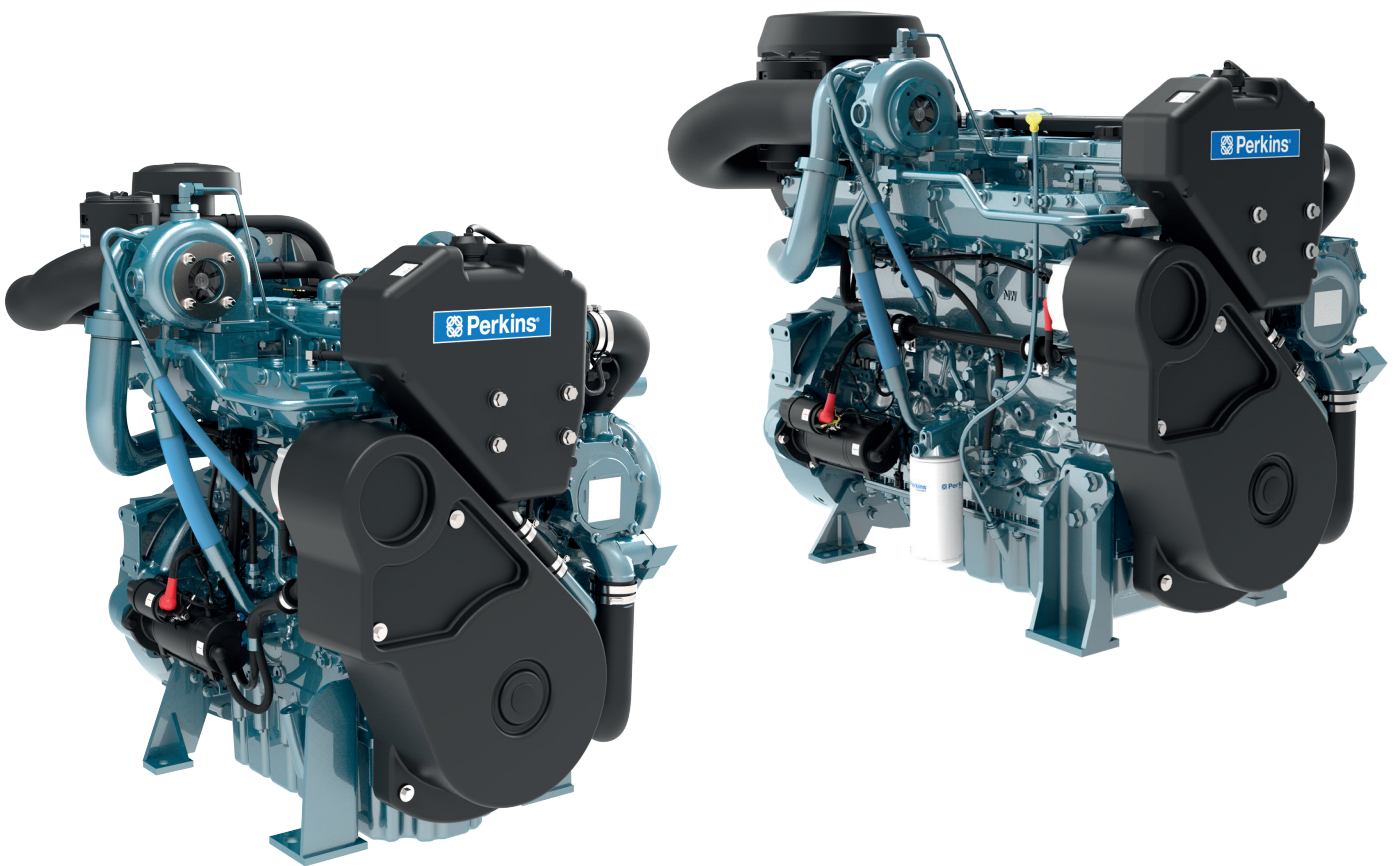


# Brukerhåndbok og installeringsinformasjon



**E44 og E70B Marin ekstramotor**



# **Brukerhåndbok og installasjonsinformasjon for Perkins E44 og E70B Marin ekstramotor**

**4 og 6-sylinders turboladede,  
etterkjølte dieselmotorer til bruk i  
marine ekstrautstyr**

## Forord

Takk for at du kjøpte Perkins E44 eller E70B marin dieselmotor. Denne håndboken inneholder informasjon om korrekt installasjon, drift og vedlikehold av Perkins-generatoren din.

Informasjonen i denne håndboken var riktig ved trykking. Perkins Marine forbeholder seg retten til å foreta endringer når som helst. Hvis det er forskjeller mellom denne håndboken og motoren, ta kontakt med Perkins Marine.

## Generelle sikkerhetsregler

Disse sikkerhetsreglene er viktige. Du må også overholde nasjonale bestemmelser i det landet motoren skal brukes. Enkelte punkter gjelder kun for bestemte anvendelser.

- Disse motorene må kun anvendes for slike installasjoner som de er designet for.
- Ikke kjør motoren uten toppdeksel.
- Motorspesifikasjonene må ikke endres.
- Det er viktig å være svært nøye med rensligheten når du arbeider på drivstoffsystemet, ettersom selv små partikler kan forårsake problemer med motoren eller drivstoffsystemet.
- Ikke røyk mens du fyller drivstoff på tanken.
- Tørk opp drivstoff hvis du har sølt. Materiale som er tilsølt av drivstoff, må oppbevares på et trygt sted.
- Ikke fyll drivstoff på tanken mens motoren er i gang (med mindre det er absolutt nødvendig).
- Ikke rengjør, etterfyll motorolje eller juster motoren mens den går (med mindre du har nødvendig opplæring, og selv da må det utvises den største forsiktighet for å hindre skade).
- Ikke utfør justeringer som du ikke har kunnskap om.
- Pass på at motoren ikke brukes på et sted der den kan forårsake en konsentrasjon av giftige avgasser.
- Andre personer må holdes på trygg avstand mens motoren eller eksternt utstyr er i drift.
- Unngå løstsittende klær eller langt hår i nærheten av bevegelige deler.
- Hold avstand til bevegelige deler når motoren er i bruk.
- Pass på at det ikke oppstår gnister eller åpen flamme nær batteriene (spesielt når batteriene lades), fordi gassene fra elektrolytten er meget brannfarlig. Batterivæsken er skadelig for huden, og spesielt øynene.
- Koble fra batteripolene før det utføres reparasjoner på det elektriske systemet.
- Sørg for at motoren betjenes kun fra kontrollpanelet eller fra der operatøren befinner seg.
- Hvis drivstoff under høyt trykk kommer i kontakt med huden, må du søke medisinsk hjelp øyeblikkelig.
- Diesel og motorolje (spesielt spillolje) kan skade huden hos enkelte personer. Beskytt hendene dine med hansker eller en spesialkrem for å beskytte huden.
- Ikke bruk klær som er tilsølt med olje. Ikke ha materiale som er innsatt med olje, i lommene på klærne.
- Spillolje må avhendes i overensstemmelse med nasjonale bestemmelser for å hindre forurensning.
- Vær svært forsiktig hvis nødreparasjoner må utføres på sjøen, eller under ugunstige forhold.
- Det brennbare materialet i noen av motorkomponentene (for eksempel enkelte tetninger) kan bli ekstremt farlig hvis det brennes. La aldri dette brente materialet komme i kontakt med huden eller øynene.
- Lukk alltid bunnkranen før demontering av enhver komponent i vannkretsen.
- Bruk ansiktsmaske hvis glassfiberdekslet på turboladeren/tørreksossystemet skal fjernes eller monteres.
- Bruk alltid et sikkerhetsbur som beskyttelse hvis en del skal trykktestes i en vannbeholder. Fest sikkerhetsståltråd på pluggene som skal tette slangekoblingene på den delen som skal trykktestes.
- Ikke la trykkluft komme i kontakt med huden din. Hvis trykkluft presses inn i huden din, skal du søke medisinsk hjelp umiddelbart.



### ADVARSEL

**Noen bevegelige deler kan ikke ses tydelig mens motoren går.**

- Ikke start motoren hvis det mangler et beskyttelsesdeksel.
- Ikke skru av påfyllingslokket eller andre komponenter på kjølesystemet når motoren er varm, og mens kjølevæsken står under trykk, da opphetet kjølevæske kan sprute ut.
- Ikke bruk saltvann eller annen kjølevæske som kan forårsake korrosjon i den lukkede kretsen på kjølesystemet.

## Viktig sikkerhetsinformasjon

De fleste ulykker som involverer produktdrift, vedlikehold og reparasjon, er forårsaket av manglende overholdelse av grunnleggende sikkerhetsregler eller forholdsregler. En ulykke kan ofte unngås ved å gjenkjenne potensielt farlige situasjoner før en ulykke inntreffer. En person må være oppmerksom på potensielle farer, inkludert menneskelige faktorer som kan påvirke sikkerheten. Vedkommende må også ha gjennomgått nødvendig opplæring, ha de riktige ferdighetene og riktig verktøy for å utføre disse funksjonene på riktig måte.

**Feil betjening, smøring, vedlikehold eller reparasjon av dette produktet kan være farlig, og kan lede til personskader eller død.**

**Ikke betjen dette produktet, eller gjennomfør smøring, vedlikehold eller reparasjoner før du har bekreftet at du er autorisert til å utføre dette arbeidet og har lest og forstått informasjonen om betjening, smøring, vedlikehold og reparasjon.**

Sikkerhetsregler og advarsler finner du i denne håndboken og på produktet. Hvis disse advarslene ikke følges kan det medføre personskade eller død, enten for deg eller andre personer.

Farene identifiseres av «Sikkerhetsvarselsymbolet» og etterfølges av et «Signalord» som «FARE», «ADVARSEL» eller «FORSIKTIG». Sikkerhetsvarselmerket "ADVARSEL" vises nedenfor.



Dette sikkerhetsvarselsymbolet betyr følgende:

**Pass på! Vær oppmerksom! Det gjelder din sikkerhet.**

Meldingen under advarselen forklarer farer, og kan enten gjengis i tekst eller med et bilde.

En ikke-uttømmende liste over handlinger som kan forårsake skade på produktet identifiseres av merkelapper på produktet påtrykket "NOTE" (merk). Samme varsel brukes i denne håndboken.

**Perkins kan ikke forutse alle mulige omstendigheter som kan innebære en potensiell fare. Advarslene i denne publikasjonen og på produktet inkluderer derfor ikke alt. Du må ikke bruke dette produktet på en annen måte enn det som er vurdert i denne håndboken uten å først tilfredsstille deg selv at du har vurdert alle sikkerhetsregler og forholdsregler som gjelder for driften av produktet på stedet der det brukes, inkludert stedsspesifikke regler og forholdsregler som gjelder for arbeidsstedet. Hvis det brukes et verktøy, en prosedyre, en arbeidsmetode eller en driftsteknikk som ikke er spesifikt anbefalt av Perkins, må du sørge for at det er trygt for deg selv og andre. Du må også forsikre deg om at du er autorisert til å utføre dette arbeidet ved bruk av tiltenkt prosedyre, og at produktet ikke vil bli skadet eller utrygt når du er ferdig med bruken, smøringen, vedlikeholdet eller reparasjonen du har tenkt å gjennomføre.**

Informasjonen, spesifikasjonene og illustrasjonene i denne publikasjonen er basert på informasjon som var tilgjengelig på tidspunktet da publikasjonen ble skrevet. Spesifikasjoner, momenter, trykk, målinger, justeringer, illustrasjoner og andre elementer kan endres når som helst. Disse endringene kan påvirke servicen som gis til produktet. Innse den fullstendige og nyeste informasjonen før du starter på en jobb. Perkins-forhandlere har tilgjengelig den mest oppdaterte informasjonen.

---

### MERKNAD

**Når det er behov for reservedeler for dette produktet, anbefaler Perkins å bruke originale Perkins-reservedeler.**

**Andre deler oppfyller kanskje ikke visse opprinnelige utstyrsspesifikasjoner.**

**Når reservedeler er installert, må maskineieren/-brukeren påse at maskinen forblir i samsvar med alle gjeldende krav.**

---

**I USA kan vedlikehold, utskifting eller reparasjon av utslippskontrollenheter og -systemer utføres av et hvilket som helst verksted eller en hvilken som helst person, slik eieren selv velger.**

# Kapittel

# Side

## Brukers egen informasjon

<b>1. Forord</b> .....	<b>1</b>
California Proposition 65 Advarsel.....	1
Litteraturinformasjon .....	1
Sikkerhet .....	1
Drift.....	2
Vedlikehold.....	2
Vedlikeholdsintervaller .....	2
Overhaling.....	3
<b>Sikkerhet</b> .....	<b>5</b>
Sikkerhetsmeldinger .....	5
Universell advarsel (1) .....	7
Høyt trykk ved hånd (2).....	7
Ikke bruk eter (3).....	7
Varm væske under trykk (4).....	7
Generell informasjon om fare .....	8
Vann og luft under trykk .....	9
Væskeinntrengning .....	9
Inneholder væskesøl.....	9
Fare for statisk elektrisitet ved dieseldrivstoff med ultralavt svovelinhold .....	10
Rør, ledninger og slanger.....	10
Innånding .....	11
Eksos .....	11
Seksverdig krom .....	11
Informasjon om asbest.....	12
Softwrap .....	13
Avfall skal avhendes på riktig måte .....	13
Forhindre brannskader.....	13
Kjølevæske .....	13
Oljer.....	14
Dieseldrivstoff.....	14
Batterier.....	14
Brannforebygging og eksplosjonsforebygging .....	14
Brannslukker .....	16
Rør, ledninger og slanger.....	16
Forhindre knusing og kutting .....	17
Høytrykks drivstoffledninger .....	17

Før motorstart.....	18
Motor starter .....	19
Motorstans.....	20
Elektrisk system.....	20
Jordingspraksis .....	21
Motorelektronikk .....	21
Generatorisolasjon for vedlikehold .....	22
<b>1. Motorvisninger.....</b>	<b>25</b>
Innledning .....	25
Motordelens plassering .....	25
Sett forfra og fra høyre side .....	25
<b>2. Generell informasjon.....</b>	<b>27</b>
Innledning .....	27
Sikkerhetsmerknader .....	27
Slik tar du vare på motoren .....	28
Motorgaranti .....	29
Motoridentifikasjon.....	29
Kontaktinformasjon.....	30
<b>3. Driftsinstruksjoner .....</b>	<b>31</b>
Motordiagnostikk .....	31
Innkjøring.....	31
Forberedelser til motorstart .....	32
<b>4. Motorvæsker .....</b>	<b>33</b>
Drivstoffsystem .....	33
Spesifikasjoner for destillat av dieseldrivstoff.....	34
Biodiesel.....	35
Drivstofftilsetningsstoffer .....	36
Smøreoljespesifikasjon.....	37
Væskeanbefalinger.....	37
Dieselmotorolje .....	37
Motorer som er sertifisert i henhold til forskriften US Marine Environmental Protection Agency (EPA) Tier 3.....	37
Motorer som ikke er sertifisert i henhold til forskriften US Marine EPA Tier 3 .....	37
Viskositet for smøremiddel.....	37
Samlet basisnummer (TBN) og drivstoffets svovelnivåer .....	38
Oljeanalyse.....	39
Kjølevæskespesifikasjon .....	40



<b>5. Regelmessig vedlikehold.....</b>	<b>41</b>
Vedlikeholdsperioder .....	41
Vedlikeholdsplaner .....	42
Når påkrevd.....	42
Daglig .....	42
Hver uke .....	42
Hver 250 servicetimer .....	42
Første 500 timer (for nye systemer, etterfylte systemer og konverterte systemer) .....	42
Hver 500 servicetimer .....	42
Hver 500 driftstimer eller 1 år .....	42
Hver 1000 driftstimer .....	42
Hver 1000 driftstimer eller 1 år .....	43
Hver 1500 driftstimer .....	43
Hver 2000 driftstimer .....	43
Hver 2000 driftstimer eller 1 år .....	43
Hver 3000 driftstimer .....	43
Hver 3000 driftstimer eller hvert 3. år .....	43
Hver 4000 servicetimer .....	43
Hver 6000 driftstimer eller hvert 3. år .....	43
Overhaling .....	43
Slik fyller du kjølekretsen .....	44
Slik tapper du av kjølekretsen .....	44
Motorer utstyrt med kjø-lkjølere .....	45
Motorer utstyrt med radiatorer .....	45
Slik sjekker du kjølemiddelets relativ massetetthet .....	45
Slik tømmer du det ekstra vannsystemet .....	47
Slik sjekker du viftehjulet på hjelpevannpumpen .....	48
Slik kontrollerer du drivbeltet til dynamoen .....	49
Slik kontrollerer du beltestrammingen på dynamoen .....	49
Slik skifter du ut drivbeltet til dynamoen .....	50
Slik kontrollerer du tilstanden til varmeveksleren/etterkjøleren .....	50
Rengjøring av varmeveksler/etterkjøler .....	51
Hvis rørrækken er fettete .....	51
Hvis rørrækken ikke er fettete .....	51
Demontering .....	52
Montering .....	52
Slik kontrollerer du tilstanden til den kjølavkjølte etterkjøleren .....	53
Rengjøring av etterkjøleren .....	53
Hvis rørrækken er fettete .....	53
Hvis rørrækken ikke er fettete .....	54
Demontering .....	54
Montering .....	54
Slik fornyer du elementet på primærdrivstoffilteret (Simplex) .....	55
Slik fornyer du elementet på sekundærdrivstoffilteret .....	56
Slik skifter du ut smøreoljen i motoren .....	57
Slik skifter du ut beholderen til smøreoljefilteret .....	59

Slik skifter du ut motorens ventilasjonsbeholder .....	60
Oljeventilator.....	60
Slik inspiserer og skifter du ut luftfilteret.....	61
Slik kontrollerer du tilstanden til vibrasjonsdemperen .....	62
Korrosjon .....	62
<b>6. Motorbevaring.....</b>	<b>63</b>
Innledning.....	63
Prosedyre .....	63
Slik tilsetter du kjølevæske til det ekstra vannsystemet, for å bevare motoren.....	64
<b>7. Deler og service.....</b>	<b>65</b>
Innledning .....	65
Service litteratur.....	65
Opplæring.....	65
Anbefalte forbruksmaterialer fra POWERPART .....	65
POWERPART Antifreeze .....	65
POWERPART Easy Flush.....	65
POWERPART Gasket and flange sealant.....	65
POWERPART Gasket remover.....	65
POWERPART Griptite.....	65
POWERPART Hydraulic threadseal.....	65
POWERPART Industrial grade super glue .....	65
POWERPART Lay-Up 1 .....	65
POWERPART Lay-Up 2.....	65
POWERPART Lay-Up 3.....	65
POWERPART Metal repair putty.....	65
POWERPART Pipe sealant and sealant primer.....	65
POWERPART Retainer (kraftig).....	65
POWERPART Safety cleaner .....	65
POWERPART Silicone adhesive .....	65
POWERPART Silicone RTV sealing and jointing compound .....	66
POWERPART Stud and bearing lock.....	66
POWERPART Threadlock and nutlock .....	66
POWERPART Universal jointing compound .....	66
<b>8. Generelle data.....</b>	<b>67</b>
Garantiinformasjon .....	67

# Installeringsinformasjon

<b>9. Plassering av motorinstallasjonspunkter .....</b>	<b>71</b>
E44 Turbo etterkjølt, ekstra, varmevekslet .....	71
Foran og venstre side .....	71
Bak og høyre side .....	72
E44 Turbo, kjølkjølt, etterkjølt, enkel krets, ekstra .....	73
Foran og venstre side .....	73
Bak og høyre side .....	74
E44 Turbo, kjølkjølt, ekstra .....	75
Foran og venstre side .....	75
Bak og høyre side .....	76
E44 Turbo, etterkjølt, radiatorkjølt, mobil generator .....	77
Foran og venstre side .....	77
Bak og høyre side .....	78
E70B Turbo etterkjølt, ekstra, varmevekslet.....	79
Foran og venstre side .....	79
Bak og høyre side .....	80
E70B Turbo, kjølkjølt, etterkjølt, enkel krets, ekstra .....	81
Foran og venstre side .....	81
Bak og høyre side .....	82
E70B Turbo, kjølkjølt, dobbel krets ekstra .....	83
Foran og venstre side .....	83
Bak og høyre side.....	84
E70B Turbo, etterkjølt, radiatorkjølt, mobil generator .....	85
Foran og venstre side .....	85
Bak og høyre side .....	86
<b>10. Innledning .....</b>	<b>87</b>
Utslippsrelaterte installasjons- og driftsinstruksjoner.....	87
Utslippsrelaterte installasjonsinstruksjoner .....	87
Betingelser for klassifisering .....	88
Klassifisering av generatorsett .....	88
Generelle kommentarer om belastningsforhold .....	89
<b>11. Motormontering .....</b>	<b>91</b>
Monteringsvinkler .....	91
Sokkelradiator for mobil generator .....	92
Motormontering (kundedrevet utstyr) .....	92
Standardmetoder .....	92
Fleksible fester .....	92
Løfte varmeveksler og kjølkjølte motorer .....	93
Løfting av pakke med mobil generator, radiator .....	94
Torsjonsvibrasjoner.....	95
Instruksjoner for PTO-montering.....	95

Klargjøring for kraftuttak .....	96
Polardiagram .....	99
<b>12. Ventilasjon av rom med mobil generator .....</b>	<b>101</b>
Generelle prinsipper for luftventilasjon .....	101
Ventilasjonsluftstrøm .....	102
Veivhusventilator .....	104
<b>13. Eksossystemer .....</b>	<b>105</b>
Tørre systemer .....	105
Eksosstøtte .....	106
Grenser for eksosstøtte .....	106
Lyddemper .....	106
Valg av lyddemper .....	107
Mottrykk fra eksossystem .....	107
Våte systemer .....	108
Vannløftsystemer .....	109
<b>14. Drivstoffsystemer .....</b>	<b>111</b>
Drivstoffkoblinger .....	111
Drivstofftilførsel og retur .....	111
Lavtrykks drivstoffsystem .....	111
Drivstofftanker .....	112
Typiske drivstoffsystemer .....	113
Drivstoffsystemer med dagtanker .....	114
Flere drivstofftanker .....	116
Primært drivstoffilter .....	116
Filtreringseffektivitet .....	116
<b>15. Motorkjølesystem .....</b>	<b>117</b>
Motorkjøling .....	117
Kjølingsflytskjemaer .....	117
Ferskvann .....	117
Råvann .....	117
Kjølkjøling .....	118
Enkeltgitter, kjølkjøling .....	118
Radiator .....	118
Luftstrøm, radiator .....	119
Ferskvannssystem .....	119
Råvannssystemer .....	119
Sjøvannfiltre .....	120
Kjølkjøling eller overflatekjøling .....	121
Størrelse på kjølerne .....	122
Enkeltgitterkjøling .....	122
Systembeskrivelse .....	122

Returtemperatur for kjølevæske.....	123
Utvendig kretsstrøm .....	123
Eksterne kjølesystemtilkoblinger.....	123
Størrelse på kjølere for etterkjølte systemer med enkel krets .....	124
Data om varmeavvisning .....	125
Dobbeltgitter .....	125
Enkeltgitter .....	125
Avlufting.....	126
Motorlufting (ventiler).....	126
Ekspansjonstank .....	127
Ekstern ekspansjonstank.....	127
Radiatorkjøling:.....	129
Vannvarmerkapper .....	134
Blokkvarmer – Sporadisk bruk .....	134
Drift.....	134
Tekniske data .....	135
Sirkulasjonsvannvarmerkappen – kontinuerlig bruk.....	135
<b>16. Elektrisk system .....</b>	<b>137</b>
Elektrolytisk korrosjon.....	137
Definisjon av galvanisk og elektrolytisk korrosjon .....	137
Unngå elektrolytisk korrosjon .....	137
Motorens elektriske system .....	139
Kontrollpaneler .....	139
Batteri og startkabler .....	140
Startbatterier .....	140
Startkabler.....	141
Brytere for batteriisolator.....	141
Batterikabler .....	141
Kablingsdiagrammer.....	142
Grunnleggende motorkabling (konstant hastighet) .....	143
Kabling av gass/lamper/innganger (konstant hastighet) .....	144
Grunnleggende motorkabling (variabel hastighet) .....	145
Kabling av gass/lamper/innganger (variabel hastighet) .....	146
Grunnleggende krav til at motoren skal fungere – konstant og variabel hastighet.....	147
Spesifikke funksjoner ved konstant hastighet .....	152
Spesifikke funksjoner for variabel hastighet.....	153
<b>17. Referansemateriale .....</b>	<b>155</b>



# **Brukers egen informasjon**





## 1. Forord

### California Proposition 65 Advarsel

Eksos fra dieselmotorer og noen av dens bestanddeler, er kjent i Staten California som årsak til kreft, fosterskader og andre skader på reproduksjonssystemet.



