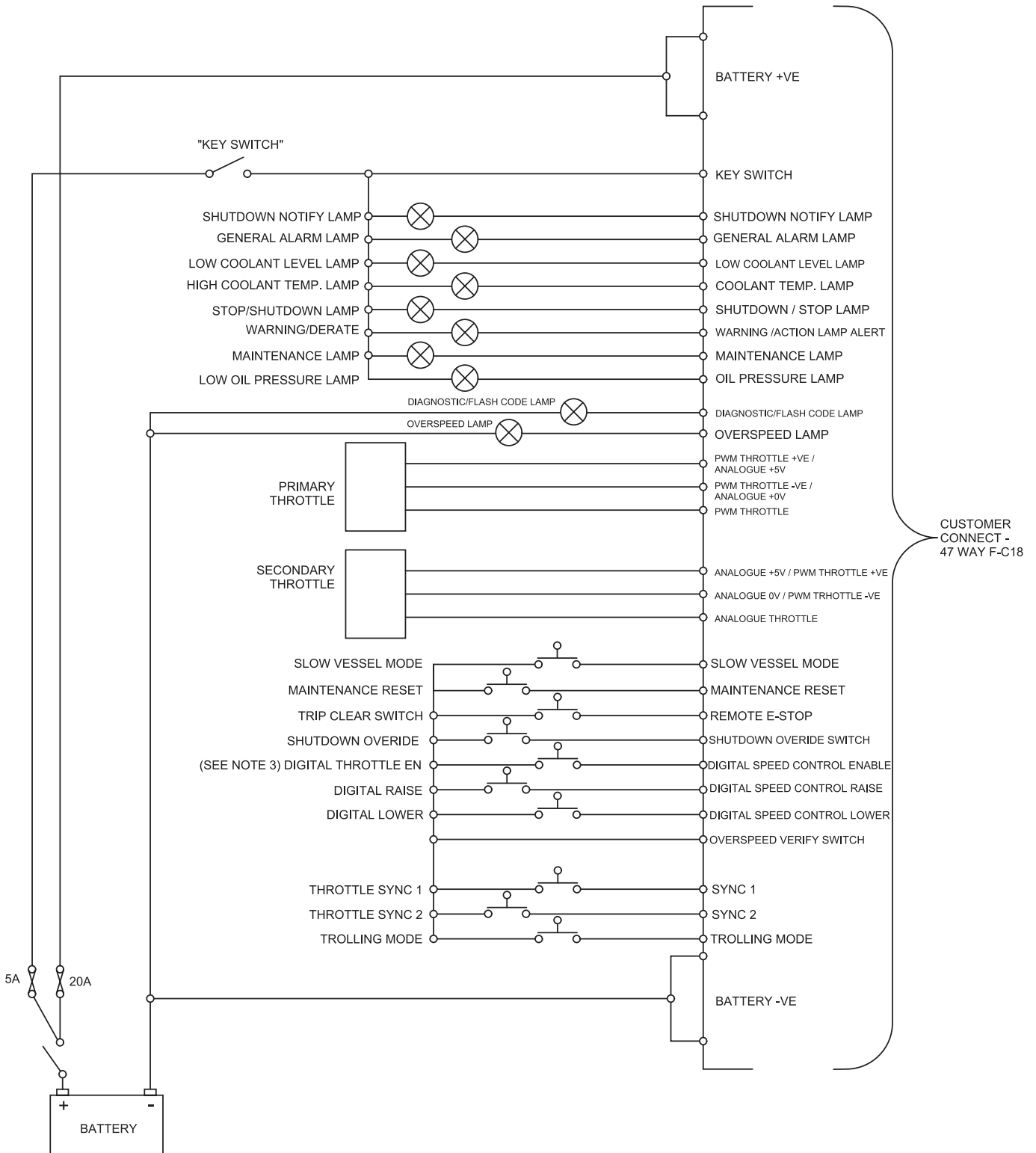
4. Verbinden met massa, als er geen PWM/analoge gasbesturing wordt gebruikt.

Basisaansluiting van de motor (regelbaar toerental)



1. 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 minaansluitingen van de ECM. Zie verder het onderdeel over de voeding van de ECM.
2. Verzekert dat de 120 ohm afsluitweerstand (terminator) is gemonteerd bij de besturing/instrumenten van de J1939 datakabels.
3. 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.

Bedrading van het gas/lampen/ingangen (regelbaar toerental)



De basis hulpmotor wordt geleverd met een 47-polige connector waarop het door Perkins geleverde regelpaneel direct kan worden aangesloten. Als er geen paneel wordt gebruikt volg dan de aanwijzingen in de volgende paragraaf over de interface op deze connector voor het gebruik van de motor.