**ADVARSEL** – Dette produktet kan utsette deg for kjemikalier, inkludert etylenglykol, som i staten California er kjent for å forårsake fosterskader og andre skader på reproduksjonssystemet. For mer informasjon, gå til:

[www.P65Warnings.ca.gov](http://www.P65Warnings.ca.gov)

Ikke innta dette kjemikaliet. Vask hendene etter håndtering for å unngå tilfeldig inntakelse.



**ADVARSEL** – Dette produktet kan utsette deg for kjemikalier, inkludert bly- og blyforbindelser, som i staten California er kjent for å forårsake kreft, fosterskader og andre skader på reproduksjonssystemet. For mer informasjon, gå til:

[www.P65Warnings.ca.gov](http://www.P65Warnings.ca.gov)

Vask hendene etter håndtering av komponenter som kan inneholde bly.

### Litteraturinformasjon

Denne håndboken inneholder informasjon om sikkerhet, bruksanvisning, smøring og vedlikehold. Denne håndboken skal oppbevares i eller nær motorområdet i en litteraturholder eller et litteraturoppbevaringsområde. Les, studer og behold den sammen med litteraturen og motorinformasjonen.

Engelsk er hovedspråket for alle Perkins-publikasjoner. Engelsken som brukes legger til rette for oversettelse og konsistens i levering av elektroniske medier.

Noen bilder eller illustrasjoner i denne håndboken viser detaljer eller vedlegg som kan avvike fra din motor. Vern og deksler kan ha blitt fjernet for illustrerende formål. Kontinuerlig forbedring og utvikling av produktdesign kan ha forårsaket endringer i motoren, som ikke er inkludert i denne håndboken. Når det oppstår et spørsmål om motoren, eller denne håndboken, kan du ta kontakt med Perkins-forhandleren din for å få den nyeste tilgjengelige informasjonen.

### Sikkerhet

Denne sikkerhetsdelen oppfører grunnleggende sikkerhetstiltak. I tillegg identifiserer denne delen farlige, advarselssituasjoner. Les og forstå de grunnleggende forholdsreglene som er oppført i sikkerhetsdelen før bruk eller utføring av smøring, vedlikehold og reparasjon på dette produktet.

## Drift

Driftsteknikker som er beskrevet i denne håndboken, er grunnleggende. De hjelper til med å utvikle ferdighetene og teknikkene som kreves for å drive motoren mer effektivt og økonomisk. Ferdigheter og teknikker utvikler seg etter hvert som operatøren får kunnskap om motoren og dens egenskaper.

Driftsdelen er en referanse for operatører. Fotografier og illustrasjoner veileder operatøren gjennom prosedyrer for å inspisere, starte, betjene og stoppe motoren. Dette avsnittet inkluderer også en diskusjon om elektronisk diagnoseinformasjon.

## Vedlikehold

Vedlikeholdsdelen er en veiledning for vedlikehold av motoren. De illustrerte, trinnvise instruksjonene grupperes etter drivstofforbruk, servicetimer og/eller kalenderbaserte vedlikeholdsintervaller. Artikler i vedlikeholdsplanen henvises til detaljerte instruksjoner som følger.

Bruk drivstofforbruk eller servicetimer til å bestemme intervaller. Kalenderintervaller som vises (daglig, årlig osv.) kan brukes i stedet for servicemålerintervaller hvis de gir mer praktiske tidsplaner og omtrentlig den indikerte servicemåleravlesningen.

Anbefalt service skal utføres med passende intervaller som angitt i planen for vedlikeholdsintervaller. Det faktiske driftsmiljøet til motoren styrer også planen for vedlikeholdsintervaller. Derfor kan det under krevende, støvete, våte eller frosne driftsforhold, kreves hyppigere smøring og vedlikehold enn det som er spesifisert i planen for vedlikeholdsintervaller.

Elementene i vedlikeholdsplanen er organisert for et forebyggende vedlikeholdsprogram. Hvis det forebyggende vedlikeholdsprogrammet følges, er det ikke nødvendig med regelmessig oppjustering. Implementeringen av et forebyggende vedlikeholdsprogram minimerer driftskostnadene gjennom å unngå kostnader fra uplanlagt nedetid og feil.

## Vedlikeholdsintervaller

Utfør vedlikehold av artikler flere ganger hyppigere enn det opprinnelige kravet. Hvert nivå og/eller individuelle elementer på hvert nivå skal flyttes fremover eller tilbake avhengig av din spesifikke vedlikeholdspraksis, drift og bruk. Vi anbefaler at vedlikeholdsplanene reproduseres og vises i nærheten av motoren som en praktisk påminnelse. Vi anbefaler også at oppføringer om vedlikehold opprettholdes som en del av motorens permanente journal.

Se avsnittet i bruks- og vedlikeholdshåndboken for informasjon, «Vedlikeholdsoversikter», for informasjon om dokumenter som er godkjent som bevis på vedlikehold eller reparasjon. Den autoriserte Perkins-forhandleren kan hjelpe deg med å justere vedlikeholdsplanen for å oppfylle behovene til driftsmiljøet ditt.

### **Overhaling**

Informasjon om overhaling av motoren dekkes ikke i bruks- og vedlikeholdshåndboken, bortsett fra intervallet og vedlikeholdselementene i dette intervallet. Det er best å etterlate betydelige reparasjoner til opplært personale eller en autorisert Perkins-forhandler. Perkins-forhandleren din tilbyr forskjellige alternativer for overhalingsprogrammer. Hvis du opplever en stor motorfeil, er også mange alternativer for overhaling etter feil tilgjengelig fra Perkins-forhandleren din. Rådfør deg med forhandleren din for informasjon om disse alternativene.



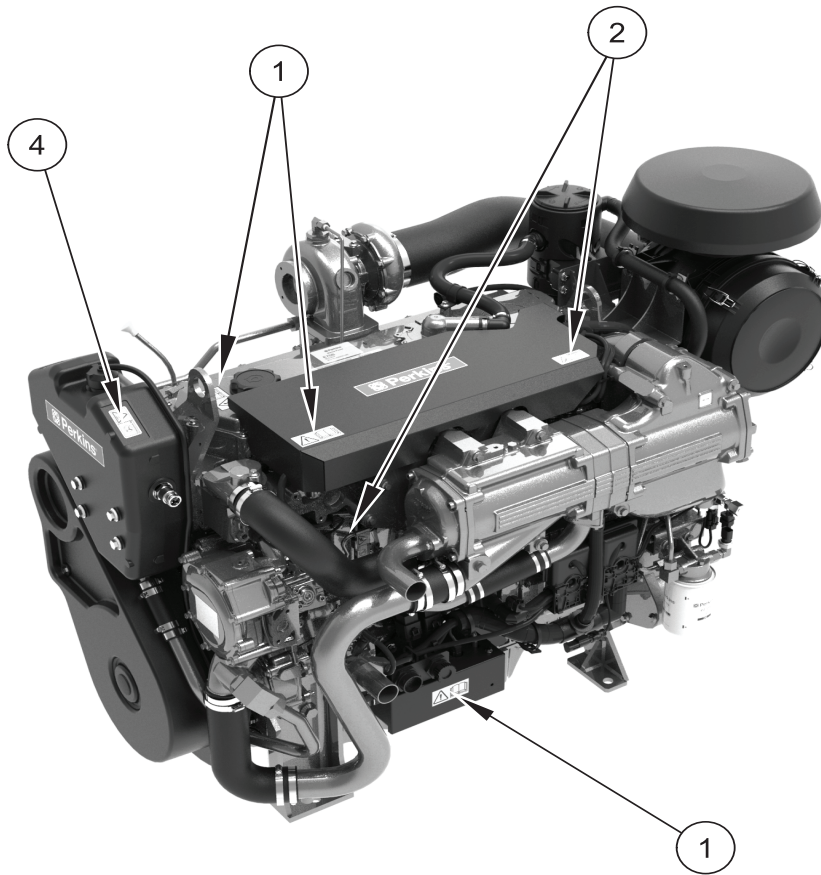
## Sikkerhet

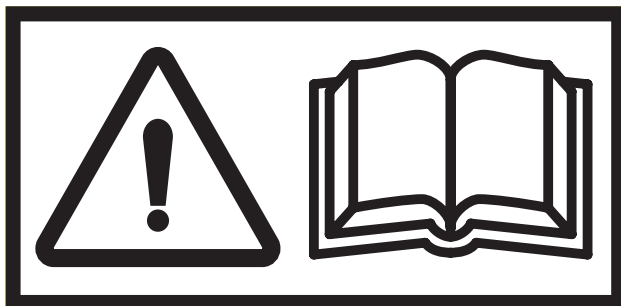
### Sikkerhetsmeldinger

Det kan være flere spesifikke sikkerhetsmeldinger på motoren. Den nøyaktige plasseringen og en beskrivelse av sikkerhetsmeldingene gjennomgås i dette avsnittet. Gjør deg kjent med alle meldingene.

Påse at alle sikkerhetsmeldingene er leselige. Rengjør sikkerhetsmeldingene eller skift ut sikkerhetsmeldingene hvis ordene ikke kan leses eller hvis illustrasjonene ikke er synlige. Bruk en klut, vann og såpe for rengjøring av sikkerhetsmeldingene. Ikke bruk løsemidler, bensin eller andre sterke kjemikalier. Løsemidler, bensin eller sterke kjemikalier kan løsne klebestoffet som fester sikkerhetsmeldingene. Sikkerhetsmeldingene som løsner kan falle av motoren.

Skift ut eventuelle sikkerhetsmeldinger som er skadet eller mangler. Hvis en sikkerhetsmelding er festet til en del av motoren som erstattes, fester du en ny sikkerhetsmelding på erstatningsdelen. Perkins-forhandleren din kan gi deg nye sikkerhetsmeldinger.





## Universell advarsel (1)

 **ADVARSEL**

Ikke bruk eller arbeid på dette motor- eller generatorsettet med mindre du har lest og forstår instruksjonene og advarslene i drifts- og vedlikeholdshåndbøkene.

Hvis du ikke følger advarslene og instruksjonene, kan det føre til personskade eller død. Kontakt en Perkins-forhandler for erstatningshåndbøker. Du har ansvaret for riktig pleie.

Den universelle advarselsetiketten er plassert på tre forskjellige steder. Toppdekkplaten, toppen av ventilmekanismedekselet og drivstoffpumpehuset.



## Høyt trykk ved hånd (2)

 **ADVARSEL**

Kontakt med høytrykksdrivstoff kan forårsake væskeinntrengning og brannfare. Høytrykks drivstoffsprut kan forårsake brannfare. Unnlattelse av å følge disse instruksene for inspeksjon, vedlikehold og service kan forårsake personskade eller død.

Advarselsmerket høyt trykk ved hånd er installert på toppdekkplaten.



## Ikke bruk eter (3)

 **ADVARSEL**

Hvis den er utstyrt med en luftinntaksvarmer (AIH) for oppstart i kaldt vær, må du ikke bruke aerosoltyper av startmidler som eter. Slik bruk kan føre til eksplosjon og personskade.

Etiketten for ikke bruk eter er installert på luftrenserens regnkappe.



## Varm væske under trykk (4)

Trykksystem! Varmt kjølemiddel kan forårsake alvorlige brannskader, personskade eller død. For å åpne kjølesystemets påfyllingslokk, må du stoppe motoren og vente til kjølesystemkomponentene er avkjølt. Løsne kjølesystemets trykkhette langsomt for å lette trykket. Les og forstå bruks- og vedlikeholdshåndboken før du utfører vedlikehold av kjølesystemet.

Advarselsmerket for varm væske under trykk er installert på toptanken.

## Generell informasjon om fare

Fest varselkiltet «Ikke bruk» til startbryteren eller kontrollene før motoren repareres eller repareres. Fest advarselmerkene til motoren og til hver operatørkontrollstasjon. Koble fra startkontrollene når det er aktuelt.

Ikke la uautorisert personell på motoren eller rundt motoren når den vedlikeholdes.

Fjern følgende deler forsiktig. For å forhindre sprøyting eller sprut av væsker under trykk, hold en fille over delen som fjernes.

- Påfyllingslokk
- Smørepipler
- Trykkraner
- Lufterør
- Tappeplugg

Vær forsiktig når dekkplatene er fjernet. Løsne gradvis, men ikke fjern de to siste boltene eller mutrene som er på motsatte ender av dekkplaten eller enheten. Før du fjerner de to siste boltene eller mutterne, må du løsne dekselet for å avlaste fjærtrykk eller annet trykk.

- Bruk hjelm, vernebriller og annet verneutstyr etter behov.
- Når arbeid utføres rundt en motor som er i drift, må du bruke hørselsvern for å forhindre hørselsskade.
- Ikke bruk løse klær eller smykker som kan hektes på kontroller eller på andre deler av motoren.
- Påse at alle vern og deksler er festet på plass på motoren.
- Du må aldri ha vedlikeholdsvæsker i glassbeholdere. Glassbeholdere kan knuse.
- Bruk alle rengjøringsløsninger forsiktig.
- Rapport alle nødvendige reparasjoner.

**Med mindre andre instruksjoner er gitt, må du utføre vedlikeholdet under følgende forhold:**

- Motoren er stoppet. Påse at motoren ikke kan startes.
- De beskyttende låsene eller kontrollene er i anvendt posisjon.
- Koble fra batteriene når vedlikehold utføres eller når det elektriske systemet gjennomgår service. Koble fra ledningene for batterijording. Teip ledningene for å forhindre gnister.
- Når du starter en ny motor, vær forberedt på å stoppe motoren hvis det oppstår overhastighet. Hvis en motor ikke har blitt startet siden service ble utført, vær forberedt på å stoppe motoren hvis det oppstår overhastighet. Avstengningen av motoren





kan oppnås ved å slå av drivstofftilførselen og/eller lufttilførselen til motoren.

- Ikke forsøk reparasjoner som ikke er forstått. Bruk de riktige verktøyene. Skift ut alt utstyr som er skadet, eller reparer utstyret.
- Start motoren med operatørkontrollene. Du må aldri kortslutte over startmotorterminalene eller batteriene. Denne metoden for å starte motoren kan omgå motorens nøytrale startsystem og/eller det elektriske systemet kan bli skadet.

### Vann og luft under trykk

Vann og luft under trykk kan føre til at skitt og/eller varmt vann blåses ut, noe som kan føre til personskaade.

Det maksimale lufttrykket for rengjøringsformål må reduseres til 205 kPa (30 psi) når luftdysen er lukket og brukes med effektivt chip-vern (hvis aktuelt) og personlig verneutstyr. Maksimalt vanntrykk for rengjøringsformål må være under 275 kPa (40 psi).

Når luft og/eller vann under trykk brukes til rengjøring, må du bruke verneklær, vernesko og øyevern. Øyevern inkluderer vernebriller eller et beskyttende ansiktsskjerm. Bruk alltid øyevern for rengjøring av kjølesystemet.

Unngå direkte sprøyting av vann på elektriske tilkoblinger, koblinger og komponenter. Når du bruker luft til rengjøring, må maskinen kjøles ned for å redusere muligheten for at fint rusk antennes når det flyttes til varme overflater.

### Væskeinntrengning

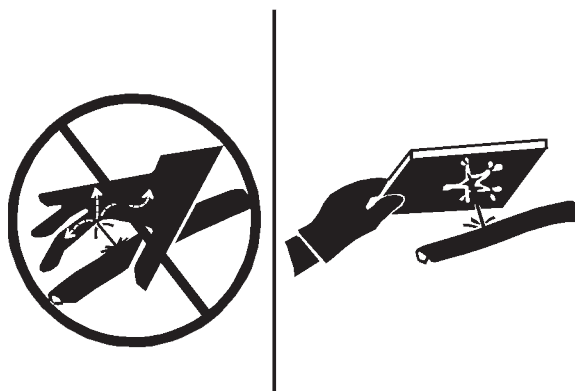
Bruk alltid et brett eller papp når du ser etter lekkasjer. Lekkasjevæske som er under trykk, kan trenge gjennom kroppsvevet. Væskeinntrengning kan forårsake alvorlig personskaade og mulig død. En smålekkasje kan forårsake alvorlig personskaade. Hvis væske injiseres inn i huden, må du få behandling umiddelbart. Oppsøk lege som er kjent med denne typen skade.

### Inneholder væskesøl

#### MERKNAD

Det må utvises forsiktighet for å sikre at væsker bevares under inspeksjon, vedlikehold, testing, justering og reparasjon av produktet. Vær forberedt på å samle opp væsken med egnede beholdere før du åpner rom eller demonterer komponenter som inneholder væsker.

Avhend alle væsker i henhold til lokale forskrifter og påbud.



### Fare for statisk elektrisitet ved dieseldrivstoff med ultralavt svovelinnhold

Fjerning av svovel og andre forbindelser i dieseldrivstoff med ultralavt svovelinnhold (ULSD) reduserer ledningsevnen til ULSD og øker ULSDs evne til å lagre statisk ladning. Raffinerier kan ha behandlet drivstoffet med et statisk spredende tilsetningsstoff. Mange faktorer kan redusere tilsetningsstoffets effektivitet over tid. Statiske ladninger kan bygges opp i ULSD-drivstoff mens drivstoffet strømmer gjennom drivstoffleveringssystemer. Utslipp av statisk elektrisitet når brennbare damper er tilstede, kan føre til brann eller eksplosjon. Påse at hele systemet som brukes til å fylle på maskinen (drivstofftilførselstank, overføringspumpe, overføringslange, dyse og andre) er skikkelig jordet og utjevnet. Rådfør deg med leverandøren av drivstoff eller drivstoffsystem for å sikre at forsyningssystemet overholder standardene for korrekt jording og utligning ved drivstoffpåfylling.

### ADVARSEL

**Unngå risiko for statisk elektrisitet ved drivstoffpåfylling. Dieseldrivstoff med ultralavt svovelinnhold (ULSD-drivstoff) utgjør en større fare for statisk antennelse enn tidligere dieselformuleringer med høyere svovelinnhold. Unngå død eller alvorlig personskade fra brann eller eksplosjon. Rådfør deg med leverandøren av drivstoff eller drivstoffsystemet for å sikre at forsyningssystemet er i samsvar med standarder for korrekt jordingspraksis ved drivstoffpåfylling.**

### Rør, ledninger og slanger

Ikke bøy eller slå på høytrykksledninger. Ikke monter ledninger, rør eller slanger som er skadet.

Reparer eventuelle drivstoffledninger, oljeledninger, rør eller slanger som er løse eller skadet. Lekkasje kan forårsake brann.

Inspiser alle linjer, rør og slanger nøye. Ikke bruk nakne hender for å se etter lekkasjer. Bruk alltid et brett eller papp for å sjekke motorkomponentene for lekkasjer. Stram alle koblinger til det anbefalte momentet.

Se etter følgende tilstander:

- Endebeslag som er skadet eller lekker
- Ytre belegg som er slitt eller har kutt
- Ledning som er eksponert i forsterket slange
- Ytre deksel som er oppblåst lokalt
- Fleksibel del av slangen som er knekt eller knust
- Armering som er innebygd i det ytre dekselet



Påse at alle klemmer, vern og varmeskjold er riktig montert. Riktig installasjon av disse komponentene vil bidra til å forhindre disse effektene: vibrasjon, gniing mot andre deler og overdreven varme under drift.

### Innånding

#### Eksos

Vær forsiktig. Eksosdamp kan være helsefarlig. Hvis du bruker utstyret i et lukket område, er tilstrekkelig ventilasjon nødvendig. Påse at veivhuseksos rutes utenfor fartøyet.

#### Seksverdig krom

Perkins-utstyr og reservedeler overholder gjeldende forskrifter og krav der opprinnelig solgt. Perkins anbefaler bruk av kun originale Perkins-reservedeler.

Seksverdig krom har av og til blitt påvist på eksos- og varmeskjoldsystemer på Perkins-motorer. Selv om laboratorietesting er den eneste nøyaktige måten å vite om seksverdig krom faktisk er til stede, kan tilstedeværelse av gul avsetning i områder med høy varme (for eksempel eksossystemkomponenter eller eksosisolasjon) være en indikasjon på tilstedeværelsen av seksverdig krom.

Vær forsiktig hvis du mistenker at det er seksverdig krom. Unngå hudkontakt ved håndtering av artikler som du mistenker kan inneholde seksverdig krom, og unngå innånding av støv i det mistenkte området. Innånding av, eller hudkontakt med, støv fra seksverdig krom kan være farlig for helsen din.

Hvis det blir funnet slik gul avsetning på motoren, motorkomponentdelene eller tilknyttet utstyr eller pakker, anbefaler Perkins å følge lokale helse- og sikkerhetsforskrifter og -retningslinjer, bruke god hygiene og følge sikre arbeidspraksiser ved håndtering av utstyret eller deler. Perkins anbefaler også følgende:

- Bruk egnet personlig verneutstyr (PPE).
- Vask hendene og ansiktet med såpe og vann før du spiser, drikker eller røyker, og også under pauser i hvilerommet, for å forhindre inntak av gult pulver.
- Bruk aldri trykkluft til å rengjøre områder som mistenkes for å inneholde seksverdig krom.
- Unngå å børste, slipe eller skjære materialer som mistenkes å inneholde seksverdig krom.
- Overhold miljøforskrifter for avhending av alle materialer som kan inneholde eller ha kommet i kontakt med seksverdig krom.
- Hold deg unna områder som kan ha partikler av seksverdig krom i luften.

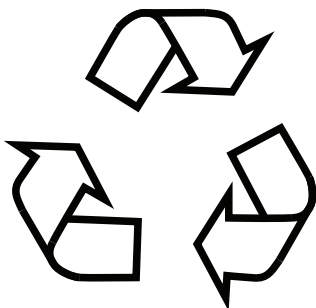
### Informasjon om asbest

Perkins-utstyr og reservedeler som sendes fra Perkins, er asbestfritt. Perkins anbefaler bruk av kun originale Perkins-reservedeler. Bruk følgende retningslinjer når du håndterer reservedeler som inneholder asbest, eller når du håndterer asbestavfall.

Vær forsiktig. Unngå å puste inn støv som kan genereres når du håndterer komponenter som inneholder asbestfibre. Innånding av dette støvet kan være helseskadelig. Komponentene som kan inneholde asbestfibre er bremseklosser, bremsebånd, førmateriale, clutchplater og noen pakninger. Asbest som brukes i disse komponentene, bindes i harpiks eller forsegles på annet vis. Normal håndtering er ikke farlig med mindre det genereres luftbåret støv som inneholder asbest.

Hvis det finnes støv som kan inneholde asbest, er det flere retningslinjer som bør følges:

- Bruk aldri trykkluft til rengjøring.
- Unngå å børste materialer som inneholder asbest.
- Unngå å slipe materialer som inneholder asbest.
- Bruk en våt metode for å rengjøre asbestmaterialer.
- Du kan også brukes en støvsuger som er utstyrt med et høyeffektivt partikkelfilter (HEPA).
- Bruk avtrekksventilasjon på permanente bearbeidingsjobber.
- Bruk et godkjent åndedrettsvern hvis det ikke finnes noen annen måte å kontrollere støvet på.
- Overhold gjeldende regler og forskrifter for arbeidsstedet. I USA bruker du kravene fra Occupational Safety and Health Administration (OSHA). Disse OSHA-kravene finnes i «29 CFR 1910.1001».
- Overhold miljøforskrifter for avhending av asbest.
- Hold deg unna områder som kan ha asbestpartikler i luften.



### Softwrap

Sørg for at ventilasjonen i motorrommet fungerer ved full kapasitet. Bruk en åndedrettsvern som er godkjent av National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH). Bruk egnede verneklær for å minimere direkte kontakt. Bruk gode hygienepraktiser og vask hendene grundig etter håndtering av Softwrap-materiale. Ikke røyk før du vasker hendene grundig etter håndtering av Softwrap-materiale. Rydd opp rusk med en støvsuger eller med våtfeiling. Ikke bruk trykkluft til å rydde opp rusk.

### Avfall skal avhendes på riktig måte

Feil avhendet avfall kan true miljøet. Potensielt skadelige væsker skal avhendes i henhold til lokale forskrifter.

Bruk alltid lekkasjesikre beholdere når du tapper ut væsker. Ikke hell avfall på bakken, ned i et avløp eller i vannkilder.

### Forhindre brannskader

Ikke berør noen del av en motor i drift. La motoren kjøle seg ned før det utføres vedlikehold på motoren.

## ADVARSEL

**Kontakt med høytrykksdrivstoff kan forårsake væskeinntrengning og brannfare. Høytrykks drivstoffsprut kan forårsake brannfare. Unnlattelse av å følge disse instruksene for inspeksjon, vedlikehold og service kan forårsake personskade eller død.**

Etter at motoren har stoppet, må du vente i 10 minutter for la drivstofftrykket komme ut fra høytrykks drivstoffrørene før det utføres service eller reparasjoner på motordrivstoffrørene.

La trykket forlate luftsystemet, hydraulikksystemet, smøresystemet eller i kjølesystemet før eventuelle linjer, koblinger eller relaterte elementer blir frakoblet.

### Kjølevæske

Når motoren er ved driftstemperatur, er motorens kjølemiddel varmt. Kjølemiddelet er også under trykk. Radiatoren og alle linjene til varmeapparatene eller til motoren inneholder varmt kjølemiddel.

Enhver kontakt med varmt kjølemiddel eller damp kan forårsake alvorlige brannskader. La kjølesystemkomponentene kjøle seg ned før kjølesystemet tømmes.

Kontroller kjølevæsknivået etter at motoren har stoppet og at motoren har fått lov til å kjøle seg ned.

Påse at påfyllingslokket er avkjølt før du fjerner det. Påfyllingslokket må være kjølig nok til å ta på med en bar hånd. Fjern påfyllingslokket langsomt for å avlaste trykket.

Kjølesystemets conditioner inneholder alkalier. Alkalier kan forårsake personskader. Alkalier må ikke komme i kontakt med hud, øyne eller munn.

### Oljer

Huden kan bli irritert etter gjentatt eller langvarig eksponering for mineraloljer og syntetiske baseoljer. Se leverandørens Dataark for materialsikkerhet for detaljert informasjon. Varm olje og smørekomponenter kan forårsake personskader. Ikke la varm olje komme i kontakt med huden. Egnede personlig verneutstyr skal brukes.

### Dieseldrivstoff

Diesel kan være irriterende for øyne, luftveier og hud. Langvarig eksponering for diesel kan forårsake diverse hudproblemer. Egnede personlig verneutstyr skal brukes. Se leverandørens Dataark for materialsikkerhet for detaljert informasjon.

### Batterier

Elektrolytter er en syre. Elektrolytter kan forårsake personskade. Ikke la elektrolytter komme i kontakt med huden eller øynene. Bruk alltid vernebriller ved service av batterier. Vask hendene etter at du har berørt batteriene og kontaktene. Bruk av hansker anbefales.

## Brannforebygging og eksplosjonsforebygging

Bruk av personlig verneutstyr (PPE) kan være nødvendig.

Alt drivstoff, de fleste smøremidler og noen blandinger av kjølevæske er brannfarlige.

Du må alltid utføre en «Gå rundt-inspeksjon», som kan hjelpe deg med å identifisere en brannfare. Ikke bruk et produkt når det finnes en brannfare. Kontakt Perkins-forhandleren din for service.

Brennbare væsker som lekker eller søles på varme overflater eller på elektriske komponenter, kan forårsake brann. Brann kan forårsake personskade og skade på eiendom.

En flammibrann kan oppstå hvis dekslene for motorens veivhus fjernes innen 15 minutter etter nødstop.

Avgjør om motoren skal drives i et miljø som gjør det mulig å trekke brennbare gasser inn i luftinntakssystemet. Disse gassene kan føre til overhastighet i motoren. Personskade, skade på eiendom eller motorskade kan være utfall av dette.



Hvis bruken involverer tilstedeværelse av brennbare gasser, ta kontakt med Perkins-forhandleren din for mer informasjon om egnede beskyttelsesenheter.

Fjern alle brennbare materialer som drivstoff, olje og rester fra motoren. Ikke la brennbare materialer akkumuleres på motoren.

Alle væsker som fanges opp i en oppsamlingsbeholder for væskeutslipp, må rengjøres umiddelbart. Hvis du ikke rydder opp i sølte væsker, kan det forårsake brann. Brann kan forårsake personskade og skade på eiendom.

Oppbevar drivstoff og smøremidler i riktig merkede beholdere, vekk fra uautoriserte personer. Oppbevar oljete filler og alle brennbare materialer i beskyttende beholdere. Røyking skal ikke forekomme i områder som brukes til oppbevaring av brennbare materialer.

Motoren må ikke eksponeres for flammer.

Avtrekksvern (hvis utstyrt) beskytter varme eksoskomponenter fra olje eller drivstoffspray ved feil i ledning, rør eller tetning. Eksosvern må monteres på riktig måte.

Ikke sveis på linjer eller tanker som inneholder brennbare væsker. Ikke skjærebrenn ledninger eller tanker som inneholder brennbar væske. Rengjør alle slike linjer eller tanker grundig med et ikke-brennbart løsemiddel før sveising eller skjærebrenning.

Kablingen må holdes i god stand. Før og fest alle elektriske ledninger på riktig måte. Kontroller alle elektriske ledninger daglig. Reparer alle ledninger som er løse eller frynset før du bruker motoren. Rengjør alle elektriske koblinger og stram til alle elektriske tilkoblinger.

Eliminer all kabling som ikke er festet eller unødvendig. Ikke bruk ledninger eller kabler som er mindre enn det anbefalte målet. Ikke omgå sikringer og/eller kretsbytere.

Lysbue eller gnistring kan forårsake brann. Sikre tilkoblinger, anbefalt kabling og riktig vedlikeholdte batterikabler vil bidra til å forhindre lysbue eller gnistring.

Inspiser alle linjer og slanger for slitasje eller svekkelse. Rut alle slanger riktig. Linjene og slangene må ha tilstrekkelig støtte og sikre klemmer. Stram alle koblinger til det anbefalte momentet. Lekkasje kan forårsake brann.

Installer alle oljefiltre og drivstoffiltre på riktig måte. Filterhusene må strammes til riktig moment.

Vær forsiktig når du fyller på en motor. Ikke røyk mens du fyller på en motor. Ikke fyll på drivstoff i nærheten av åpen ild eller gnister. Stopp alltid motoren før du fyller på drivstoff.

Unngå risiko for statisk elektrisitet når du fyller på drivstoff. Diesel med ultralavt svovelinnhold (ULSD) utgjør en større fare for statisk antenning enn tidligere dieselformulering med høyere svovelinnhold. Unngå død eller alvorlig personskade fra brann eller eksplosjon. Rådfør deg med leverandøren av drivstoff



eller drivstoffsystem for å sikre at forsyningssystemet overholder standardene for korrekt jording og utligning ved drivstoffpåfylling.

Gasser fra et batteri kan eksplodere. Hold alle åpne flammer eller gnister unna toppen av et batteri. Ikke røyk i områder med batterilading.

Kontroller aldri batteriladningen ved å plassere en metallgjenstand på tvers av terminalpolene. Bruk et voltmeter eller et hydrometer.

Feil koblinger av startkabler kan forårsake en eksplosjon som kan føre til personskade. Se driftsavsnittet i denne håndboken for spesifikke instruksjoner.

Ikke lad et frossent batteri. Lading av et frossent batteri kan føre til eksplosjon.

Batteriene må holdes rene. Dekslene (hvis utstyrt) må oppbevares på cellene. Bruk de anbefalte kablene, koblingene og batteriboksdekslene når motoren drives.

### Brannslukker

Påse at en brannslukker er tilgjengelig. Være kjent med bruken av brannslukkeren. Inspiser brannslukkeren og vedlikehold brannslukkeren regelmessig. Overhold anbefalingene på instruksjonsplaten.

### Rør, ledninger og slanger

Etter at motoren har stoppet, må du vente i 10 minutter for la drivstofftrykket komme ut fra høytrykks drivstoffrørene før det utføres service eller reparasjoner på motordrivstoffrørene.

Ikke bøy høytrykksledninger. Ikke slå inn høytrykksledninger. Ikke monter linjer som er bøyd eller skadet.

Reparer linjer som er løse eller skadet. Lekkasje kan forårsake brann. Kontakt Perkins-forhandleren din for reparasjon eller reservedeler.

Kontroller linjer, rør og slanger nøye. Ikke bruk nakne hender for å se etter lekkasjer. Bruk et brett eller papp for å sjekke om det er lekkasjer. Stram alle koblinger til det anbefalte momentet.

Skift ut delene hvis noen av de følgende tilstandene finnes:

- Endebeslag er skadet eller lekker.
- Ytre belegg er slitt eller har kutt.
- Ledninger er eksponert.
- Ytre deksel er oppblåst.
- Fleksible deler av slangene har knekk.
- Ytre deksler har innebygd armering.
- Endebeslag er forskjøvet.

Påse at alle klemmer, vern og varmeskjold er riktig montert for å forhindre vibrasjon, gniing mot andre deler og for høy varme.





## Forhindre knusing og kutting

Støtt komponenten riktig når det utføres arbeid under komponenten.

Med mindre andre vedlikeholdsinstruksjoner er gitt, må du aldri forsøke å foreta justeringer mens motoren kjører.

Hold deg unna alle roterende deler og alle bevegelige deler. La vernene være på plass til vedlikehold er utført. Etter at vedlikeholdet er utført, må vernene installeres på nytt.

Hold gjenstander unna vifteblader i bevegelse. Viftebladene kaster eller skjærer gjenstander.

Når gjenstander blir truffet, bruk vernebriller for å unngå skade på øynene.

Fliser eller annet rusk kan fly av gjenstander når gjenstandene blir truffet. Før gjenstander blir truffet, påse at ingen vil bli skadet av flygende rusk.

## Høytrykks drivstoffledninger



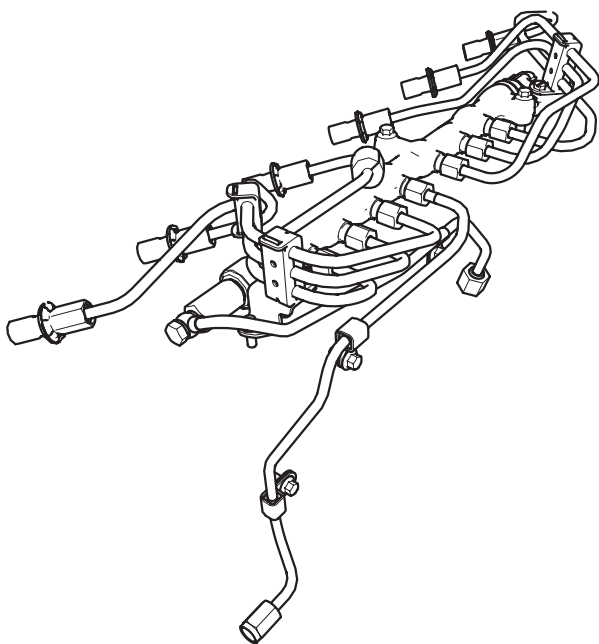
**ADVARSEL**

**Kontakt med høytrykksdrivstoff kan forårsake væskeinntrengning og brannfare. Høytrykks drivstoffsprut kan forårsake brannfare. Unnlattelse av å følge disse instruksene for inspeksjon, vedlikehold og service kan forårsake personskade eller død.**

Disse drivstoffledningene er forskjellige fra drivstoffledninger i andre drivstoffsystemer på grunn av følgende elementer:

- Høytrykks drivstoffledningene lades kontinuerlig med høyt trykk.
- De interne trykkene i høytrykksledningene er høyere enn i andre typer drivstoffsystem.
- Høytrykks drivstoffledningene dannes for å forme og deretter styrkes av en spesiell prosess.

Ikke trå på høytrykks drivstoffledningene. Ikke avbøy høytrykks drivstoffledningene. Ikke bøy eller slå på høytrykks drivstoffledningene. Deformering eller skade på høytrykks drivstoffledninger kan forårsake et svakhetspunkt og potensiell svikt.



Typisk eksempel

Ikke kontroller høytrykks drivstoffledningene med motoren eller startmotoren i drift. Etter at motoren har stoppet, la det gå 60 sekunder før det utføres service eller reparasjon på motorens drivstoffledninger.

Ikke løsne høytrykks drivstoffledningene for å fjerne luft fra drivstoffsystemet. Denne prosedyren er ikke nødvendig.

Inspiser høytrykks drivstoffledningene visuelt før motoren startes. Denne inspeksjonen skal skje hver dag.

Hvis du inspiserer motoren i drift, må du alltid bruke riktig inspeksjonsprosedyre for å unngå fare for væskeinntrengning. Se denne drifts- og vedlikeholdshåndbokens kapittel, «Generell informasjon om fare».

- Inspiser høytrykks drivstoffledningene for skade, deformasjon, hakk, kutt, rynke eller bulk.
- Ikke bruk motoren med en drivstofflekkasje. Hvis det er en lekkasje, må du ikke stramme tilkoblingen for å stoppe lekkasjen. Koblingen må kun strammes til det anbefalte momentet. Se demontering og montering, «Drivstoffinnsprøytningssystemer – fjern og monter».
- Hvis høytrykks drivstoffledningene er korrekt strammet og høytrykks lekker, må de skiftes ut.
- Påse at alle klemmene på høytrykks drivstoffledningene er på plass. Ikke bruk motoren med klemmer som er skadet, mangler eller er løse.
- Ikke fest andre elementer til høytrykks drivstoffledningene.
- Løsnede høytrykks drivstoffledninger må skiftes ut. Også fjernede høytrykks drivstoffledninger må skiftes ut. Se demontering og montering i håndboken «Drivstoffinnsprøytningssystemer – fjern og monter».

## Før motorstart

---

### MERKNAD

For førstegangs oppstart av en ny eller ombygd motor, og for oppstart av en motor som har blitt vedlikeholdt, må du klargjøre for å slå av motoren hvis det skulle oppstå overhastighet. Dette kan oppnås ved å slå av luft- og/eller drivstofftilførselen til motoren.



### ADVARSEL

**Motorens eksos inneholder forbrenningsprodukter som kan være skadelige for helsen din. Start alltid og bruk motoren i et godt ventilert område, og ventiler eksosen ut til utsiden hvis den er i et lukket område.**

---

Inspiser motoren for potensielle farer.

Ikke start motoren hvis det er et «IKKE BRUK»-varselmerke eller tilsvarende festet til startbryteren. Ikke flytt noen av kontrollene hvis det er et «IKKE BRUK» varselmerke eller tilsvarende festet til kontrollene.

Før du starter motoren, må du påse at ingen er på, under eller nær motoren. Påse at området er fritt for personale.

Hvis utstyrt, påse at belysningssystemet for motoren er egnet for forholdene. Påse at alle lysene fungerer som de skal, hvis de er utstyrt.

Alle verneanordninger og alle beskyttelsesdeksler må monteres hvis motoren må startes for å utføre serviceprosedyrer. For å forhindre en ulykke som forårsakes av roterende deler, må du omgå delene nøye.

Ikke omgå de automatiske avstengingskretsene. Ikke deaktiver de automatiske avstengingskretsene. Kretsene er gitt for å forhindre personskader. Kretsene er også gitt for å forhindre skade på motoren.

Se servicehåndboken for reparasjoner og justeringer.

## Motor starter



**Ikke bruk aerosoltyper av startmidler, slikt som eter. Slik bruk kan føre til eksplosjon og personskade.**

Hvis en advarselsbrikke er festet til startbryteren for motoren eller kontrollene, må du ikke starte motoren eller flytte kontrollene. Rådfør deg med personen som festet advarselsmerket før motoren startes.

Alle verneanordninger og alle beskyttelsesdeksler må monteres hvis motoren må startes for å kunne utføre serviceprosedyrer. For å forhindre en ulykke som forårsakes av roterende deler, må du omgå delene nøye.

Start motoren fra operatørrommet eller fra motorens startbryter.

**Merk:** Ikke tørn motoren for hardt. For hard tørning av motoren kan føre til at vann fra eksossystemet kommer inn i sylindrene.

Start alltid motoren i henhold til prosedyren som er beskrevet i bruks- og vedlikeholdshåndboken, avsnittet «Motorstart» i driftsdelen. Å kjenne til riktig prosedyre vil bidra til å forhindre større skade på motorkomponentene. Det å kjenne til prosedyren vil også bidra til å forhindre personskade.

Motorens eksos inneholder forbrenningsprodukter som kan være skadelige for helsen din. Start og bruk motoren alltid i et godt ventilert område. Hvis motoren startes i et lukket område, må motorens eksos ventiler til utsiden.

**Merk:** Motoren er utstyrt med en enhet for kaldstart. Hvis motoren skal betjenes under svært kalde forhold, kan det være nødvendig med et ekstra hjelpemiddel til kaldstart. Normalt vil motoren være utstyrt med riktig type starthjelpemiddel for ditt driftsområde.

Disse motorene er utstyrt med et starthjelpemiddel med glødpluggen i hver enkelt sylinder, som varmer opp inntaksluften for å forbedre starten.

## Motorstans

Du må aldri koble ladeenhetskretsen eller batterikabelen fra batteriet når ladeenheten er i drift. En gnist kan føre til at brennbare gasser som produseres av noen batterier, antennes.

For å forhindre at gnister antenner brennbare gasser som produseres av noen batterier, skal den negative startkabelen «-» kobles sist fra den eksterne strømkilden til den negative terminalen «-» på startmotoren. Hvis startmotoren ikke er utstyrt med en negativ terminal «-», kobler du startkabelen til motorblokken.

Kontroller de elektriske kablene daglig for ledninger som er løse eller frynsete. Stram til alle løse elektriske ledninger før motoren startes. Reparer alle frynsete elektriske ledninger før motoren startes. Se drifts- og vedlikeholdshåndboken for spesifikke startinstruksjoner.

## Elektrisk system

Du må aldri koble ladeenhetskretsen eller batterikabelen fra batteriet når ladeenheten er i drift. En gnist kan føre til at brennbare gasser som produseres av noen batterier, antennes.

For å forhindre at gnister antenner brennbare gasser som produseres av noen batterier, skal den negative startkabelen «-» kobles sist fra den eksterne strømkilden til den negative terminalen «-» på startmotoren. Hvis startmotoren ikke er utstyrt med en negativ terminal «-», kobler du startkabelen til motorblokken.

Kontroller de elektriske kablene daglig for ledninger som er løse eller frynsete. Stram til alle løse elektriske ledninger før motoren startes. Reparer alle frynsete elektriske ledninger før motoren startes. Se drifts- og vedlikeholdshåndboken for spesifikke startinstruksjoner.

### Jordingspraksis

Jord det elektriske systemet for fartøyet og motoren på riktig måte. Riktig jording er nødvendig for optimal motorytelse og pålitelighet. Feil jording vil føre til ukontrollerte eller upålitelige elektriske kretsbaner.

Ukontrollerte eller upålitelige elektriske kretsbaner kan føre til skade på hovedlagre, veiveaksellagertappens overflater og aluminiumskomponenter. Ukontrollerte elektriske kretsbaner kan også forårsake elektrisk støy. Elektrisk støy kan redusere ytelsen til fartøyet og radioen.

Koble startmotoren direkte til den negative batteriterminalen «-». Koble generatoren til det negative batteriet «-» eller den negative terminalen «-» for startmotoren. Generatoren og startmotoren må oppfylle kravene til marin isolasjon.

**Merk:** Alle elektriske koblinger må oppfylle eller overskride standarden E-11 fra American Boat and Yacht Council.

Bruk en samleskinne med en direkte bane til den negative batteriterminalen «-» for lavstrømskomponenter som krever en negativ batteritilkobling «-». Koble samleskinnen direkte til den negative batteriterminalen «-».

**Merk:** Alle returbaner til det negative batteriet «-» må kunne bære feilstrømmer.

Bruken av en samleskinne sikrer at den elektroniske kontrollmodulen (ECM) og komponentene som er koblet til ECM, har et felles referansepunkt.

**Merk:** Hvis flere samleskinner brukes for å koble komponenter til det negative batteriet «-», må det leveres en felles referanse. Alle samleskinner må være kablet sammen for riktig motorsynkronisering for flere motoroperasjoner.

### Motorelektronikk

#### ADVARSEL

Tukling med installasjon av det elektroniske systemet eller OEM-kablingen kan være farlig og kan føre til personskade eller død og/eller motorskade.

#### ADVARSEL

Fare for elektrisk støt. De elektroniske enhetens injektorer bruker likestrømspenning (DC). ECM sender denne spenningen til den elektroniske enhetens injektorer. Ikke kom i kontakt med ledningssatsens tilkobling for den elektroniske enhetens injektorer mens motoren er i drift. Unnlattelse av å følge denne instruksjonen kan føre til personskade eller død.

Denne motoren har et omfattende, programmerbart system for motorovervåking. Den elektroniske kontrollmodulen (ECM) overvåker motorens driftsforhold. Hvis noen av motorparameterne strekker seg utenfor et tillatt område, vil ECM igangsette en umiddelbar handling.

Følgende handlinger er tilgjengelige for kontroll av motorovervåking:

- Advarsel
- Avstengning
- Avstengingskontroller

Følgende overvåkede driftsforhold for motoren kan begrense motorhastigheten:

- Motorkjølevæske, temperatur
- Motoroljetrykk
- Motorhastighet
- Manifoldinntak, lufttemperatur
- Høy eksostemperatur
- Høy drivstoffskinnnetemperatur
- Lavt kjølevæsknivå
- Motorsensorer

Motorovervåkingspakken kan variere for forskjellige motormodeller og forskjellige bruksområder for motorer. Overvåkingssystemet og motorovervåkingskontrollen vil imidlertid være lik for alle motorer.

**Merk:** Mange av motorkontrollsystemene og skjermmodulene som er tilgjengelige for Perkins-motorer, vil fungere sammen med motorovervåkingssystemet. Sammen vil de to kontrollene gi motorovervåkingsfunksjonen for motorens spesifikke bruksområde. Se feilsøkingerveiledningen for mer informasjon om motorovervåkingssystemet.

## Generatorisolasjon for vedlikehold

Når du vedlikeholder et elektrisk strømgeneratorsett eller du reparerer et elektrisk strømgeneratorsett, følger du fremgangsmåten nedenfor:

1. Stans motoren.
2. Fest «IKKE BRUK» eller tilsvarende varselkilt til startkretsen for motorens hoveddrivkraft. Koble fra motorens startkrets.
3. Koble generatoren fra fordelingsystemet.
4. Lås av kretsbryteren. Fest «IKKE BRUK» eller tilsvarende varselkilt til kretsbryteren. Se det elektriske diagrammet. Kontroller at alle punkter for mulig reversert strømgjennomstrømning er låst av.



5. Påse at motorens kontrollsystem ikke er i «AUTO START»-modus.
6. Fest «IKKE BRUK» eller tilsvarende varselskilt til generatorens magnetiseringskontrollere.
7. Fjern generatorens terminalboksdeksel.
8. Bruk en audio/visuell nærhetstester for å bekrefte at generatoren er uten strømforsyning. Denne testeren må isoleres for korrekt spenningsvurdering. Følg alle retningslinjer for å bekrefte at testeren er i drift.
9. Fastslå at generatoren er i en tilstand uten strøm. Bruk jordstroppe på lederne eller terminalene. I løpet av hele arbeidsperioden må disse jordstroppene være koblet til lederne og terminalene.