Basisvereisten voor goede werking van motor - vast en regelbaar toerental

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 basisbedradingsschema toont de aangewezen plus- en min-kabels. Voor de aansluiting van de 47-polige F-C18 customer-connector wordt kabel van 1,5 mm² (16 AWG) aanbevolen. Twee pennen dienen voor de plusaansluiting en twee voor de minaansluiting terug naar de accu. De totale circuitweerstand van alle plus- en min-kabels 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 twee pluskabels en twee min-kabels. Indien nodig moet de externe kabel voorbij de 47-polige connector dikker zijn. 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 basisbedradingsschema 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 wordt ook gebruikt voor het voeden van de optionele indicatielampen, Lopen/Starten of externe startingen (zie latere paragrafen).

Externe stop: Er is een externe stopinput. Als deze ingang op de min van de accu wordt aangesloten schakelt de motor uit. De motor kan in dit geval niet starten.

Indicatielampjes: De motor heeft in totaal tien indicatielampjes. Van deze tien moeten de indicators voor Uitschakelen/stop en Waarschuwing/Vermogensbeperking altijd worden gemonteerd. Deze geven de gebruiker basisinformatie over de werking van de motor en over waarschuwingen of fouten. Het schema geeft aan hoe deze indicators moeten worden aangesloten. Ze moeten gevoed worden via het signaal van de sleutelschakelaar. Elke indicator mag niet meer dan 200 mA trekken, dus een lamp met een vermogen van niet meer dan 2,2 watt. U kunt ook ledindicatoren gebruiken. Het strekt tot aanbeveling dat de stoplamp ROOD is en de waarschuwinglamp 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.

Er zijn zes andere indicators die op de motor kunnen worden aangesloten. Kies elke indicator 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. Er zijn nog twee uitgangen voor indicators, deze dienen als toevoer (source) om de indicator te voeden. Daarvoor moet de indicator worden aangesloten op de negatieve pool van de accu. Zie onderstaande tabel voor informatie over alle tien uitgangen voor indicators.

Functie lamp	Door klant aan te sluiten	Type uitgang	Constant toerental	Regelbaar toerental	Beschrijving
Lampje oliedruk te laag	Oliedruklamp	Sink	X	X	Gaat branden wanneer te laag oliepeil wordt gedetecteerd.
Temperatuur motorkoelvloeistof te hoog	Koelvloeistof-temperatuurlamp	Sink	X	X	Gaat branden wanneer te hoge temperatuur van motorkoelvloeistof wordt gedetecteerd.
Lamp overtoerental	Lamp overtoerental	Source	X	X	Gaat branden wanneer te hoog toerental wordt gedetecteerd.
Onderhoudslamp (Zie ook onderhouds-resetschakelaar)	Onderhoudslamp	Sink	X	X	Gaat branden wanneer routineonderhoud van de motor nodig is.
Diagnose/knippercode lamp	Lampje knippercode	Source	X	X	Geeft motordiagnose aan met knippercode.
Koelvloeistofpeil laag	Koelvloeistofpeil laag	Sink	X	X	Licht op bij een laag koelvloeistofpeil.
Uitschakelingslamp	Uitgeschakeld	Sink		X	Licht op bij uitgeschakelde of gestopte motor.
Algemeen alarm lamp	Algemeen alarm	Sink		X	Licht op als er een alarm of conditie actief is.
Stop/Uitschakeling lamp	Stop/Uitschakeling lamp	Sink	X	X	Licht op als de motor aangeeft dat de bediener deze moet uitschakelen om motorschade te voorkomen.
Waarschuwing/Vermogensbeperking lamp	Waarschuwing/Actie/Vermogensbeperking	Sink	X	X	Licht op als de motor de bediener informeert over een motorprobleem of omstandigheid die aandacht van de bediener vereist.

Schakelaars digitale inputs: Er zijn negen aanvullende digitale inputs die op de motor kunnen worden aangesloten. Tussen elke input en de gezamenlijke digitale inputretour kunt u een schakelaar aansluiten.

Inputfunctie	Customer Connect pen beschrijving	Constant toerental	Regelbaar toerental	Beschrijving
Onderhouds-resetschakelaar	Onderhoudsreset	X	X	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	Statiek-/isochrone schakelaar	X		Hiermee kunt u kiezen tussen isochrone regeling met vast toerental of statiekregeling.
Overbruggings-schakelaar uitschakeling	Overbruggings-schakelaar uitschakeling	X	X	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	Foutreset	X		Hiermee kunt u specifieke ECM-diagnostiek en -gebeurtenissen resetten.
Schakelaar overtoerentalcontrole	Schakelaar overtoerentalcontrole	X		Hiermee kan de gebruiker het overtoerental bevestigen en zo de motor opnieuw starten.
Langzame Vaarmodus	Laag stationair schakelaar		X	Activeren langzame vaarmodus - schakelt het lage stationaire toerental naar een extra laag toerental.
Rit reset schakelaar	Externe noodstop		X	Reset de rittotalen van de ECM (brandstof en uren).
Gas sync 1	Schakelaar overtoerentalcontrole		X	Samen met de gas sync 2 logica bepaalt dit of het primaire of secundaire gassignaal wordt gebruikt voor het gewenste motortoerental.
Gas sync 2	Sync 2		X	Samen met de gas sync 1 logica bepaalt dit of het primaire of secundaire gassignaal wordt gebruikt voor het gewenste motortoerental.
Sleepvismodus	Sleepvismodus		X	Activeert sleepvismodus - het gasbereik geschaald met een laag max. toerental voor een nauwkeurige gasregeling.