## 1. Motorvisninger

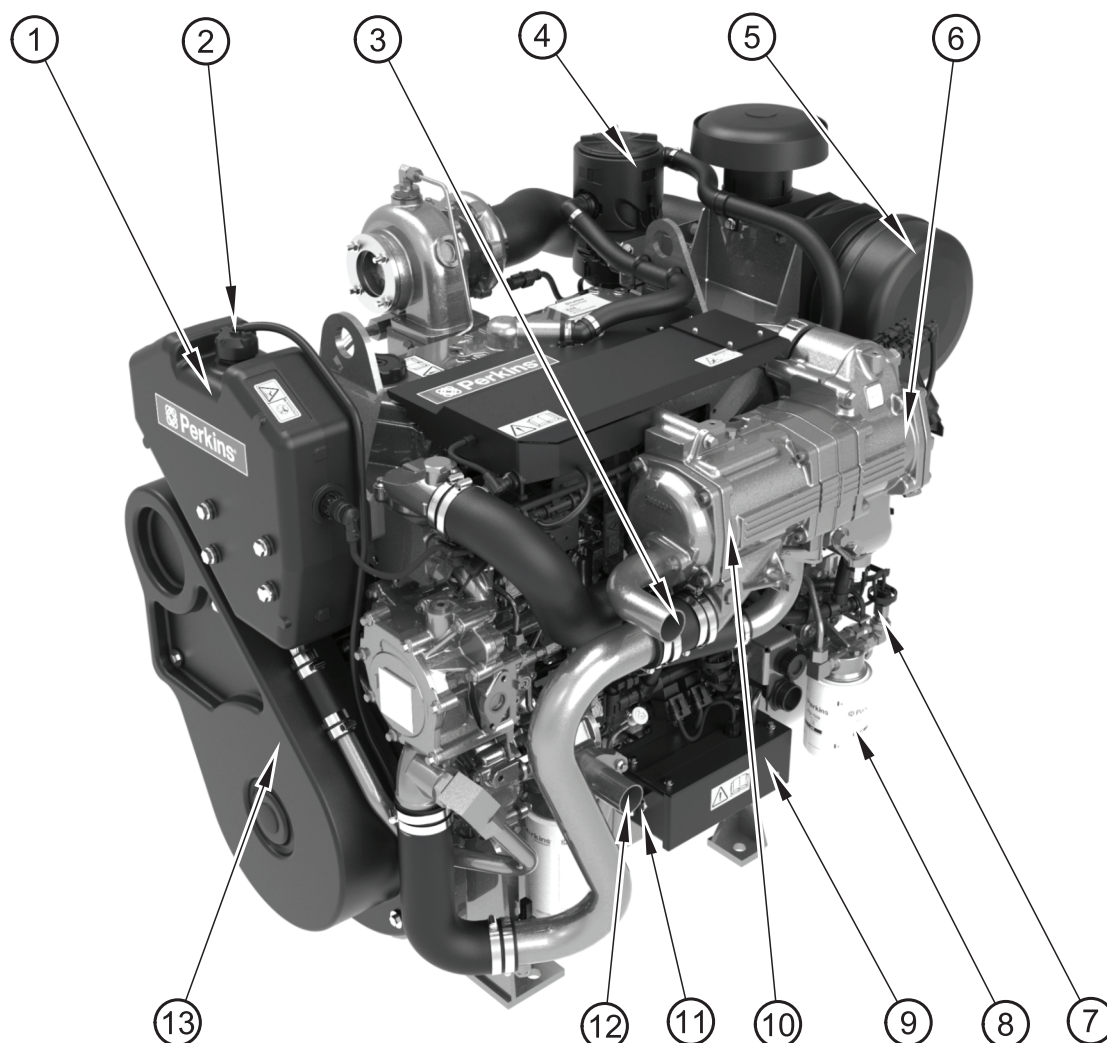
### Innledning

Perkins-motorene bygges for bestemte anvendelser, og oversiktstegningene på disse sidene stemmer derfor kanskje ikke med spesifikasjonen for din motor.

### Motordelenes plassering

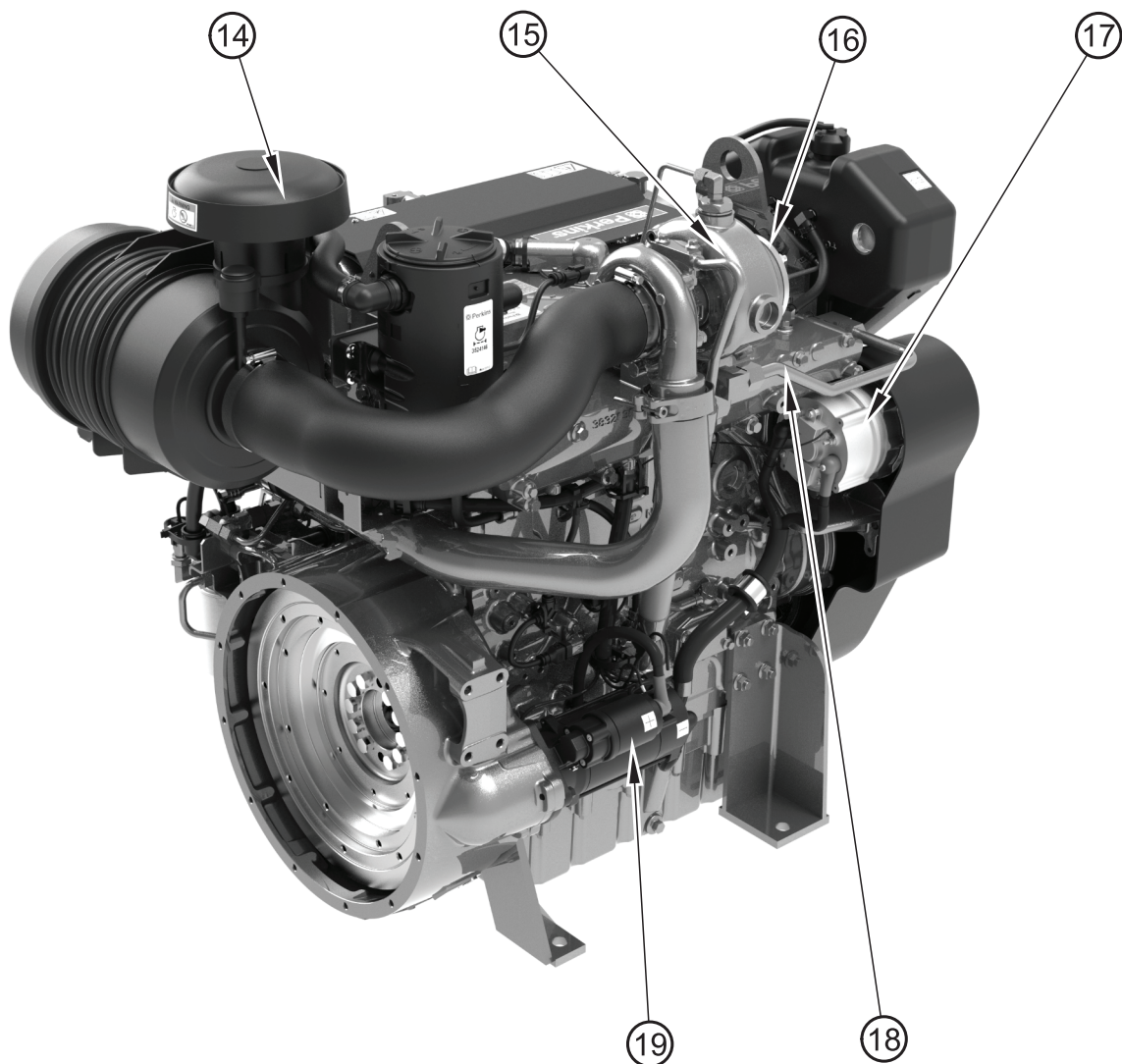
#### Sett forfra og fra høyre side

- |                                  |                     |
|----------------------------------|---------------------|
| 1. Topptank                      | 10. Varmeveksler    |
| 2. Påfyllingslokk for kjølevæske | 11. Drivstoffinnløp |
| 3. Sjøvannsavløp                 | 12. Sjøvannsinntak  |
| 4. Motorveivakselutlufting       | 13. Beltedeksel     |
| 5. Luftrengjøringsbeholder       |                     |
| 6. Etterkjøler                   |                     |
| 7. Drivstoffutløp                |                     |
| 8. Drivstoffilter                |                     |
| 9. Drivstoffpumpedeksel          |                     |



Sett bakfra og fra venstre side

- 14. Luftrensningsinntak
- 15. Turbolader
- 16. Eksosflense
- 17. Trefasedynamo
- 18. Eksosmanifold
- 19. Startmotor



## 2. Generell informasjon



### Innledning

Perkins-serien med båtmotorer er den nyeste utviklingen fra Perkins-gruppen sammen med Perkins Marine. Dette er motorer som er utformet med tanke på bruk i lystfartøy og kommersielle fartøy.

Over 80 år med dieselproduksjonserfaring, sammen med den nyeste teknologien, ligger bak produksjonen av motoren – for å gi deg pålitelig og økonomisk kraft.

**Merk:** Denne motoren kan eventuelt være sertifisert i henhold til EU 2016/1628. CO<sub>2</sub>-målingsresultatene for følgende motorfamilier er:

CO <sub>2</sub> -målingsresultat for konstant hastighet for EU 2016/1628-motorfamilier		
IWP2V4.4NZA	Klassifisering av turbo-etterkjølte med konstant hastighet	710,26 g/kWh
IWP2V4.4NZB	Klassifisering av kun turbo med konstant hastighet	835,61 g/kWh
IWP2V07.0NNA	Klassifisering av turbo-etterkjølt med variabel hastighet	801,04 g/kWh

Disse CO<sub>2</sub>-målingsresultatene er fra testing over en fast testsyklus under laboratorieforhold som en overordnet motorrepresentant for motorfamilien, og skal ikke implisere eller uttrykke noen garanti for ytelsen til en bestemt motor.

### Sikkerhetsmerknader

Sikkerhetsmerknader er angitt i teksten på følgende måter:

#### ADVARSEL

**Dette indikerer at det er en mulig fare for personen.**

**Forsiktig: Dette indikerer at det er en mulig fare for motoren.**

**Merk:** Brukes der informasjonen er viktig, men det ikke er fare.

## Slik tar du vare på motoren

### ADVARSEL

Les «Sikkerhetsforanstaltninger», og husk dem. De er til for å beskytte deg og må derfor følges til enhver tid.

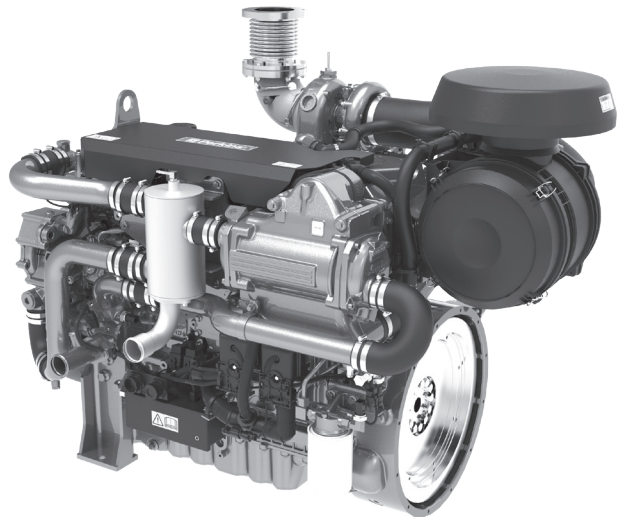
**Forsiktig: Ikke rengjør motoren mens den kjører. Hvis du bruker kalde rengjøringsvæsker på en varm motor, kan enkelte komponenter bli skadet.**

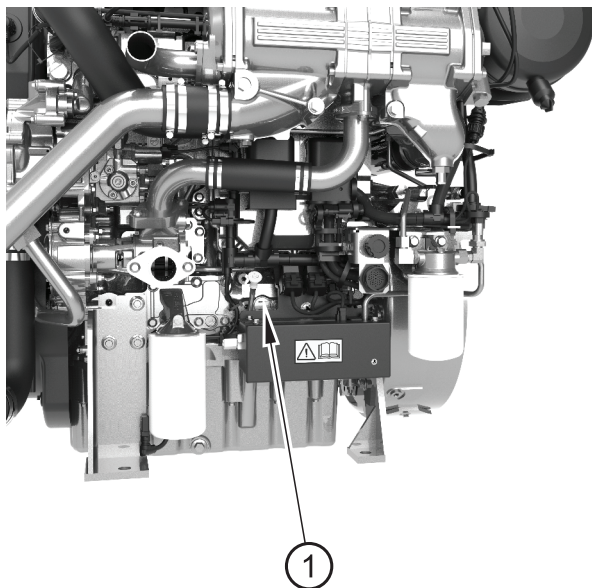
Denne håndboken er skrevet for å hjelpe deg med å vedlikeholde og betjene motoren på riktig måte.

Pass på at motoren vedlikeholdes i henhold til de spesifiserte intervallene, slik at du får utnyttet motoren best mulig samt forlenget motorens levetid. Hvis motoren brukes i veldig støvete omgivelser eller under andre utsatte forhold, må noen av vedlikeholdsoppgavene utføres oftere. Forny filterbeholdere og oljen jevnlig, for å sikre at motoren forblir ren innvendig.

Sørg for at alle justeringer og reparasjoner utføres av kvalifisert personell. Kvalifisert personell er tilgjengelig hos Perkins-distributøren. Du kan også få tak i deler og få utført service hos Perkins-distributøren. Hvis du ikke vet adressen til nærmeste distributør, kan du spørre hos Perkins Marine.

Når det vises til venstre- eller høyresiden på motoren, er dette sett fra motorens svinghjulsida.





### Motorgaranti

Hvis det er nødvendig med et garantikrav, må bôteieren fremsette garantikravet hos nærmeste Perkins-skipsmotordistributør eller hos en godkjent forhandler.

Hvis det er vanskelig å finne en Perkins-distributør eller en godkjent forhandler, ta kontakt med salgs- og kundestøtte hos Perkins Marine.

### Motoridentifikasjon

Identifikasjonen på motormodellen finner du på et merke øverst på toppdekslet.

Hvis du trenger deler, service eller informasjon om motoren, må du oppgi hele motornummeret til Perkins-distributøren.

Motoren identifiseres korrekt ved hjelp av det komplette motornummeret.

Motornummer og produksjonsnummer er stemplet på et merke som er festet på høyre side av sylinderblokken (1) rett over bunnpannen. Eksempel på motornummer:

**MN85262U123456T**

**Kontaktinformasjon****Perkins Marine**

Ferndown Industrial Estate  
Wimborne  
Dorset  
BH21 7PW  
England  
Telefonnr: +44 (0)1202 796000  
**[www.Perkins.com/marine](http://www.Perkins.com/marine)**

### 3. Driftsinstruksjoner

**Merk:** Kontrollsystemet for motor og utslipp skal betjenes, brukes og vedlikeholdes i samsvar med instruksjonene som medfølger. Hvis instruksjonene ikke følges, kan det føre til utslippsytelse som ikke oppfyller kravene som gjelder for motorkategorien. Det skal ikke foregå noen bevisst tukling med, eller misbruk av motorens utslippskontrollsystem. Rask handling er avgjørende for å utbedre feil drift, bruk eller vedlikehold av utslippskontrollsystemet.

**Merk:** Motordrift når motoren eller kontrollsystemet har en feil, skal holdes til det minimale som kreves for å flytte eller drive fartøyet eller utstyret i en sikker posisjon eller tilstand. Feilen skal så rettes før drift av motor gjenopptas. Bruk av en motor med feil kan gjøre at motorens eksosutslipp ikke er i samsvar.

#### Motordiagnostikk

Motoren har innebygd diagnostikk for å sikre at motorsystemene fungerer som de skal. Operatøren vil bli varslet om tilstanden med en «Stopp» eller «Advarsel»-lampe. Under visse forhold kan motorens hestekrefter og kjøretøyets hastighet være begrenset. Det elektroniske serviceverktøyet kan brukes til å vise diagnosekodene.

Det finnes tre typer diagnosekoder: aktiv, logget og hendelse.

De fleste diagnosekodene logges og lagres i ECM. For mer informasjon, se feilsøkingerveiledningen.

ECM leverer en elektronisk regulator som styrer innsprøytereffekten for å opprettholde ønsket o/min i motoren.

**Merk:** For å sikre opprettholdt utslippsytelse for motoren må planlagt vedlikehold følges. Unnlattelse av å gjøre dette kan gjøre at eksosutslippene ikke er i samsvar.

#### Innkjøring

Gradvis innkjøring av en ny motor er ikke nødvendig. Forlenget drift med lett belastning i motorens tidlige liv kan forårsake at det kommer olje inn i eksossystemet. Maksimal belastning kan påføres en ny motor så snart motoren settes i drift og kjøletemperaturen har nådd minst 60 °C (140 °F).

---

**Forsiktig:**

Det er en fordel for motoren at den belastes så snart som mulig etter at den er tatt i bruk.

---

**Ikke overbelast motoren.**

---

Disse verdiene representerer ytelseskapasitet under forhold spesifisert i ISO 3046/1.

Testforhold Lufttemperatur 25 °C (80 °F) barometrisk trykk 100 kPa (29,5 i Hg), relativ luftfuktighet 30 %, maksimalt eksostrykk 15 kPa, maksimal inntaksbegrensning 5 kPa.

For bruk utenfor disse betingelsene, ta kontakt med kontakten din hos Perkins. Ytelsestoleransen gjengitt av Perkins er ±5 %.

Elektriske merkedata antar en strømfaktor på 0,8 og høyere og en generatoreffektivitet på 93 %.

**Forberedelser til motorstart**

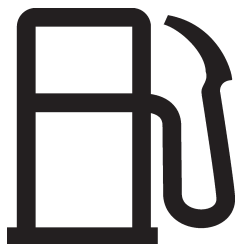
1. Sørg for at det er mer enn nok drivstoff for reisen på tanken.
2. Sørg for at drivstoffkranen er i åpen stilling (hvis en slik er installert).
3. Kontroller at filteret i sjøvannkranen er rent.
4. Åpne sjøvannkranen.
5. Kontroller mengden kjølevæske i topptanken.
6. Kontroller mengden motorolje i bunnpannen.

Flere faktorer innvirker på motorstarten, f.eks.:

- Batterienes status
- Ytelsen til startmotoren
- Motoroljens viskositet
- Installasjon av et kaldstartsystem



## 4. Motorvæsker

**Drivstoffsystem**

---

## MERKNAD

En motor sertifisert i henhold til det amerikanske miljøvernbyråets (US EPA) marinenivå 3-forskrifter, som er installert i et fartøy under amerikansk flagg, må bruke dieseldrivstoff med ultralavt svovelinnhold (ULSD-drivstoff) som definert av 40 CFR del 80.510 (c). Når en motor ikke er installert i et fartøy under amerikansk flagg, se gjeldende lokale eller International Maritime Organizations (IMO) forskrifter for drivstoffkrav.

---

## MERKNAD

For å oppfylle forventet komponentlevetid for drivstoffsystemet kreves 4 mikron (c) absolutt eller mindre sekundær drivstoff-filtrering for alle Perkins-dieselmotorer som er utstyrt med drivstoffsystemer injisert av enheten. Alle gjeldende Perkins-dieselmotorer er fabrikkutstyrt med Perkins Advanced Efficiency 4 mikron (c) absolutt drivstoff-filtre.

Perkins garanterer ikke kvaliteten eller ytelsen til andre leverandørers væsker og filtre.

---

## MERKNAD

En motor som er sertifisert i henhold til EU 2017/654, som er installert i et fartøy som opererer innenfor EUs innlandsvannveier, må bruke dieselkravene EN590 eller EN16709.

---

 **ADVARSEL**

Unngå risiko for statisk elektrisitet ved drivstoffpåfylling. Dieseldrivstoff med ultralavt svovelinnhold (ULSD-drivstoff) utgjør en større fare for statisk antennelse enn tidligere dieselformuleringer med høyere svovelinnhold. Unngå død eller alvorlig personskade fra brann eller eksplosjon. Rådfør deg med leverandøren av drivstoff eller drivstoffsystemet for å sikre at forsyningssystemet er i samsvar med standarder for korrekt jordingspraksis ved drivstoffpåfylling.

**Spesifikasjoner for destillat av dieseldrivstoff**

Dieseldrivstoff må oppfylle standardene som kreves for sertifisering av motorutslipp. Se tabellen (tabell over drivstoffspesifikasjoner etter drivstoffstandard) for drivstoffspesifikasjonene som kreves for hver sertifisering. Påse at dieseldrivstoffet som brukes når en gjeldende utslippsstandard er i kraft, oppfyller spesifikasjonene som er beskrevet i denne tabellen.

Drivstoffspesifikasjoner etter drivstoffstandard					
Drivstoffspesifikasjon	Drivstoffstandard				
	ASTM D975	EN590	ISO 8217:2018 DMX	ISO 8217:2018 DMA	ISO 8217:2018 DFA
Cetantall (minimum)	40	51	45	40	40
Svovel (maksimum)	15 ppm	10 ppm	10 000 ppm (1 %) <sup>(1)</sup>		
FAME (Maksimum)	0 %	7 %	0 %		7 %
Smøreevne (maksimal slitasje) ISO 12156-1	520 um	460 um	520 um		520 um

(1) Kjøper skal definere maksimal svovelgrense i samsvar med relevante lovbestemte forskrifter (se IS ISO 8217:2018 for ytterligere informasjon)

Tabell over krav til drivstoffspesifikasjoner etter utslippssertifisering, viser de viktigste drivstoffspesifikasjonene for hver destillateringsstandard for dieseldrivstoff. Se dette for å sikre at riktig drivstoffstandard er valgt for samsvarende drift av motoren. Hvis motoren ikke brukes med riktig drivstoff, kan dette gjøre at eksosutslippene ikke er i samsvar.

Krav til drivstoffspesifikasjoner etter utslippssertifisering			
Utslippssertifisering	Cetantall (minimum)	Svovel (maksimum)	FAME (Maksimum)
US EPA Tier 3	40	15 ppm	7 %
EU Stage V (EU 2017/654)	45	10 ppm	7 %
IMO II	40	1000 ppm	20 %

Praktisk talt dette betyr at motorer som opererer i europeiske innlandsvannveier, må bruke dieseldrivstoff som tilfredsstillter enten EN590- eller EN16709-standard. Motorer installert i fartøyer under amerikanske flagg krever at ULSD-dieseldrivstoff som tilfredsstillter ASTM D975-drivstoff skal brukes. I de fleste andre tilfeller kan motoren bruke dieseldrivstoff fra marine destillater som oppført i denne tabellen, til ISO 8217-standard hvis det er nødvendig.

I alle tilfeller skal det henvises til gjeldende forskrifter for drivstoffkrav, enten lokale eller fra IMO (International Maritime Organization).

Smøreevne (som testet i henhold til standard ISO 12156-1), skal ikke overstige 520 um for drivstoff som brukes.

Drivstoffene som er oppført nedenfor, er tillatt for motorer som ikke er sertifisert i henhold til forskriften US Marine EPA Tier 3.

### **Motorer som ikke er sertifisert i henhold til forskriften US Marine EPA Tier 3**

Drivstoffene som er oppført nedenfor, er tillatt for motorer som ikke er sertifisert i henhold til forskriften US Marine EPA Tier 3:

Dieseldrivstoff for marine destillater (1)
ISO 8217-DMA ISO 8217-DMX
ISO 8217-DMX

(1) Bruk kun CIMAC-spesifikasjoner som tilsvarer den oppførte ISO-spesifikasjonen. Denne spesifikasjonen er: CIMAC DA

**Merk:** Fartøyer som reiser internasjonalt, og som har NOx-kontroller av/på, må aktivere disse kontrollene før de kan komme inn i en NECA. For fartøy under amerikansk flagg er ikke av/på-kontroller tillatt uten fritak ved internasjonal reise. Kontrollene må alltid være på. Utenlandske destinasjoner må gjennomgå for levering av ULSD-drivstoff og DEF før avgang. Unntak for ULSD-eller DEF-bruk av fartøy under amerikansk flagg kan anmodes fra det amerikanske miljøvernbyrået (EPA). EPA kan kontaktes på følgende adresse:

[complianceinfo@epa.gov](mailto:complianceinfo@epa.gov)

Fysisk adresse:

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

### **Biodiesel**

En dieselblanding på opptil 20 prosent kan brukes i motoren når drivstoffblandingen oppfyller anbefalingene i tabellen nedenfor. En blanding av mer enn 20 prosent biodiesel kan noen ganger være akseptabelt. Kontakt Perkins-forhandleren din for mer informasjon.

**Merk:** Det anbefales **på det sterkeste** å bruke et oljeanalyseprogram når du bruker en biodiesel-blanding på over 5 prosent.

Biodiesel-blandinger for Perkins' kommersielle dieselmotorer		
Lager av biodieselblanding	Endelig blanding	Destillat av dieseldrivstoff som brukes til blanding
«ASTM D6751» eller «EN14214»	B20: «ASTM D7467» og «API» egenvekt 30–45	«ASTM D975» eller «EN590»

#### Drivstofftilsetningsstoffer

Det finnes mange typer drivstofftilsetningsstoffer. Perkins anbefaler vanligvis ikke bruk av drivstofftilsetningsstoffer. Hvis du vil ha mer informasjon, ta kontakt med Perkins-forhandleren din.

## Smøreoljespesifikasjon

Motorolje		
	Liter	Amerikansk gal.
<b>E44</b>	11,5	3,1
<b>E70B</b>	17,5	4,6

Motorene som har dupleksoljefiltre installert, krever ekstra olje.

## Væsk anbefalinger

### Dieselmotorolje

På grunn av betydelige variasjoner i kvaliteten og ytelsen på kommersielt tilgjengelige oljer, gir Perkins følgende anbefalinger:

**Merk:** Flergradsoljer er foretrukne oljer for bruk i denne Perkins-dieselmotoren.

Kommersielle smøremidler	Viskositetsgrad
Dieselmotorolje med ultra lavt svovelinhold (API CJ-4) <sup>(1)</sup>	SAE 15W-40
	SAE 10W-30
	SAE 5W-40
	SAE 0W-40
Dieselmotorolje (API CI-4/CI-4 PLUS og API CH-4)	SAE 15W-40
	SAE 10W-30

(1) ACEA E9-oljer valideres ved bruk av noen, men ikke alle ytelsestester for API CJ-4-standard. ACEA E9-oljer kan brukes hvis olje som tilfredsstillende API CJ-4-spesifikasjonene ikke er tilgjengelig.

### Motorer som er sertifisert i henhold til forskriften US Marine Environmental Protection Agency (EPA) Tier 3

#### MERKNAD

En motor sertifisert i henhold til det amerikanske miljøvernbyråets (US EPA) marinenivå 3-forskrifter, som er installert i et fartøy under amerikansk flagg, må bruke dieseldrivstoff med ultralavt svovelinhold (ULSD-drivstoff) som definert av 40 CFR del 80.510 (c). Når en motor ikke er installert i et fartøy under amerikansk flagg, se gjeldende lokale eller International Maritime Organizations (IMO) forskrifter for drivstoffkrav.

### Motorer som ikke er sertifisert i henhold til forskriften US Marine EPA Tier 3

#### Viskositet for smøremiddel

Ved valg av olje for alle motorbruksområder må begge disse oppfylles: oljeviskositeten og kategorien for oljeytelse eller spesifikasjonene for oljeytelse. Bruk av kun én av disse parameterne definerer ikke olje tilstrekkelig for et motorbruksområde.

Riktig SAE-viskositetsgrad for olje bestemmes av følgende temperaturer: minimum omgivelsestemperatur ved kaldstart av motor og maksimal omgivelsestemperatur under motordrift.

Se tabellen nedenfor (minimumstemperatur) for å fastslå påkrevd oljeviskositet for å starte en kald motor.

Se tabellen nedenfor (maksimumstemperatur) for å velge oljeviskositet for motordrift ved den høyeste omgivelsestemperaturen som er forventet.

**Merk:** Bruk vanligvis den høyeste oljeviskositeten som er tilgjengelig, for å oppfylle kravet til temperaturen ved oppstart.

Viskositeter i smøremiddel for omgivelsestemperatur for Perkins-dieselmotorer					
Krav til oljetype og ytelse	Viskositetsgrad	°C		°F	
		Min	Maks	Min	Maks
	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	

**Merk:** En gjennomvåt kaldstart oppstår når motoren ikke har vært i bruk nylig, slik at oljen blir mer viskøs på grunn av kaldere omgivelsestemperaturer. Tilskuddsvarme anbefales for våt kaldstart under minimum omgivelsestemperatur. Tilskuddsvarme kan være nødvendig for våt kaldstart som er over minimumstemperaturen, avhengig av faktorer som parasittisk belastning.

#### Samlet basisnummer (TBN) og drivstoffets svovelnivåer

Bruk av Perkins' oljeanalyse anbefales sterkt for å fastslå oljelevetiden.

Minimumskravet for samlet basisnummer (TBN) for olje avhenger av drivstoffets svovelnivå. TBN for ny olje bestemmes vanligvis av «ASTM D2896»-prosedyren. For motorer med direkte innsprøyting som bruker destillert drivstoff, gjelder følgende retningslinjer:

TBN-anbefalinger for bruksområder i Perkins-motorer	
Drivstoffets svovelnivå i prosent (ppm)	TBN for kommersielle motoroljer
0,05 % (500 pps) eller mindre	Min. 7
0,05–0,2 % (>500–2000 ppm <sup>(1)</sup> )	Min. 10

(1) Det anbefales å bruke et oljeanalyseprogram for å bestemme intervaller for oljetapping.

## Oljeanalyse

Regelmessig motoroljeanalyse anbefales. Moderne oljeanalyse kan bidra til å gi følgende informasjon om motorens og oljes tilstand:

- Komponentslitasjerate
- Oljetilstand
- Oljekontaminering
- Identifikasjon av olje

Disse fire typene analyse brukes til å overvåke utstyrets tilstand. De fire typene analyse vil også hjelpe deg med å identifisere potensielle problemer. Et riktig administrert oljeanalyseprogram reduserer reparasjonskostnadene, og programmet vil redusere innvirkningen av nedetid.

Oljeanalyseprogrammet bruker en rekke tester for å fastslå tilstanden til oljen og veivhuset. Disse testene har retningslinjer som er basert på erfaring og en korrelasjon til svikt. Overskridelse av én eller flere av disse retningslinjene kan indikere alvorlig væskedegradering eller en ventende komponentsvikt.

---

### MERKNAD

Bruk alltid en spesifisert pumpe for oljeprøvetaking, og bruk en separat spesifisert pumpe for kjølevæskeprøver. Bruk av samme pumpe for begge typer prøver kan kontaminere prøvene som trekkes. Denne kontaminanten kan forårsake falsk analyse og feil tolkning, som kan føre til bekymringer for både forhandlere og kunder.

---

## Kjølevæskespesifikasjon

Kvaliteten på kjølevæsken som brukes, kan ha stor betydning for kjølesystemets effektivitet og levetid. Anbefalingene som vises nedenfor, kan hjelpe til med å opprettholde et godt kjølesystem og å beskytte mot frost og/eller korrosjon.

Hvis de riktige prosedyrene ikke brukes, kan ikke Perkins Marine holdes ansvarlig for skader som skyldes frost eller korrosjon, eller for tap av kjøleeffektivitet.

Kjølevæsken/frostvæsken som skal brukes, er Extended Life Coolant.

Extended Life Coolant		
	Liter	Amerikansk gal.
<b>E44</b>	21	5,5
<b>E70B</b>	35,5	9,4
Ta kontakt med Perkins Marine-distributøren for riktig kjølemiddel.		

**E70B og E44: Varmeveksler.** Kjølemiddelblandingen må være en 50/50-blanding med rent vann.

**E70B: Kjøil-kjølet, under normale forhold.** Kjølemiddelblandingen må være en blanding av 20 % frostvæske og 80 % rent vann, ned til minus 7 °C.

**E44: Kjøil-kjølet, under normale forhold.** Kjølemiddelblandingen må være en blanding av 50 % frostvæske og 50 % rent vann, ned til minus 7 °C.

Extended Life Coolant har en levetid på 6000 driftstimer eller 3 år, avhengig av hva som kommer først.

Extended Life Coolant skal ikke blandes med andre produkter.

Til forskjell fra andre beskyttende kjølevæsker bekler ikke Extended Life Coolant komponenter med et beskyttende lag for å hindre korrosjon. Den bruker i stedet ikke-reduserende korrosjonsinhibitor.

Et alternativ til Extended Life Coolant, er Havoline (XLC) Extended Life Coolant/Anti-freeze.

**Forsiktig: Ved bruk av kjølevæske/frostvæske som dekker komponenter med et beskyttende lag for å hindre korrosjon, kan kjølesystemets effektivitet reduseres og føre til overoppheting av motoren.**

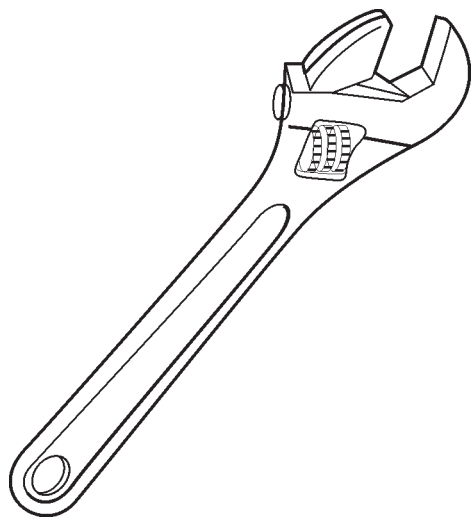
Fordi det brukes aluminium i kjølevæskereksen må det alltid brukes en frostvæske som inneholder riktig inhibitor for å forhindre skade på motoren på grunn av korrosjon.

Hvis det ikke er nødvendig med frostbeskyttelse, er det fortsatt svært viktig å bruke en godkjent frostvæskeblanding, fordi dette gir beskyttelse mot korrosjon og i tillegg øker kjølevæskens kokepunkt.

**Merk:** Hvis forbrenningsgasser slippes ut i kjølekretsen, må kjølemiddelet fornyes.



## 5. Regelmessig vedlikehold



### Vedlikeholdsperioder

Disse forbyggende vedlikeholdsperiodene gjelder gjennomsnittlige driftstilstander. Kontroller periodene som er gitt av produsenten av båten som motoren er installert i. Hvis nødvendig kan du bruke kortere perioder. Når motordriften må overholde nasjonale bestemmelser, kan det hende at disse periodene og prosedyrene må tilpasses for å sikre riktig drift av motoren.

Godt, forebyggende vedlikehold inkluderer kontroll for lekkasjer og løse fester ved hver service.

Disse vedlikeholdsperiodene gjelder kun for motorer som drives med drivstoff og olje som overholder spesifikasjonene i denne håndboken.

Bruk prosedyrene i dette kapittelet for å vedlikeholde motoren i henhold til den regelmessige vedlikeholdsplanen.

**Merk:** For å sikre opprettholdt utslippsytelse for motoren må planlagt vedlikehold følges. Unnlatelse av å gjøre dette kan gjøre at eksosutslippene ikke er i samsvar.

**Vedlikeholdsplaner**

Planlagt vedlikehold som oppgitt i det følgende, må gjennomføres etter det intervallet (timer eller måneder) som inntreffer først.

**Når påkrevd**

- Batteri - utskifting
- Batteri eller batterikabel - frakopling
- Skifte av kjølevæske
- Motor - rengjøring
- Drivstoffsystem - priming
- Sjøvannfilter - rengjøring/inspeksjon

**Daglig**

- Kjølevæsknivå, kjølesystem - kontroll
- Elektriske koblinger - kontroll
- Motor, serviceindikator for luftrensing - inspeksjon
- Motoroljenivå - kontroll
- Drivstofftank, vann og avsetninger - avtapping
- Helhetsinspeksjon

**Hver uke**

- Automatisk start/stopp – kontroller
- Instrumentpanel - inspeksjon
- Slanger og klemmer - inspeksjon/utskifting/dreiemomentjustering
- Vannvarmerkappe - kontroll

**Hver 250 servicetimer**

- Kjølevæskeprøve (nivå 1) – innhent
- Motoroljeprøve – innhent

**Første 500 timer (for nye systemer, etterfylte systemer og konverterte systemer)**

- Kjølevæskeprøve (nivå 2) – innhent

**Hver 500 servicetimer**

- Drivstoffsystem, sekundærfilter - utskifting
- Hovedfilter for drivstoffsystemet (vannseparator-element – skift ut
- Ekstra vannimpeller - utskifting (kun varmevekslermodell)
- Motoroljefilter – bytt

**Hver 500 driftstimer eller 1 år**

- Ekstra vannpumpe (viftehjul av gummi) – kontroller/skift ut
- Batterielektrolyttnivå - kontroll
- Ekstra kjøletilsetning for kjølesystem (SCA) – test/legg til
- Luftrenser-element for motor (enkeltelement) – kontroller/rengjør/skift ut
- Sjøvannfilter - rengjøring/inspeksjon

**Hver 1000 driftstimer**

- Etterkjølerkjerne – kontroller (kun etterkjølte motormodeller)

- Drivrem - inspeksjon
- Drivremstrammer - kontroll
- Dreneringsventil for etterkjølerkondens – kontroller
- Hastighetssensor – rengjør/kontroller
- Vannpumpe - inspeksjon

**Hver 1000 driftstimer eller 1 år**

- Batterilader – sjekk

**Hver 1500 driftstimer**

- Ventilator motorveivaksel - utskifting

**Hver 2000 driftstimer**

- Temperaturregulerende middel for kjølevæske – skift ut
- Motorfester - inspeksjon
- Varmeveksler - inspeksjon
- Startermotor - inspeksjon
- Turbolader - inspeksjon

**Hver 2000 driftstimer eller 1 år**

- Trefasedynamo - inspeksjon
- Kjølevæskeprøve (nivå 2) – innhent
- Varmeveksler/etterkjøler – kontroller

**Hver 3000 driftstimer**

- Trefasedynamo og vifteremmer - utskifting

**Hver 3000 driftstimer eller hvert 3. år**

- Motorbeskyttelselementer - kontroll

**Hver 4000 servicetimer**

- Etterkjølerkjerne - rengjøring/testing

**Hver 6000 driftstimer eller hvert 3. år**

- Kjølevæske, kjølesystem (ELC) - utskifting

**Overhaling**

- Overhalingshensyn
  - Behovet for forebyggende vedlikehold
  - Kvaliteten på drivstoffet som brukes
  - Driftsforholdene
  - Resultatene av S·O·S-analysen

## Slik fyller du kjølekretsen

### ADVARSEL

Hvis kjølevæske skal tilsettes kretsen ved service, må du la motoren kjøle seg ned før kjølemiddelet tilsettes. Fjern fyllhetten sakte, da farlig kjølemiddel kan slippes ut hvis kjølevæsken fremdeles er varm og systemet er under trykk. Ikke ha for mye kjølevæske i kjølevæsketanken. Det er en trykkbegrensningsventil i påfyllingslokket, som åpnes og frigjør varm kjølevæske hvis for mye tilsettes.

**Forsiktig:** Hvis kjølevæske legges til kretsen under bruk, må det bestå av den samme originale blandingen som brukes til å fylle systemet.

1. Fjern påfyllingslokket (figur 1 element 1) på topptanken, og fyll kjølevæskesystemet sakte til kjølevæsknivået er rett under rørene inne i topptanken.
2. Vent i fem til ti minutter og kontroller deretter kjølevæsknivået hvis nødvendig. Skru på lokket.
3. Start motoren. Når motoren har nådd normal driftstemperatur, stopp den og la den kjøle ned.
4. Skru av påfyllingslokket på beholderen, og fyll kjølevæske inntil nivået er mellom 25 og 40 mm under bunnen av rørene. Skru på lokket.

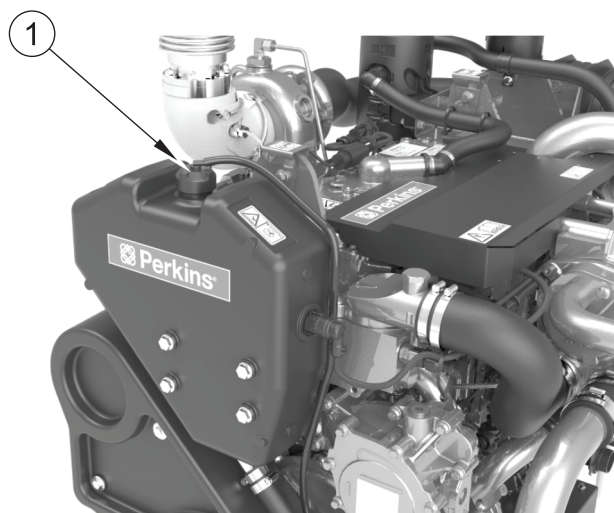
## Slik tapper du av kjølekretsen

### ADVARSEL

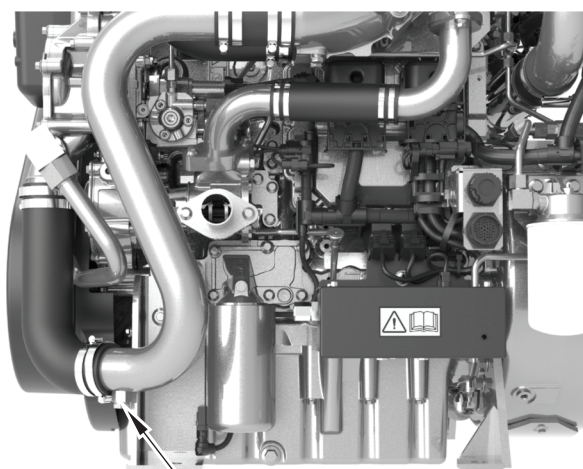
Avhend brukt kjølevæske på en sikker måte og i samsvar med nasjonale bestemmelser.

Ikke tapp kjølevæsken mens motoren fremdeles er varm og det er trykk i systemet, da opphetet kjølevæske kan sprute ut.

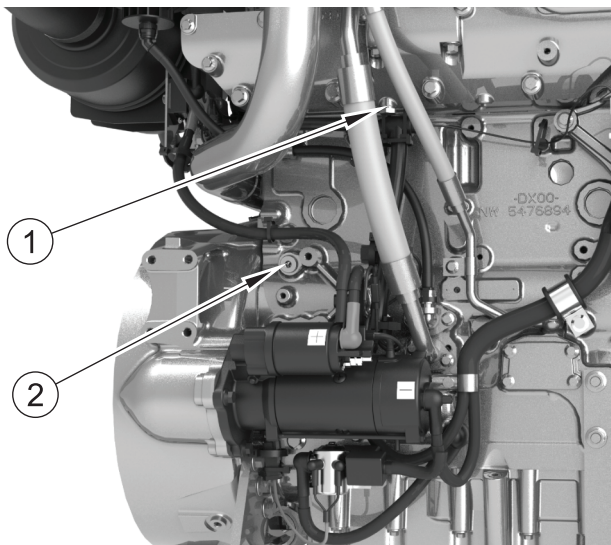
1. Løsne påfyllingslokket på topptanken (figur 1, nr. 1).
2. Fjern tappepluggen (figur 2 element 1) fra varmevekslerrøret.
3. Fjern tappepluggen (figur 3 element 1) fra eksosmanifolden og prøvetakingspluggen på venstre side av sylindreblokken (figur 3 element 2).
4. Fjern tappepluggen (figur 4 element 1) fra toppen av varmeveksleren.



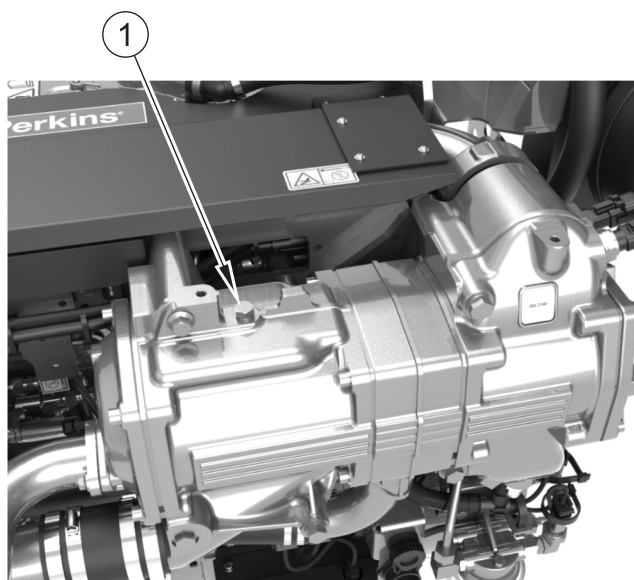
Figur 1



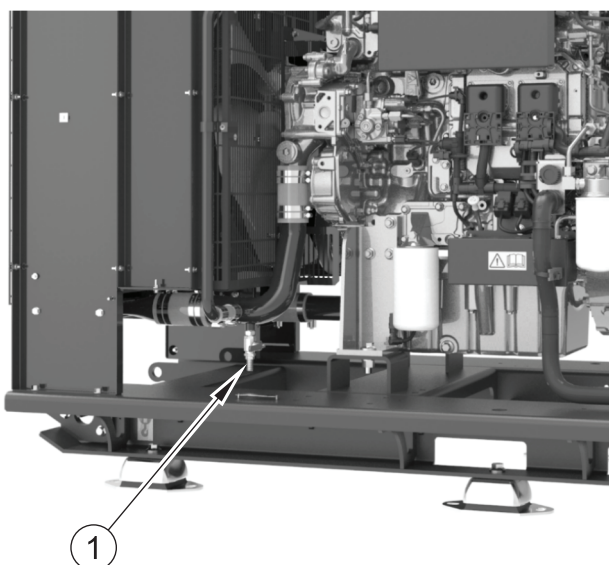
Figur 2



Figur 3



Figur 4



Figur 5

5. Etter at systemet er tømt, monter du fyllheten og tappepluggene.

6. Fest en lapp på en egnet plass, som viser at kjølesystemet er tappet.

**Forsiktig:** Det lukkede kretssystemet kan ikke tømmes fullstendig. Hvis systemet tappes for kjølevæske for å bevare motoren eller for å beskytte mot frost, må systemet fylles på nytt med en godkjent frostvæskeblanding.

#### Motorer utstyrt med kjø-kjølere

Kjølekapasiteten og metoden som skal brukes for å tappe kjølekretsen på en motor som er koplet til en kjø-kjøler, vil variere alt etter de forskjellige bruksområdene.

Følg instruksjonene fra kjølerprodusenten om tapping og utskifting av kjølevæsken på motoren når båten er utstyrt med en kjø-montert kjøler.

#### Motorer utstyrt med radiatorer

1. Løsne påfyllingslokket for kjølevæske på radiatoren.

2. Drei kranen til åpen posisjon (figur 5 element 1).

3. Etter at systemet er tømt, monter du fyllheten og lukker kranen.

4. Fest en lapp på en egnet plass, som viser at kjølesystemet er tappet.

**Forsiktig:** Det lukkede kretssystemet kan ikke tømmes fullstendig. Hvis systemet tappes for kjølevæske for å bevare motoren eller for å beskytte mot frost, må systemet fylles på nytt med en godkjent frostvæskeblanding.

#### Slik sjekker du kjølemiddelets relativ massetetthet

For blandinger som inneholder inhibert etylenglykol:

1. La motoren gå til den er varm nok til å åpne termostaten. Fortsett å la motoren gå til kjølevæsken har sirkulert gjennom hele kjølesystemet.

2. Stans motoren.

3. La motoren kjøle seg ned til temperaturen på kjølemiddelet er under 60 °C (140 °F).

#### **⚠ ADVARSEL**

Ikke tapp kjølevæsken mens motoren fremdeles er varm og det er trykk i systemet, da opphetet kjølevæske kan sprute ut.

Skru av påfyllingslokket på kjølesystemet.

Tapp noe kjølevæske fra kjølesystemet ned i en egnet beholder.

Bruk et spesielt kjølevæskehydrometer som kontrollerer kjølevæskens temperatur og egenvekt. Følg produsentens anvisninger.

**Merk:** Hvis det ikke finnes et spesielt kjølevæskehydrometer, sett et hydrometer og et separat termometer inn i frostvæskeblandingen og kontroller avlesningene på begge instrumentene. Sammenlign målingene med skjemaet.

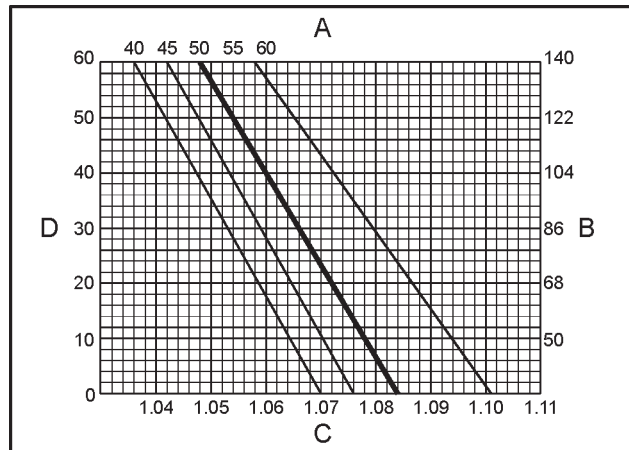
Juster styrken på blandingen etter behov.