CANBus (J1939): De customer connector is voorzien van een A J1939 CANBus verbinding. 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. Het scherm moet aan één kant worden geaard, hiervoor heeft de 47-polige connector een pool. 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. Verder accepteert deze het TSC1 bericht voor regeling van het motortoerental waar nodig (SPN's 695, 897 & 898) en voor motoren met een vast toerental kan het GC1 bericht worden gebruikt 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	<i>Actieve diagnose codes & lamp status DM1 Message geïmplementeerd volgens J1939-73</i>	
AMB	65269	Luchtdruk	108
DD	65276	Verschuldruk 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	Verschuldruk 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

Specifieke functies voor constant toerental

Kabelstart/-stop: U kunt de motor starten en stoppen via kabelsignaal of langs J1939 door middel van de GC1-melding. Als de kabelstart/-stop optie gebruikt wordt dan wordt de motor gestart/gestopt door de positieve accuspanning te zetten op de volgende ingangen van de customer connector: Run/Stop Parity 1 en Run/Stop Parity 2. De motor wordt gestopt door de spanning van deze inputs af te halen. Verder zal de motor stoppen als er de negatieve accuspanning wordt gezet op de Injection disable input. Het schema toont de aanbevolen bedrading, waarbij de draai/stopschakelaar een relais of schakelaar kan zijn.

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 gasinstelling op de motor moet worden aangesloten. Afhankelijk van de gebruikte sensor moet deze gevoed worden van de 8 V of 5 V voeding op de customer connector. 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 staat in het schema.

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

Opmerking: 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.

Funcities voor een regelbaar toerental

Start / Stop: De motor kan worden gestart en gestopt via directe aansluitingen op de ECM. Om de motor te starten moet het signaal van de sleutelschakelaar aan staan, en de externe startschakelaar ingang moet worden verbonden met de spanning van de sleutelschakelaar om de startmotor aan te sturen. Zodra de motor loopt moet het externe startsignaal worden uitgeschakeld. Om de motor te stoppen kan de input voor de sleutelschakelaar worden uitgeschakeld, of een negatieve accuspanning worden gezet op de injection disable input. Het schema toont de aanbevolen bedrading.

Motortoerentalregeling: 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 gasinstelling op de motor moet worden aangesloten. Afhankelijk van de gebruikte sensor moet deze gevoed worden van de 8 V of 5 V voeding op de customer connector. Controleer de specificatie van de sensor om zeker te zijn dat u de juiste voeding kiest.

Voor de specificatie van het PWM of 5V gassignaal wordt u verwezen naar bovenstaande paragraaf m.b.t. constant toerental.

Bij gebruik voor voortstuwing kan het nodig zijn een primaire en secundaire gasinstelling aan te sluiten. Dit wordt o.a. gebruikt voor het synchroniseren van motortoerentallen bij installaties met meerdere motoren. Als er een secundaire gasinstelling gewenst is moeten de gas sync ingangen worden gebruikt om het gewenste gassignaal (primair of secundair) te kiezen. Neem contact op met de fabriek voor meer informatie.

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 staat in het schema.

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

Opmerking: 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.

17. Referentiemateriaal

De onderstaande informatie is aanvullend referentiemateriaal voor de stof behandeld in deze handleiding.

- De prijslijst is beschikbaar via Power Net.
 - <https://engines.cat.com/marine>

- Informatie over de toepassing en installatie is ook beschikbaar via Power Net.
 - <https://engines.cat.com/marine/application>

- Installatietekeningen (opstellingstekeningen - GA) zijn beschikbaar in het Engine Drawing Design Centre (EDDC). Voor het downloaden van tekeningen van deze website heeft u een betaald abonnement nodig.
 - <https://enginedrawings.cat.com/>

- Technische Marketing Informatie (TMI), prestatiegegevens van motoren.
 - <http://tmiweb.cat.com/>

- Service Information System (SIS Web), service en onderhoudsinformatie.
 - <https://sis.cat.com/>

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.



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.
Part Onderdeelnr. 644-6787 uitgave 1
Gepubliceerd in Engeland door Perkins Marine, ©2023

Perkins Marine
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