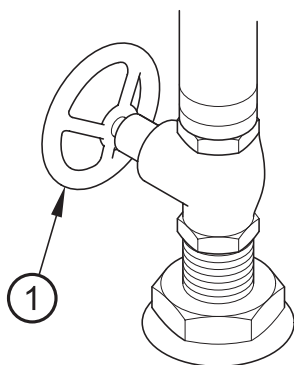
**Merk:** Hvis det er nødvendig å fylle eller etterfylle kjølevæskesystemet i drift, bland kjølevæsken til riktig styrke før den legges til kjølesystemet.

Perkins frostvæske med en konsentrasjon på 50 % gir beskyttelse mot frost til en temperatur på -35 °C (-31 °F). Frostvæsken vil også beskytte mot korrosjon. Dette er spesielt viktig der det finnes aluminiumkomponenter i kjølekretsen.

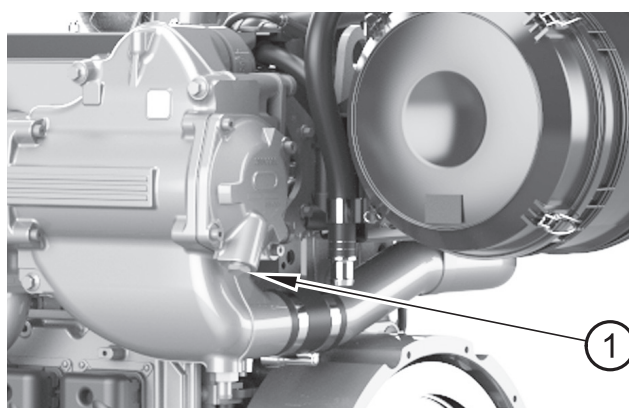
**Diagram for relativ massetetthet**

- A = Prosentandel frostvæske etter volum
- B = Blandingstemperatur i °F
- C = relativ massetetthet
- D = Blandingstemperatur i °C

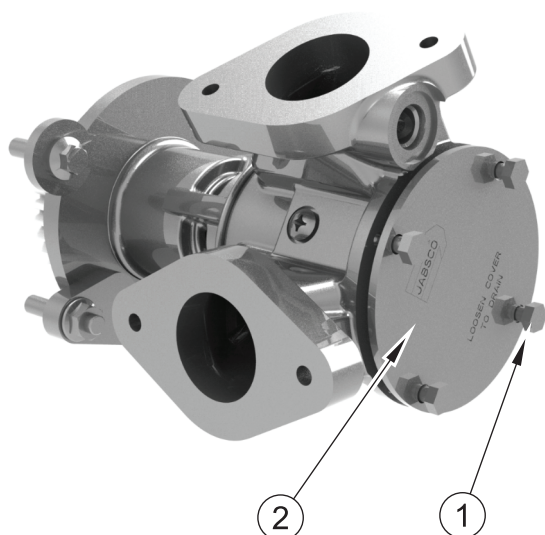




Figur 6



Figur 7



Figur 8

### Slik tømmer du det ekstra vannsystemet

**Forsiktig:** Det ekstra vannsystemet kan ikke tømmes fullstendig. Hvis systemet tømmes for å bevare motoren eller for å beskytte mot frost, må systemet fylles på nytt med en godkjent frostvæskeblanding.

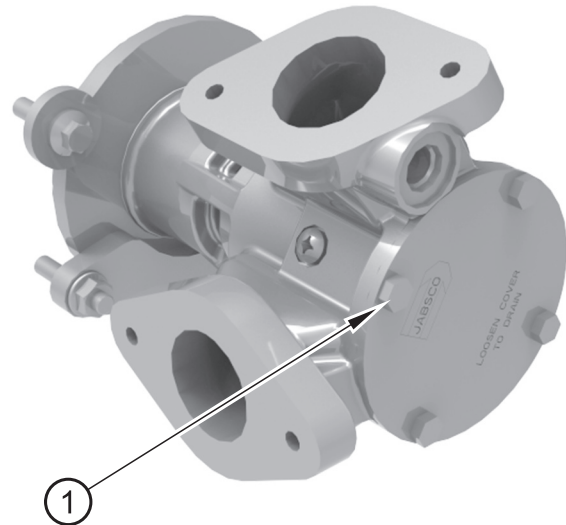
1. Pass på at sjøvannkranen er lukket (figur 6, nr. 1, viser et typisk eksempel).
2. Fjern tappepluggen (figur 7 element 1), fra etterkjøleren. Pass på at avtappingshullet ikke er blokkert.
3. Fjern endeplaten for hjelpepumpen (figur 8 element 2) ved å skru ut de fire festboltene (figur 8 element 1), og la vannet renne ut i en egnet beholder.
4. Drei veivakselen for å påse at den ekstra vannpumpen er tom.
5. Sett tappepluggen på plass på etterkjøleren, og fest endeplaten på vannpumpen med de 4 festboltene.

**Forsiktig:** Når det ekstra vannsystemet skal brukes igjen, må du påse at sjøkranen er åpen.

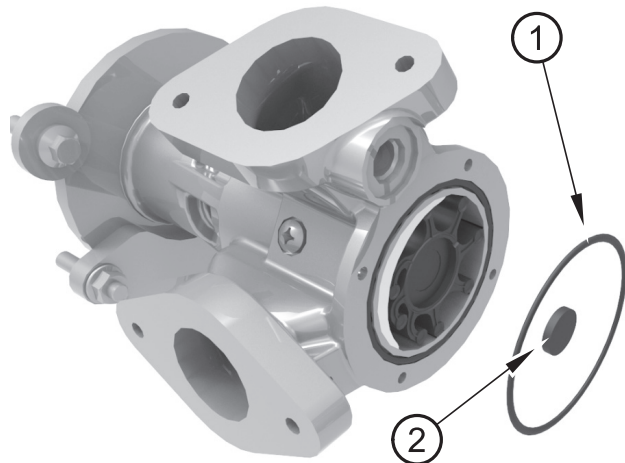
## Slik sjekker du viftehjulet på hjelpevannpumpen

**Forsiktig: Når viftehjulet kontrolleres, må også silen i utløpsslangen på hjelpevannpumpen kontrolleres.**

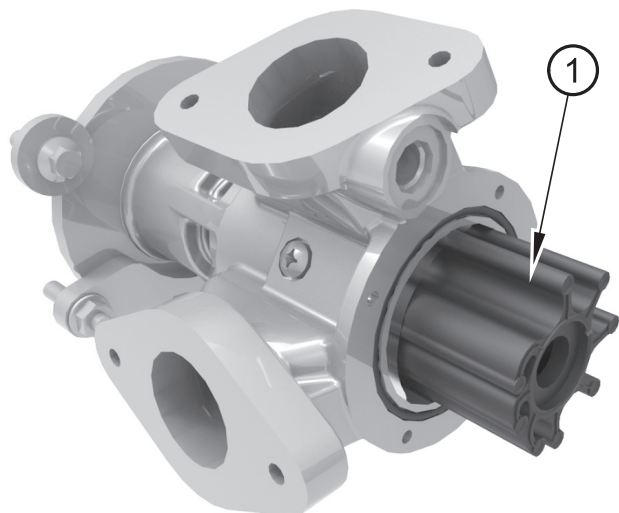
1. Pass på at sjøvannkranen er stengt.
2. Skru ut de fire boltene (figur 9 element 1) som fester endeplaten til hjelpevannpumpen, og fjern platen. Når endeplaten på den ekstra vannpumpen er fjernet, vil noe sjøvann renne ut av pumpen.
3. Vær forsiktig med den forseglende O-ringen (figur 10, nr. 1).
4. Fjern gummidekslet (nr. 2) og trekk deretter impelleren ut av akselen (figur 11, nr. 1).
5. Rengjør kontaktflatene på pumpehuset og endeplaten.
6. Undersøk gummiimpelleren med tanke på unormal slitasje eller skade, og skift den ut om nødvendig.
7. Påfør fett på bladene til det nye viftehjulet, og monter viftehjulet inn i huset med knivbladene bøyd med klokken. Sett på igjen gummihebben og O-ringen.
8. Monter endeplaten, og trekk til skruene på platen.
9. Åpne sjøvannkranen.



Figur 9

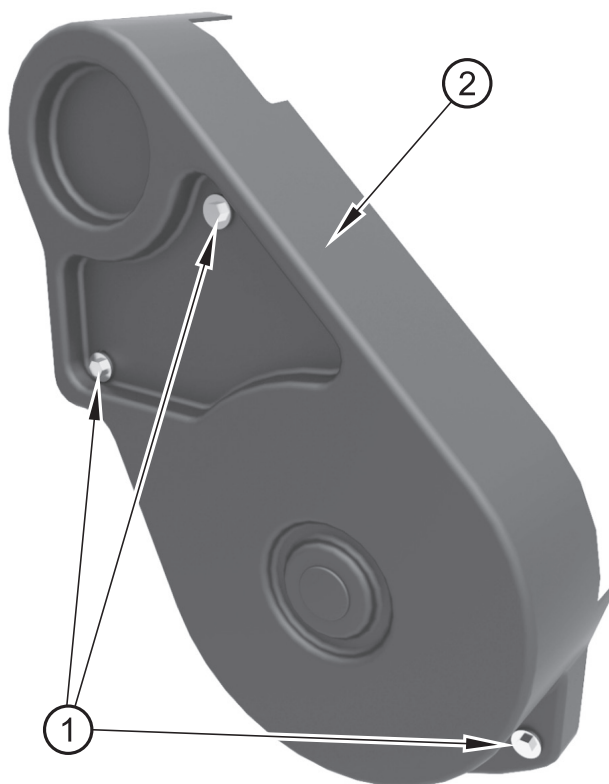


Figur 10



Figur 11





Figur 12

### Slik kontrollerer du drivbeltet til dynamoen

#### **! ADVARSEL**

Motorene har et vern som gir beskyttelse fra generatorviften og drivbeltet. Pass på at dette vernedekselet er montert før motoren startes.

**Merk:** Motoren kan ha muligheten til å starte automatisk. Påse at strømforsyningen er isolert før service eller reparasjon utføres.

For å maksimere motoreffekten, må drivreimen kontrolleres for slitasje og sprekker. Bytt ut drivreimen hvis den er slitt eller skadet.

Hvis drivreimen er for løs, kan vibrasjoner forårsake unødvendig slitasje på reimen og skiven.

1. Løsne boltene (figur 12, nr. 1) og fjern vernedekselet (nr. 2).
2. Inspiser reimen for sprekker, snitt, glattsliping eller forskyvning av båndet, og tegn på væskekontaminering.

Drivreimen må skiftes ut hvis følgende forhold observeres.

- Reimen har en spekk i mer enn én rille.
- Mer enn én del av beltet er forskjøvet i én rille med en maksimal lengde på 50,8 mm (2 tommer).

3. Tilpass dekslet på motoren. Sett på plass boltene og trekk godt til.

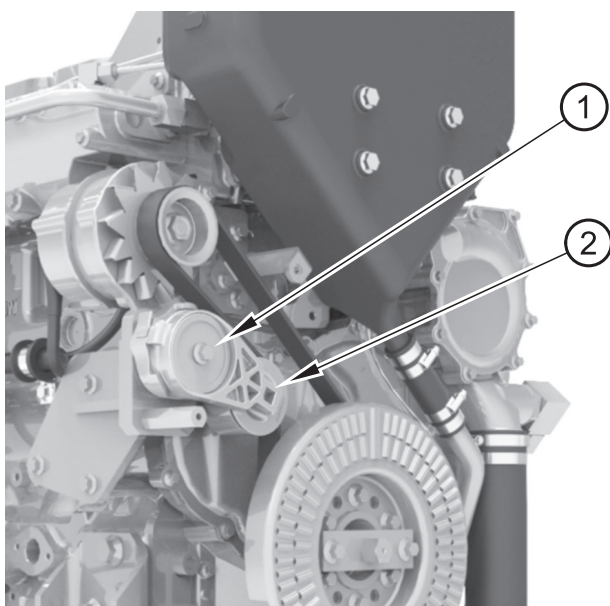
### Slik kontrollerer du beltestrammingen på dynamoen

#### **! ADVARSEL**

Motorene har et vern som gir beskyttelse fra generatorviften og drivbeltet. Pass på at dette vernedekselet er montert før motoren startes.

**Merk:** Motoren kan ha muligheten til å starte automatisk. Påse at strømforsyningen er isolert før service eller reparasjon utføres.

1. Løsne boltene (figur 12, nr. 1) og fjern vernedekselet (nr. 2).
2. Inspiser reimen for sprekker, snitt, glattsliping eller forskyvning av båndet, og tegn på væskekontaminering.



Figur 13

- Inspiser beltet. Påse at beltestrammeren er godt montert. Inspiser beltestrammeren (element 1) visuelt for skade. Kontroller at trinsen på strammeren roterer fritt og at lageret ikke er løst. I tilfelle skadde komponenter, skal disse skiftes ut.

### Slik skifter du ut drivbeltet til dynamoen

#### ADVARSEL

Motorene har et vern som gir beskyttelse fra generatorviften og drivbeltet. Pass på at dette vernelekket er montert før motoren startes.

**Merk:** Motoren kan ha muligheten til å starte automatisk. Påse at strømforsyningen er isolert før service eller reparasjon utføres.

- Løsne boltene (figur 12, nr. 1) og fjern vernelekket (nr. 2).
- Sett inn et firkantet drivverktøy (figur 13 element 2) i firkanthullet i beltestrammeren (element 1). Drei beltestrammeren med klokken for å avlaste spenningen på drivbeltet. Fjern beltet.
- Monter det nye beltet riktig, som vist i figur 14. Sørg for at beltet er satt riktig på trinsene. Korrekt stramming oppnås automatisk så snart skrallen fjernes.
- Sett på plass vernelekket.

### Slik kontrollerer du tilstanden til varmeveksleren/etterkjøleren

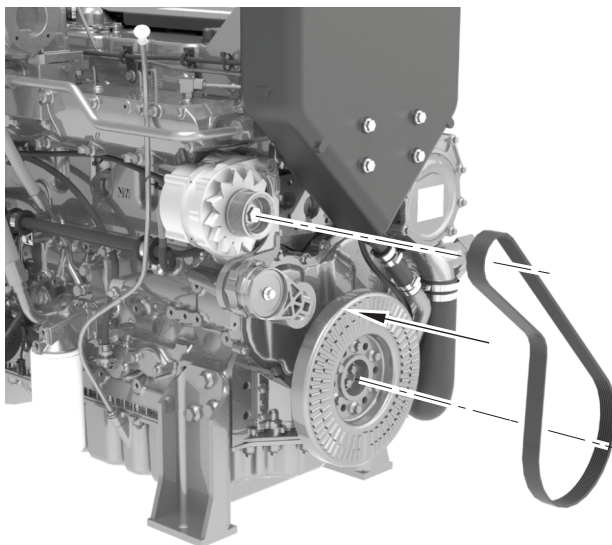
Vedlikeholdsintervallet for rørtypen varmeveksler/etterkjøler (figur 15 artikkel 1) avhenger av fartøyets driftsmiljø og driftstiden. Sjøvannet som sirkulerer gjennom varmeveksleren, og fartøyets driftstid påvirker følgende elementer:

- Hvor rene rørene i varmeveksleren er
- Effektiviteten til varmevekslersystemet

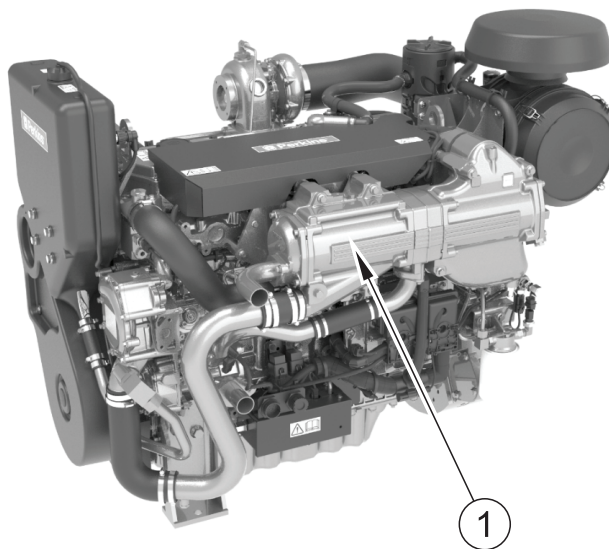
Drift i vann som inneholder slam, avleiring, salt, alger osv. påvirker varmevekslersystemet negativt. Periodisk bruk av fartøyet vil også ha negativ innvirkning på varmevekslersystemet.

Følgende elementer viser at varmeveksleren kanskje trenger rengjøring:

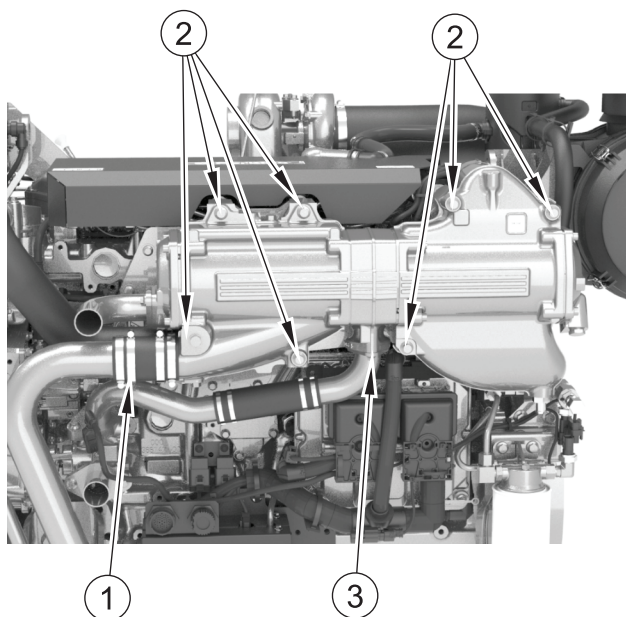
- Økt kjølevæsketemperatur
- Overopphetet motor
- Stort trykkfall mellom vanninnløpet og -utløpet.



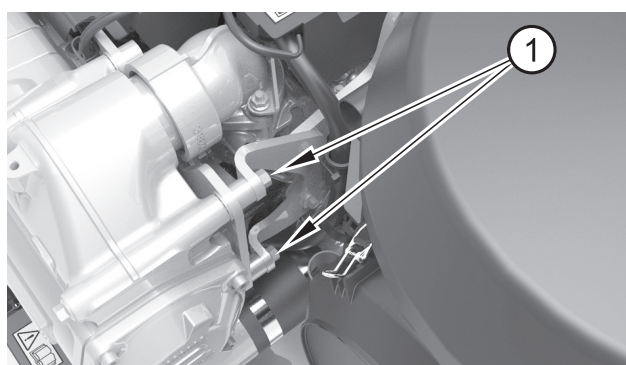
Figur 14



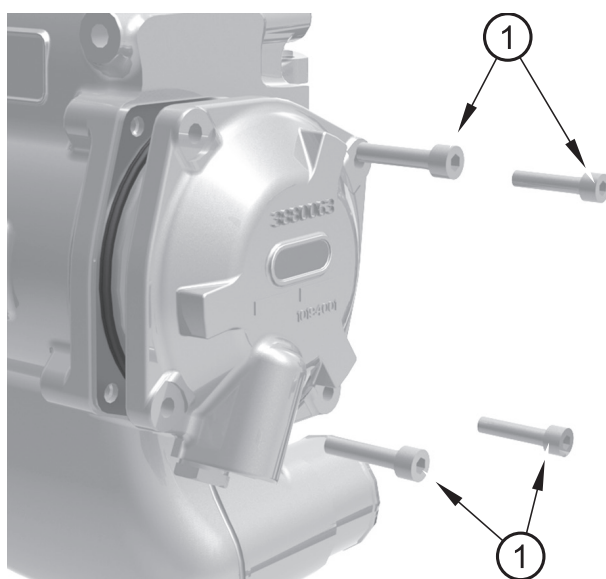
Figur 15



Figur 16



Figur 17



Figur 18

En operatør som er kjent med den normale driftstemperaturen på kjølevæsken kan fastslå når kjølevæsketemperaturen er unormal. Kontroll og vedlikehold av varmeveksleren er nødvendig hvis motoren blir overopphetet.

### Rengjøring av varmeveksler/etterkjøler

1. Tapp ut ferskvannskretser og ekstra vannkretser.
2. Løsne slangeklemmene (figur 16, nr. 1).
3. Fjern boltene (nr. 3) og fjern slangemontasjen.
4. Fjern boltene (nr. 2).
5. Fjern boltene som fester montasjen på baksiden (figur 17, nr. 1).
6. Fjern varmevekslermontasjen.
7. Fjern endedekslet ved å løsne boltene (figur 18, nr. 1).
8. Snu varmevekslerkjernen opp ned for å fjerne smusspartikler.

**Merk:** Ikke bruk en høy konsentrasjon av etsende rengjøringsmidler til å rengjøre kjernen. Høye konsentrasjoner av etsende rengjøringsmidler kan angripe kjernens indre metall og forårsake lekkasje. Bruk kun anbefalte konsentrasjoner av rengjøringsmidler.

#### Hvis rørrækken er fettete

1. Avfett ved bruk av løsemiddel eller ved å vaske med et varmt, alkalisk rengjøringsmiddel som er kompatibelt med aluminium.
2. Skyll med vann og lufttørk.

#### Hvis rørrækken ikke er fettete.

1. Vask med varmt, alkalisk rengjøringsmiddel som er kompatibelt med aluminium.

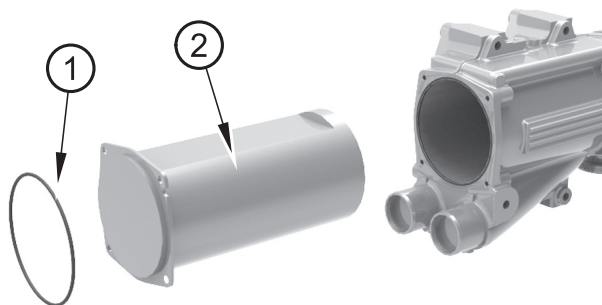
**Merk:** Ikke bruk syrer på aluminium.

2. Skyll med vann og lufttørk.
3. Kontroller kjernen for å være sikker på at den er ren. Trykktest kjernen. Mange butikker som tilbyr service på radiatorer, har utstyr til å utføre trykktester. Hvis det er nødvendig, må kjernen repareres.

**Demontering**

Følg trinn 1 til 8 under 'Rengjøring av varmeveksleren/ etterkjøleren'.

1. Fjern O-ringtetningen (figur 19, nr. 1) og rørrekken (nr. 2).
2. Løsne boltene (figur 20, nr. 3) og fjern varmevekslerens hus (nr. 1). Trekk ut O-ringtetningen (nr. 2).
3. Etterkjølermontasjen kan tas fra hverandre som vist i figur 21.
  1. O-ringtetning.
  2. Avstandsstykke.
  3. Adapter.
  4. Avstandsstykke.
  5. Rørrekke.
  6. Etterkjølerhus.
4. Skyll bakover i rørrekken med rengjøringsmiddel.
5. Damprengjør rørrekken for å fjerne eventuelt skitt. Skyll finnene på etterkjølerkjernen. Fjern all smuss.



Figur 19

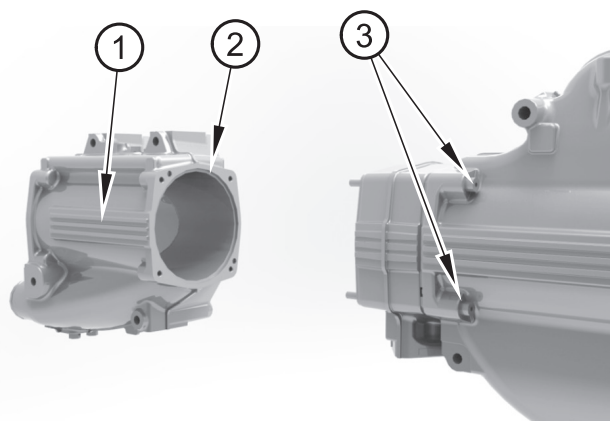
**⚠ ADVARSEL**

Luftrykk kan føre til personskade.

Ved bruk av trykkluft må det brukes egnet verneutstyr.

For rengjøringsformål må maksimalt luftrykk ved dysen ikke overstige 205 kPa (30 psi).

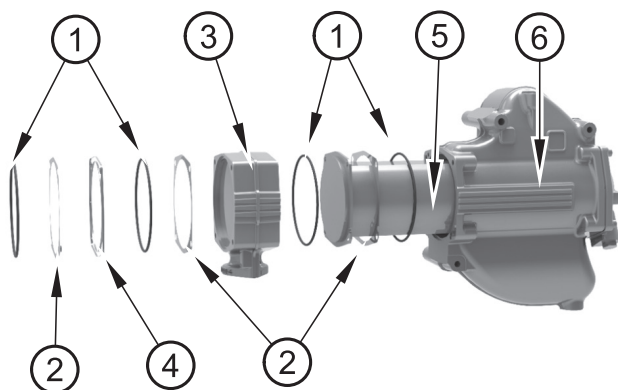
6. Tørk rørrekken med trykkluft i motsatt retning av normal strømning.
7. Kontroller kjernen for å være sikker på at den er ren. Trykktest kjernen. Mange butikker som tilbyr service på radiatorer, har utstyr til å utføre trykktester. Hvis det er nødvendig, må rørrekken repareres.



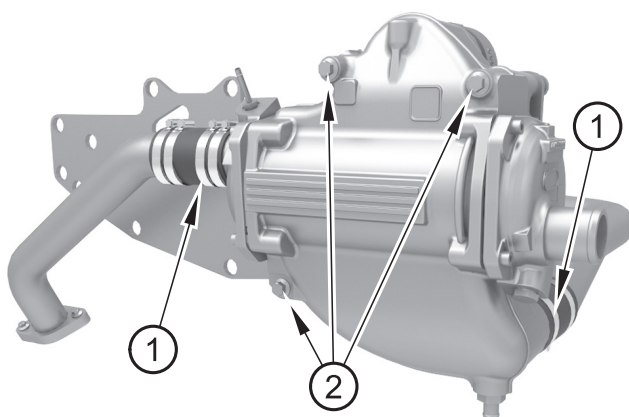
Figur 20

**Montering**

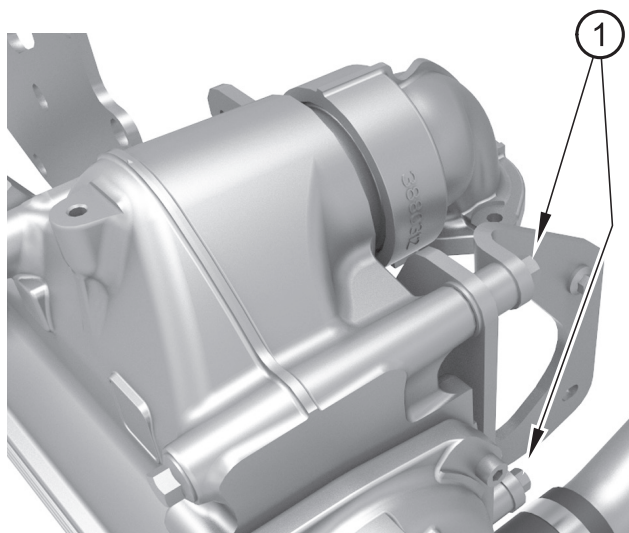
1. Montering foretas i motsatt rekkefølge av demonteringen, men det må brukes nye O-ringtetninger.
2. Fyll opp systemet med korrekt kjølevæske, kjør motoren og kontroller for lekkasjer.



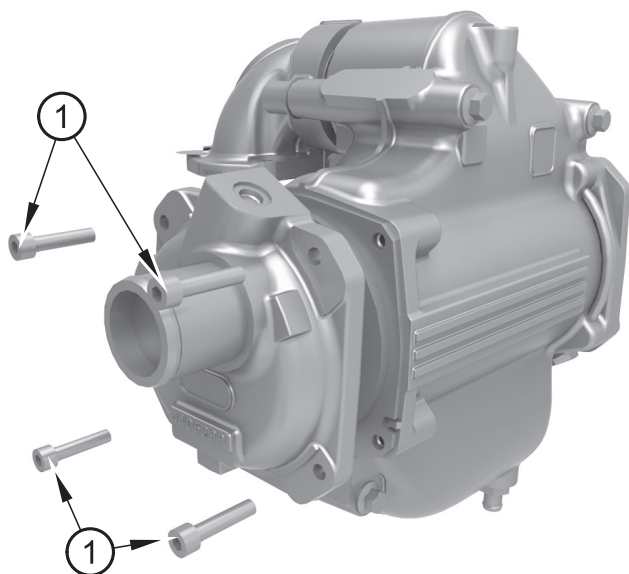
Figur 21



Figur 22



Figur 23



Figur 24

## Slik kontrollerer du tilstanden til den kjølavkjølte etterkjøleren

Vedlikeholdsintervallet for rørtypen kjølkjølt etterkjøler avhenger av fartøyets driftsmiljø og driftstiden. Sjøvannet som sirkulerer gjennom varmeveksleren, og fartøyets driftstid påvirker følgende elementer:

- Hvor rene rørene i varmeveksleren er
- Effektiviteten til varmevekslersystemet

Drift i vann som inneholder slam, avleiring, salt, alger osv. påvirker varmevekslersystemet negativt. Periodisk bruk av fartøyet vil også ha negativ innvirkning på varmevekslersystemet.

Følgende elementer viser at varmeveksleren kanskje trenger rengjøring:

- Økt kjølevæsketemperatur
- Overopphetet motor
- Stort trykkfall mellom vanninnløpet og -utløpet.

En operatør som er kjent med den normale driftstemperaturen på kjølevæsken kan fastslå når kjølevæsketemperaturen er unormal. Kontroll og vedlikehold av varmeveksleren er nødvendig hvis motoren blir overopphetet.

## Rengjøring av etterkjøleren

1. Tapp ut ferskvannskretser og ekstra vannkretser.
2. Løsne slangeklemmene (figur 22, nr. 1).
3. Fjern boltene (nr. 2) og fjern slangemontasjene.
4. Fjern boltene som fester monteringen på baksiden (figur 23, nr. 1).
5. Fjern varmevekslermontasjen.
6. Fjern endedeckslet ved å løsne boltene (figur 24, nr. 1).
7. Snu varmevekslerkjernen opp ned for å fjerne smusspartikler.

**Merk:** Ikke bruk en høy konsentrasjon av etsende rengjøringsmidler til å rengjøre kjernen. Høye konsentrasjoner av etsende rengjøringsmidler kan angripe kjernens indre metall og forårsake lekkasje. Bruk kun anbefalte konsentrasjoner av rengjøringsmidler.

## Hvis rørekken er fettete

1. Avfett ved bruk av løsemiddel eller ved å vaske med et varmt, alkalisk rengjøringsmiddel som er kompatibelt med aluminium.

2. Skyll med vann og lufttørk.

#### Hvis rørrækken ikke er fettete.

1. Vask med varmt, alkalisk rengjøringsmiddel som er kompatibelt med aluminium.

**Merk:** Ikke bruk syrer på aluminium.

2. Skyll med vann og lufttørk.

3. Kontroller kjernen for å være sikker på at den er ren. Trykktest kjernen. Mange butikker som tilbyr service på radiatorer, har utstyr til å utføre trykktester. Hvis det er nødvendig, må kjernen repareres.

#### Demontering

Følg trinn 1 til 8 under 'Rengjøring av varmeveksleren/etterkjøleren'.

1. Fjern O-ringtetningen (figur 25, nr. 1) og rørrækken (nr. 2).
2. Skyll bakover i rørrækken med rengjøringsmiddel.
3. Damprengjør rørrækken for å fjerne eventuelt skitt. Skyll finnene på etterkjølerkjernen. Fjern all smuss.



#### ADVARSEL

Lufttrykk kan føre til personskade.

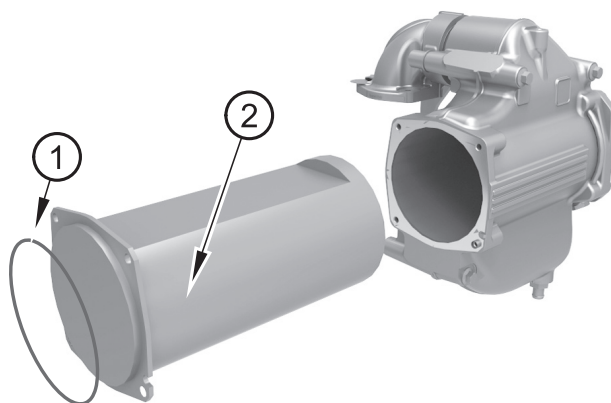
Ved bruk av trykkluft må det brukes egnet verneutstyr.

For rengjøringsformål må maksimalt lufttrykk ved dysen ikke overstige 205 kPa (30 psi).

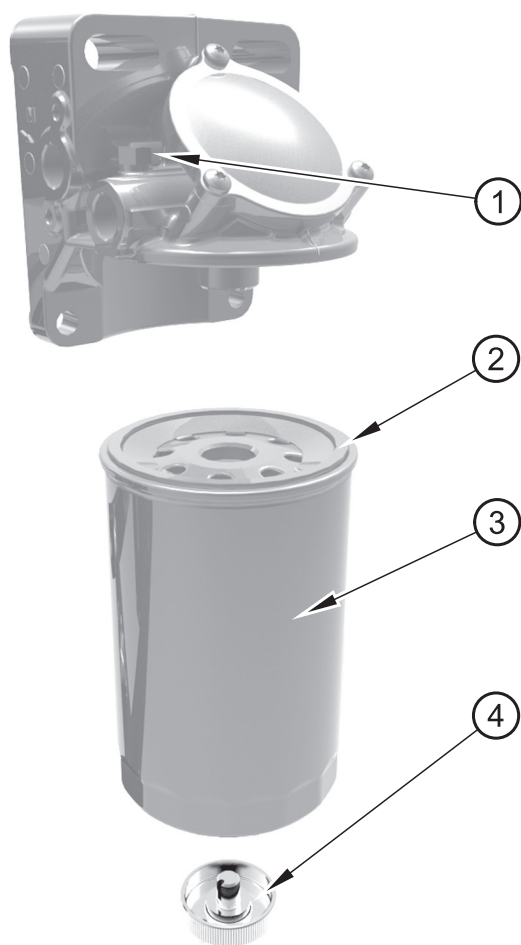
4. Tørk rørrækken med trykkluft i motsatt retning av normal strømming.
5. Kontroller kjernen for å være sikker på at den er ren. Trykktest kjernen. Mange butikker som tilbyr service på radiatorer, har utstyr til å utføre trykktester. Hvis det er nødvendig, må rørrækken repareres.

#### Montering

1. Montering foretas i motsatt rekkefølge av demonteringen, men det må brukes nye O-ringtetninger.
2. Fyll opp systemet med korrekt kjølevæske, kjør motoren og kontroller for lekkasjer.



Figur 25



Figur 26

## Slik fornyer du elementet på primærdrivstoffilteret (Simplex)

### ⚠ ADVARSEL

Drivstoff som lekker eller søles på varme overflater eller elektriske komponenter, kan forårsake brann. For å forhindre ulykker må du skru av startbryteren ved skifting av drivstoffiltre eller elementer i vannseparatoren. Tørk straks opp eventuelt drivstoffsøl.

**Merk:** Se «Rensligheten for komponentene i drivstoffsystemet» i installasjonshåndboken for detaljert informasjon om standardene for renslighet som må observeres under ALT arbeid på drivstoffsystemet. Det er viktig å være svært nøye med rensligheten når du arbeider på drivstoffsystemet, ettersom selv små partikler kan forårsake problemer med motoren eller drivstoffsystemet.

**Merk:** Påse at motoren er stoppet før det utføres service eller reparasjon.

Etter at motoren har stoppet, må du vente i 60 sekunder for la drivstofftrykket komme ut fra høytrykksrørene før det utføres service eller reparasjoner på motordrivstoffrørene. Hvis det er nødvendig, kan du utføre mindre justeringer. Reparer alle lekkasjer fra lavtrykksdrivstoffsystemet og fra systemene for kjølevæske, olje og luft. Skift ut alle høytrykksdrivstoffrør som lekker.

**Forsiktig: Ikke åpne høytrykks drivstoffledninger for å lufte drivstoffsystemet, da det er selvluftende**

Sørg for at alle justeringer og reparasjoner utføres av kvalifisert personell med riktig opplæring.

1. Motoren kan starte av seg selv. Sørg for at strømtilførselen er isolert, før det utføres service eller reparasjon.
2. Sett drivstofftilførselsventilen i AV-stilling, før dette vedlikeholdet utføres.
3. Plasser en myk klut over ventilasjonsskruen (figur 26 artikkel 1) på filteret. Åpne ventilskruen for å lette eventuelt trykk i drivstoffsystemet.
4. Åpne tappeventilen (artikkel 4). La væsken renne inn i oppfangingsbrettet. Stram avtappingsventilen kun med håndkraft. Deretter strammes ventilskruen god til.

**Merk:** Ta vare på tappeventilen og monter i det nye filteret.

5. Hvis det er nødvendig, bruk en kjedetang til å fjerne beholderen (nr. 3).

---

**Merk:** Ikke fyll det nye filteret på forhånd.

---

6. Snurr på den nye beholderen til o-ring-tetningen (artikkel 2) kommer i kontakt med tetningsoverflaten. Roter deretter beholderen ytterligere 3/4 runde. Ikke bruk verktøy for å installere beholderen.
7. Åpne drivstofftilførselen og tapp ut eventuelt drivstoff i oppsamlingsskålen og hell det over i en egnet beholder.

---

**Merk:** Sekundærfilteret må skiftes ut samtidig som det primære, etterfulgt av forbehandlingsprosedyren.

---

### Slik fornyer du elementet på sekundærdrivstoffilteret

#### **ADVARSEL**

**Drivstoff som lekker eller søles på varme overflater eller elektriske komponenter, kan forårsake brann. For å forhindre ulykker må du skru av startbryteren ved skifting av drivstoffiltre eller elementer i vannseparatoren. Tørk straks opp eventuelt drivstoffsøl.**

---

**Merk:** Se delen «Rensligheten for komponentene i drivstoffsystemet» i installasjonshåndboken for detaljert informasjon om standardene for renslighet som må observeres under ALT arbeid på drivstoffsystemet. Det er viktig å være svært nøye med rensligheten når du arbeider på drivstoffsystemet, ettersom selv små partikler kan forårsake problemer med motoren eller drivstoffsystemet.

---

Det er viktig å være svært nøye med rensligheten når du arbeider på drivstoffsystemet, ettersom selv små partikler kan forårsake problemer med motoren eller drivstoffsystemet.

---

**Merk:** Påse at motoren er stoppet før det utføres service eller reparasjon.

---

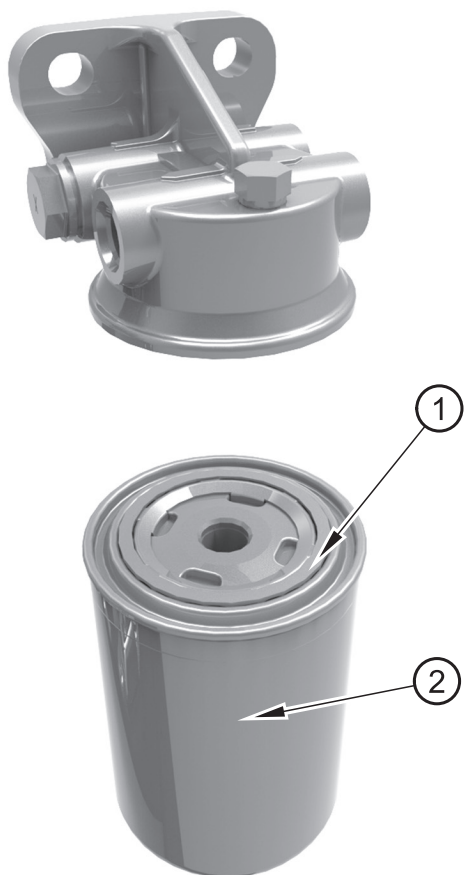
Etter at motoren har stoppet, må du vente i 60 sekunder for la drivstofftrykket komme ut fra høytrykksrørene før det utføres service eller reparasjoner på motordrivstoffrørene. Hvis det er nødvendig, kan du utføre mindre justeringer. Reparer alle lekkasjer fra lavtrykksdrivstoffsystemet og fra systemene for kjølevæske, olje og luft. Skift ut alle høytrykksdrivstoffrør som lekker.

Sørg for at alle justeringer og reparasjoner utføres av kvalifisert personell med riktig opplæring.

Typisk eksempel

1. Motoren kan starte av seg selv. Sørg for at strømtilførselen er isolert, før det utføres service eller reparasjon.





Figur 27

2. Sett drivstofftilførselsventilen i AV-stilling, før dette vedlikeholdet utføres.
3. Bruk en kjedetang til å fjerne den gamle beholderen (figur 27, nr. 2).
4. Smør o-ring-tetningen (artikkel 1) på den nye beholderen med ren motorolje. Sett på den nye beholderen.

**Forsiktig: Ikke bruk filter der innpakningen er skadet. Ikke fyll på forhånd.**

5. Snu beholderen til O-ringten kommer i kontakt med kontaktflaten. Drei deretter beholderen én full omdreining. Ikke bruk verktøy for å installere beholderen.
6. Åpne drivstofftilførselsventilen. Fjern beholderen og kasser væsken på en trygg plass.

### Slik skifter du ut smøreoljen i motoren

#### **⚠ ADVARSEL**

Varm olje og komponenter kan forårsake personskader. Ikke la varm olje eller varme komponenter komme i kontakt med huden.

#### **⚠ ADVARSEL**

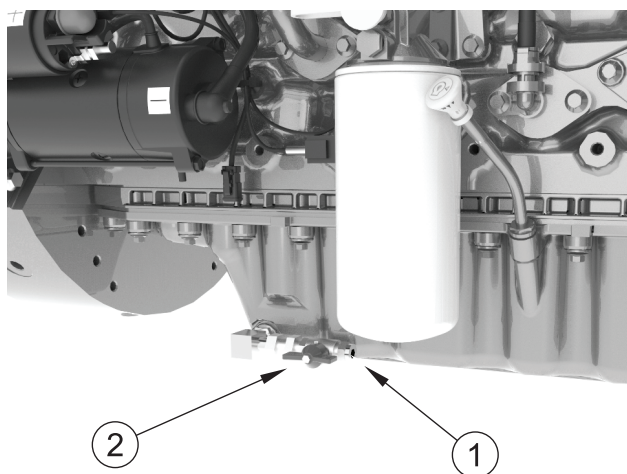
Avhend den brukte smøreoljen på et trygt sted og i samsvar med lokale forskrifter.

**Forsiktig: Bruk en egnet beholder å tappe den gamle oljen i og avhend innholdet i henhold til lokale forskrifter.**

Tapp ut oljen mens den enda er varm, da dette samtidig vil fjerne eventuelle avfallspartikler.

1. Fjern tappepluggen (figur 28, nr. 1).
2. Fest en passende lang slange til tappen og plasser en egnet beholder med en kapasitet på minst 21 liter i den andre enden.
3. Åpne avtappingskranen (nr. 2).
4. Lukk avtappingskranen når det ikke er mer olje igjen i bunnpannen.

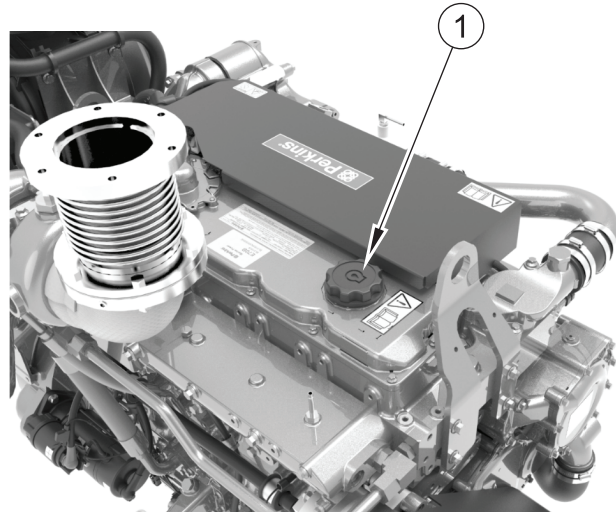
**Forsiktig: Ikke fyll samlebrønnen forbi maksimumhaket (merket) på peilepinnen, da dette kan ha negativ innvirkning på motorens ytelse eller skade motoren. Overflødig motorolje må tappes fra bunnpannen.**



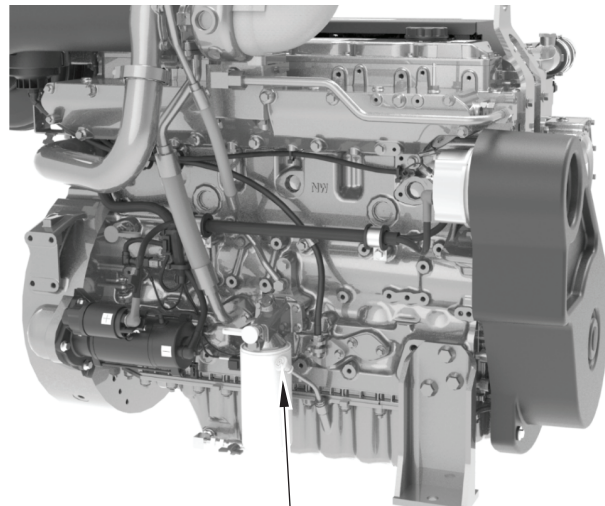
Figur 28

5. Rengjør området rundt påfyllingslokket på toppen av toppdekslet.
6. Fjern oljepåfyllingslokket (figur 29, nr. 1).
7. Fyll samlebrønnen med riktig mengde ny smørelje. La oljen få renne ned i bunnpannen. Fjern peilepinnen (figur 30 element 1) og påse at smøreljen er til fullt-merket. Oljenivået skal ikke overskride maksimumsmerket på peilestaven. Pass på at peilestaven settes riktig på plass igjen i peilestavrøret.
8. Sett på påfyllingslokket.
9. Start motoren og la den gå på tomgang i 2 minutter, og kontroller om det finnes lekkasjer.
10. Sjekk oljenivået igjen, og fyll på om nødvendig på mer olje.

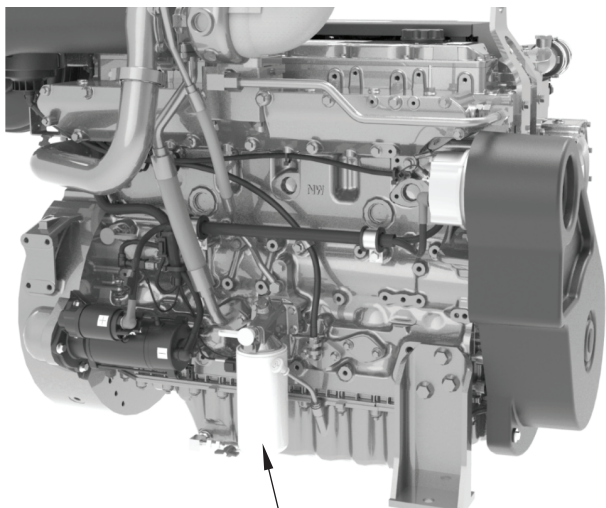
**Merk:** Skift ut filterbeholderen når smøreljen byttes ut.



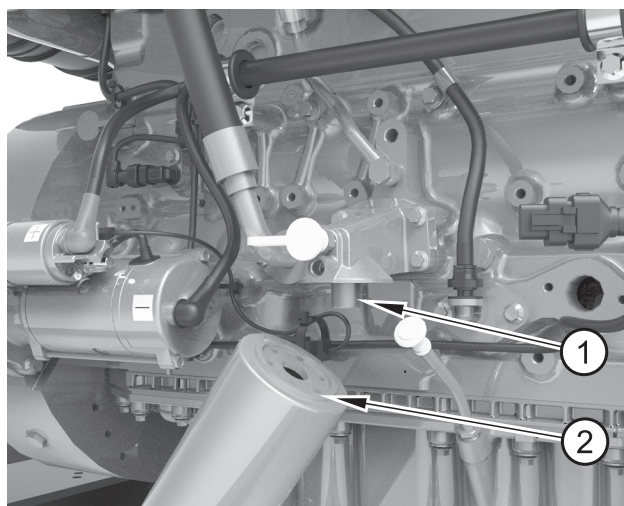
Figur 29



Figur 30



Figur 31



Figur 32

## Slik skifter du ut beholderen til smøreoljefilteret

### **⚠ ADVARSEL**

Avhent den brukte beholderen og smøreoljen på et trygt sted og i samsvar med lokale forskrifter.

1. Plasser et oppsamlingskar eller en plastpose under eller rundt filteret for å samle opp spillolje.
2. Fjern filterbeholderen (figur 31 element 1) med en filternøkkel eller lignende verktøy. Påse at adapteren (figur 32 artikkel 1) er festet i filterhodet. Kasser beholderen.
3. Rengjør filterholderen.
4. Smør toppen av forseglingen på den nye beholderen (nr. 2) med ren motorolje.

**Forsiktig: Ikke fyll på olje på forhånd.**

5. Monter den nye beholderen til overflatene får kontakt, og trekk kun til for hånd, kun 3/4 av en full runde. Ikke bruk filternøkkel.
6. Kontroller at det er olje i bunnpannen. Kjør startmotoren til oljetrykkvarsellampen slukkes eller du kan lese av måleren. Oljetrykket skal være størst etter kaldstart av motoren. Vanligvis vil oljetrykket med SAE10W40-oljen ligge på mellom 350 til 450 kPa (50 til 65 psi) ved nominell rpm.
7. Kjør motoren i 2 minutter og se etter lekkasje fra filteret. Når motoren er avkjølt, kontroller oljenivået på peilestaven, og fyll om nødvendig mer olje i bunnpannen.

**Forsiktig: Beholderen inneholder en ventil og et spesialrør, for å sikre at smøreolje ikke renner ut av filteret. Pass derfor på at riktig filterbeholder brukes.**

## Slik skifter du ut motorens ventilasjonsbeholder

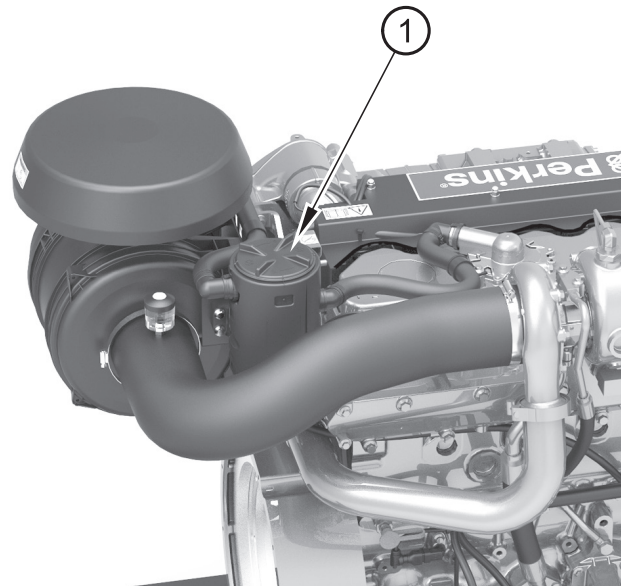
1. Drei ventilatorbeholderen (figur 33, nr. 1) i retning mot klokken og trekk den vekk fra huset.
2. Fjern filterbeholderen (figur 34, nr. 1) og kast den.
3. Sett på ny filterbeholder.
4. Sett på ventilatorlokket og fest slangen på nytt.

## Oljeventilator

Ventilatorslangen (figur 35, nr. 1) bidrar til å ventilere damp som dannes i motoren.

Ventilatorslangen fra ventilatorbeholderen må føres til en egnet posisjon, enten utenbords via en egnet oljeoppsamlingsanordning, eller alternativt til under luftrensjøringsdekslet, avhengig av om installasjonen er egnet til dette og tilgangen.

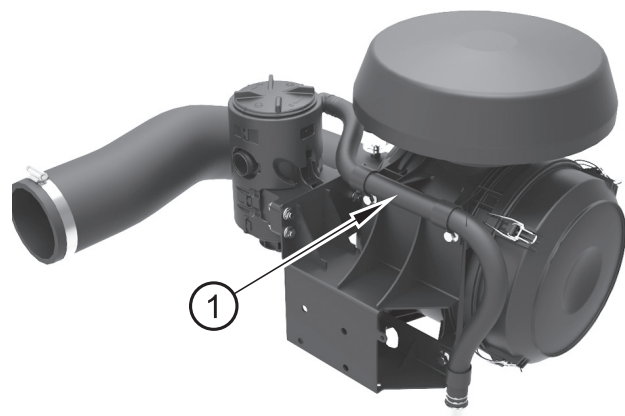
Det er viktig å være nøye med at det ikke dannes ekstra sløyfer på eventuelle forlengelser av slangen.



Figur 33



Figur 34



Figur 35



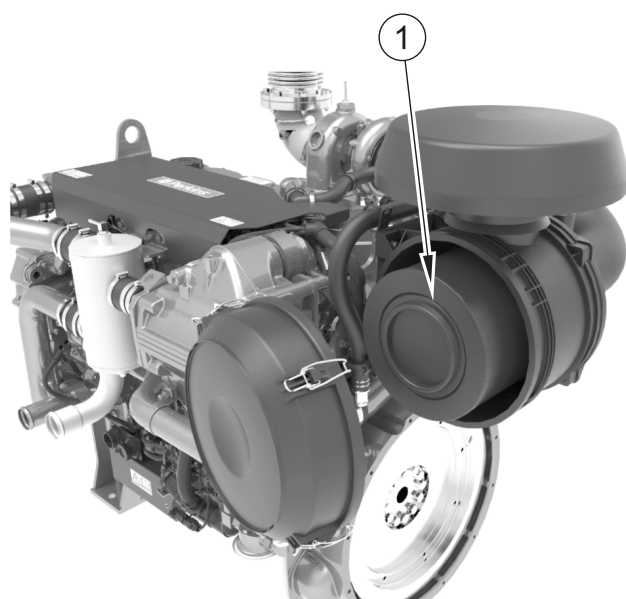
Figur 36

### Slik inspiserer og skifter du ut luftfilteret

Serviceindikatoren (figur 36) vil vise når det er nødvendig å skifte ut luftrensingselementet.

I løpet av filterets levetid vil den utløste indikatoren, i det gjennomsiktige huset, bevege seg mot det røde serviceområdet. Når den når det røde området, er det nødvendig å skifte ut filteret med et nytt.

1. Løsne de 4 klemmene og løft dekslet (figur 37, nr. 1) til siden.
2. Fjern filterelementet (nr. 2).
3. Sett på plass det nye elementet.
4. Sett dekslet tilbake på plass og lukk klemmene.
5. Serviceindikatoren tilbakestilles ved å trykke på den gule knappen på toppen.



Figur 37

## Slik kontrollerer du tilstanden til vibrasjonsdemperen

**Forsiktig:** En vibrasjonsdemper må skifter ut hvis det er støtskade på det ytre dekselet eller det er lekkasje av viskøs væske fra dekkplaten.

For å få tilgang til vibrasjonsdemperen (figur 38, nr. 1), fjerner du de 4 boltene (nr. 2) mens du holder beltedekslet på plass.

Undersøk området rundt hullene for demperfestene med tanke på sprekker og generell slitasje hvis demperen har løsnet under bruk.

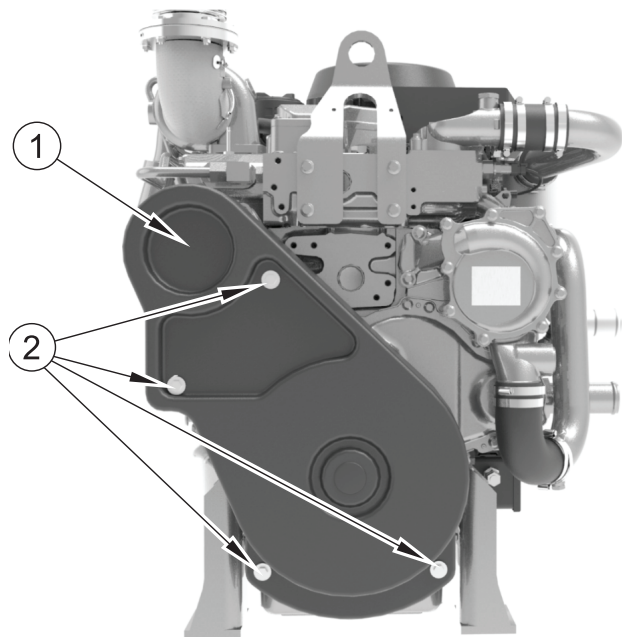
Kontroller at de seks boltene (figur 39, nr. 2) for den viskøse demperen er korrekt strammet til:

Stram de seks M12-boltene til 115 Nm.

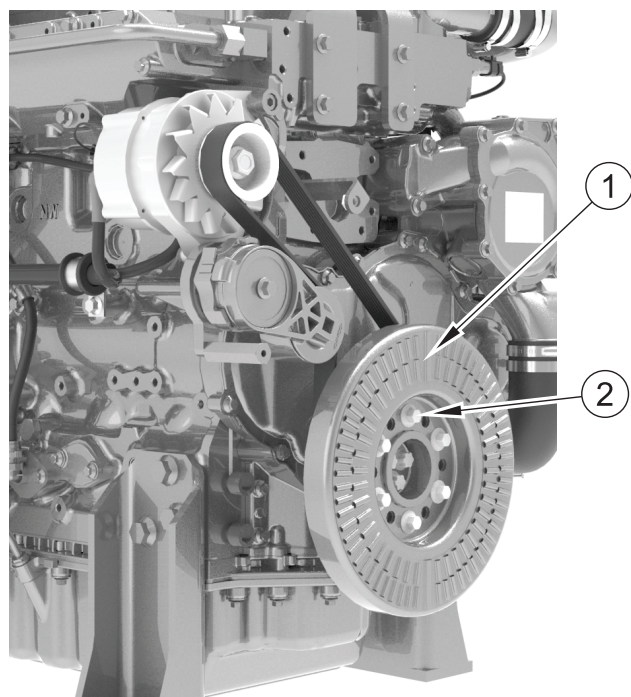
Hvis vibrasjonsdemperen må skiftes, kan du slå opp i verkstedhåndboka.

## Korrosjon

Dette kan oppstå når to forskjellige metaller er i kontakt med eller står i sjøvann. For eksempel kan et messing- eller bronserør montert på en aluminiumsdel, forårsake hurtig korrosjon. Av den grunn kreves det spesielle forholdsregler når en motor installeres. I denne situasjonen vil enkelte komponenter kobles til en offeranode montert i skroget. Spesialprodusenter vil gi råd om vedlikehold av disse anodene.



Figur 38



Figur 39

## 6. Motorbevaring

### Innledning

Anbefalingene nedenfor er utformet for å hindre skade på motoren når den tas ut av bruk i en lengre periode, tre måneder eller mer. Bruk disse prosedyrene hvis motoren ikke skal brukes på en stund. Instruksjonene for bruk av POWERPART-produkter står på utsiden av hver emballasje.

### Prosedyre

1. Rengjør utsiden av motoren nøye.
2. Når et konserveringsdrivstoff skal brukes, må drivstoffsystemet tappes ut og deretter fylles med konserveringsdrivstoffet. POWERPART Lay-Up 1 kan tilføres det vanlige drivstoffet for å gi det beskyttende egenskaper. Hvis konserveringsdrivstoff ikke brukes, kan systemet fylles med vanlig drivstoff, men drivstoffet må tappes ut og avhendes når lagringsperioden er utgått, sammen med filterelementet.
3. Kjør motoren til den er varm. Korrigjer deretter lekkasjer av drivstoff, olje eller luft. Stopp motoren og tapp ut motoroljen fra bunnpannen.
4. Bytt ut oljefilterbeholderen.
5. Fyll bunnpannen til merket med ny og ren olje, og tilfør POWERPART Lay-Up 2 til oljen for å beskytte motoren mot korrosjon. Hvis POWERPART Lay-Up 2 ikke er tilgjengelig, må du bruke en konserveringsvæske istedenfor oljen. Hvis konserveringsvæske skal brukes, må denne tappes ut og oljebunnpannen må fylles til riktig nivå med vanlig olje når lagringsperioden er slutt.
6. Avtapp kjølekretsen. For å beskytte kjølesystemet mot korrosjon, må det fylles med en godkjent frostvæskeblanding, da dette beskytter mot korrosjon.

---

**Forsiktig: Hvis beskyttelse mot frost ikke er nødvendig og en korrosjonshemmer skal brukes, anbefales det at du konsulterer serviceavdelingen, Perkins Marine.**

---

7. Kjør motoren i en kort periode for å sirkulere oljen og kjølevæsken i motoren.
8. Lukk sjøvannkranen og tapp ut det ekstra kjølesystemet.

---

**Forsiktig: Det ekstra vannsystemet kan ikke tømmes fullstendig. Hvis systemet tømmes for å bevare motoren eller for å beskytte mot frost, må systemet fylles på nytt med en godkjent frostvæskeblanding.**

---

9. Fjern skovlhjulet fra den ekstra vannpumpen og lagre skovlhjulet på et mørkt sted. Før impelleren settes på plass ved slutten av lagringsperioden, må bladene, hver ende av impelleren og innsiden av pumpen smøres lett med Spheroil SX2-fett eller glyserin.

---

**Forsiktig: Den ekstra vannpumpen må aldri kjøres i tørr tilstand, da dette kan skade viftehjulbladene.**

---

10. Spray POWERPART Lay-Up 2 i induksjonsmanifolden. Forsegle manifolden og ventilasjonsutløpet med vanntett tape.
11. Fjern eksosrøret. Spray POWERPART Lay-Up 2 i eksosmanifolden. Forsegle manifolden med vanntett tape.
12. Koble fra batteriet. Lagre deretter batteriet på et trygt sted, i fullt oppladet tilstand. Før batteriet lagres må batteripolene beskyttes mot korrosjon. POWERPART Lay-Up 3 kan brukes på batteripolene.
13. Tett til ventilasjonsrøret på drivstofftanken eller påfyllingslokket med vanntett tape.
14. Fjern dynamoreimen, og legg den til oppbevaring.

15. For å forhindre korrosjon sprayer du motoren med POWERPART Lay-Up 3. Ikke spray området inne i dynamoens kjølevifte.

---

**Forsiktig: Etter en periode i oppbevaring, men før motoren startes, bruker du startmotoren med stoppbryteren holdt inne i «STOPP»-posisjonen til oljetrykket indikeres. Oljetrykket kan leses av når varsellyset for lavt oljetrykk slukkes. Hvis solenoidstoppkontroll brukes på innsprøytningspumpen, må den frakobles for denne operasjonen.**

---

Hvis motorbeskyttelse utføres riktig og i henhold til ovennevnte anbefalinger, skal det vanligvis ikke oppstå korrosjonsskader. Perkins Marine er ikke ansvarlig for skader som kan oppstå når en motor er i oppbevaring etter en periode i bruk.

#### **Slik tilsetter du kjølevæske til det ekstra vannsystemet, for å bevare motoren**

Før frostvæske tilføres det ekstra vannsystemet må systemet først skylles med ferskvann. For å gjøre dette kjører du motoren i ett til to minutter med stengt sjøvannkran og med tilførsel av ferskvann gjennom den åpne toppen på det ekstra vannfilteret.

1. Hent to tomme, rene beholdere med kapasitet på ca. 9 liter hver. Finn også frem 4,5 liter POWERPART-frostvæske.
2. Fjern utløpet fra koblingen på varmeveksleren og sett enden av slangen inn i én av beholderne.
3. Fjern dekselet fra toppen på den ekstra vannsilen, og med stengt sjøkran tilfører du litt ekstra frostvæske gjennom den åpne toppen på den ekstra vannsilen. Start motoren og kjør motoren på tomgang. Fortsett deretter med å tilføre den gjenværende frostvæsken gjennom den åpne toppen på filteret.
4. Kjør motoren i flere minutter. I løpet av denne tiden må du skifte beholderne når de er fulle, og tømme antifrost/vannløsningen fra beholderen med slangen ned i filteret.
5. Når frostvæsken er nøye blandet og har blitt sirkulert gjennom det ekstra vannsystemet, skal motoren stoppes. Sett på toppen på det ekstra vannfilteret.



## 7. Deler og service

### Innledning

Hvis det oppstår problemer med generatoren din eller med komponentene den er utstyrt med, kan Perkins-distributøren utføre nødvendige reparasjoner. Perkins-distributøren vil også sørge for at riktige deler brukes, og at arbeidet blir riktig utført.

### Service litteratur

Verkstedhåndbøker, monterings tegninger og andre servicepublikasjoner er tilgjengelig hos Perkins-distributøren til veiledende pris.

### Opplæring

Lokale kurs om riktig betjening, service og overhaling av motorer er tilgjengelig hos Perkins-distributøren. Hvis spesialopplæring kreves, kan Perkins-distributøren gi deg råd om hvordan du kan få den hos Perkins Marine eller Perkins' kundeopplæringsavdeling i Peterborough eller andre hovedavdelinger.

### Anbefalte forbruksmaterialer fra POWERPART

Perkins har gjort de anbefalte produktene nedenfor tilgjengelige for å hjelpe til med riktig drift, service og vedlikehold av motoren og maskinen din. Instruksjoner om bruk av disse produktene finnes på emballasjen for hvert enkelt produkt. Disse produktene er tilgjengelig fra Perkins-distributøren eller Perkins Marine.

#### POWERPART Antifreeze

Beskytter kjølesystemet mot frost og korrosjon.

#### POWERPART Easy Flush

Rengjør kjølesystemet.

#### POWERPART Gasket and flange sealant

For tetting av flate flenser på pakningsløse komponenter. Spesielt egnet for aluminiumkomponenter.

#### POWERPART Gasket remover

Spray for fjerning av tetningsmidler og lim.

#### POWERPART Griptite

Forbedrer grepet på slitte verktøy og fester.

#### POWERPART Hydraulic threadseal

For låsing og tetting av rørkoplinger med fine gjenger. Spesielt egnet for hydrauliske og pneumatiske systemer.

#### POWERPART Industrial grade super glue

Hurtiglim spesielt beregnet på metall, plast og gummi.

#### POWERPART Lay-Up 1

Et dieseltilsetningsmiddel som beskytter mot korrosjon.

#### POWERPART Lay-Up 2

Beskytter innsiden av motoren og andre lukkede systemer.

#### POWERPART Lay-Up 3

Beskytter utvendige metalleder.

#### POWERPART Metal repair putty

Designet for ytre reparasjon av metall og plast.

#### POWERPART Pipe sealant and sealant primer

For låsing og tetting av rørkoplinger med grove gjenger. Trykksystemer kan brukes umiddelbart.

#### POWERPART Retainer (kraftig)

For låsing av komponenter med presspasning. For tiden Loctite 638.

#### POWERPART Safety cleaner

Vanlig rengjøringsmiddel i en sprayflaske.

#### POWERPART Silicone adhesive

Et RTV-silikonklebemiddel for bruk der lavtrykkstester forekommer før klebemiddelet herder. Brukes på tetteflenser der det er behov for et klebemiddel som tåler olje, og der delene beveger seg.

**POWERPART Silicone RTV sealing and jointing compound**

Silikongummiforsegler som hindrer lekkasje gjennom sprekker. For tiden Hylosil.

**POWERPART Stud and bearing lock**

Gir meget motstandsdyktig tetting til komponenter som har en lett presspasning.

**POWERPART Threadlock and nutlock**

For låsing av mindre bolter som lett må kunne løsnes.

**POWERPART Universal jointing compound**

Universal tetningsmasse for tetting av skjøter. For tiden Hylomar.

## 8. Generelle data

For detaljer om alle drivstoffdata, se kundeinformasjonspakken på Perkins Marine-nettstedet.

### Garantiinformasjon

Perkins garanterer overfor endelig kjøper og alle senere kjøpere av produktet, at nye dieselgeneratorer for skip på opptil 18,5 l (1129 kubikktommer) pr. sylinder (unntatt nivå 1 og nivå 2 skipsgeneratorer mindre enn 50 kW) som brukes og gjennomgår service i USA, inkludert alle deler av eksoskontrollsystemet (eksosrelaterte komponenter), er:

- Utviklet, bygget og utstyrt for å samsvare, på salgsstedet, med gjeldende utslippsstandarder. Disse standardene er pålagt av de amerikanske miljøvernmyndighetenes (United States Environmental Protection Agency, EPA) bestemmelser.
- Fri for defekter i materialer og utførelse i utslippsrelaterte komponenter som kan medføre at motoren i garantiperioden ikke overholder gjeldende utslippskrav.

En detaljert forklaring av utslippskontrollgarantien som gjelder for nye marine dieselmotorer, inkludert komponentene som dekkes og garantiperioden, finnes i tillegget SELF9002, «Federal Emissions Control Warranty» (Føderal garanti for utslippskontroll). Ta kontakt med Perkins-forhandleren din for å finne ut om generatoren din har en utslippskontrollgaranti.



# **Installeringsinformasjon**

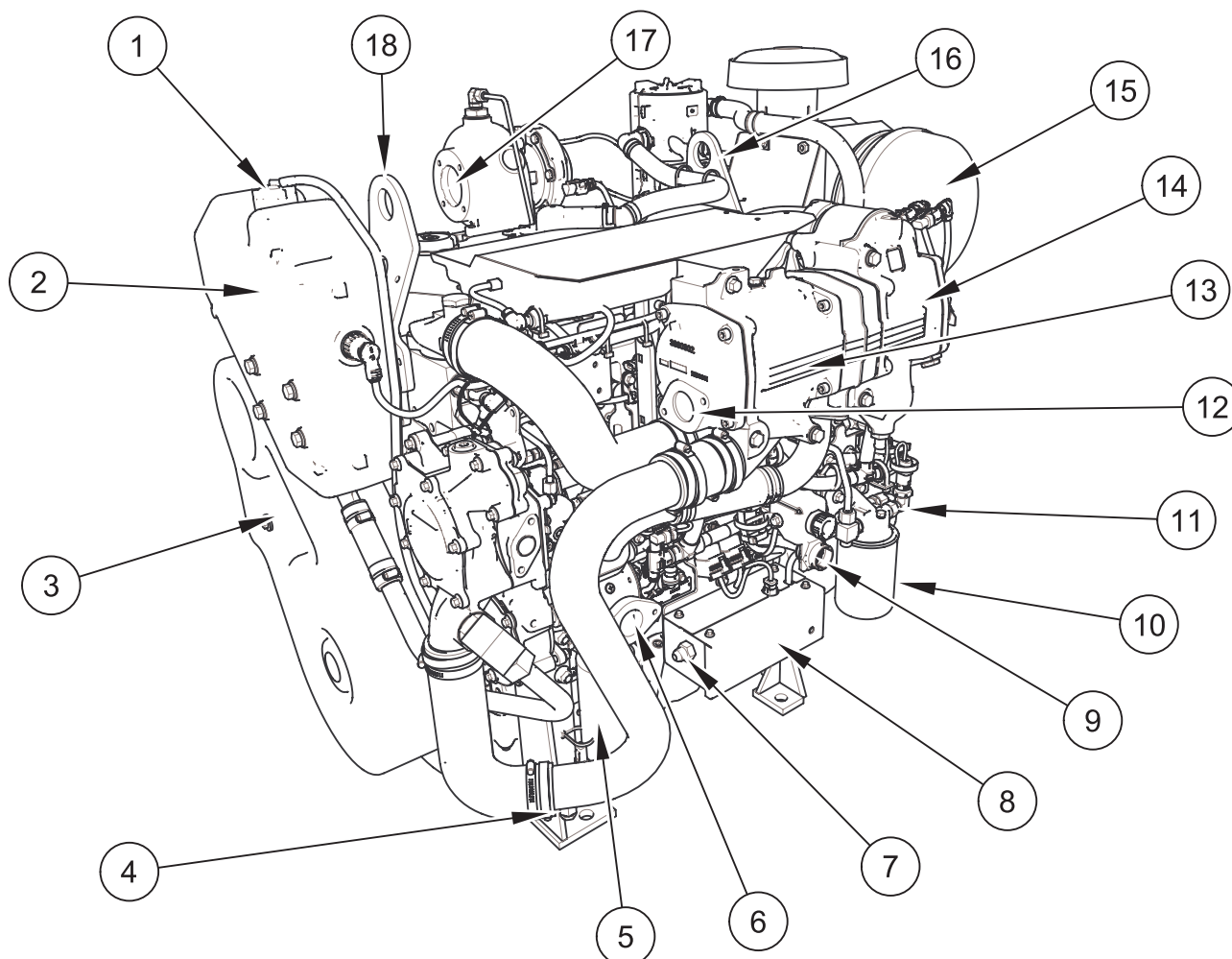


## 9. Plassering av motorinstallasjons-punkter

### E44 Turbo etterkjølt, ekstra, varmevekslet

#### Foran og venstre side

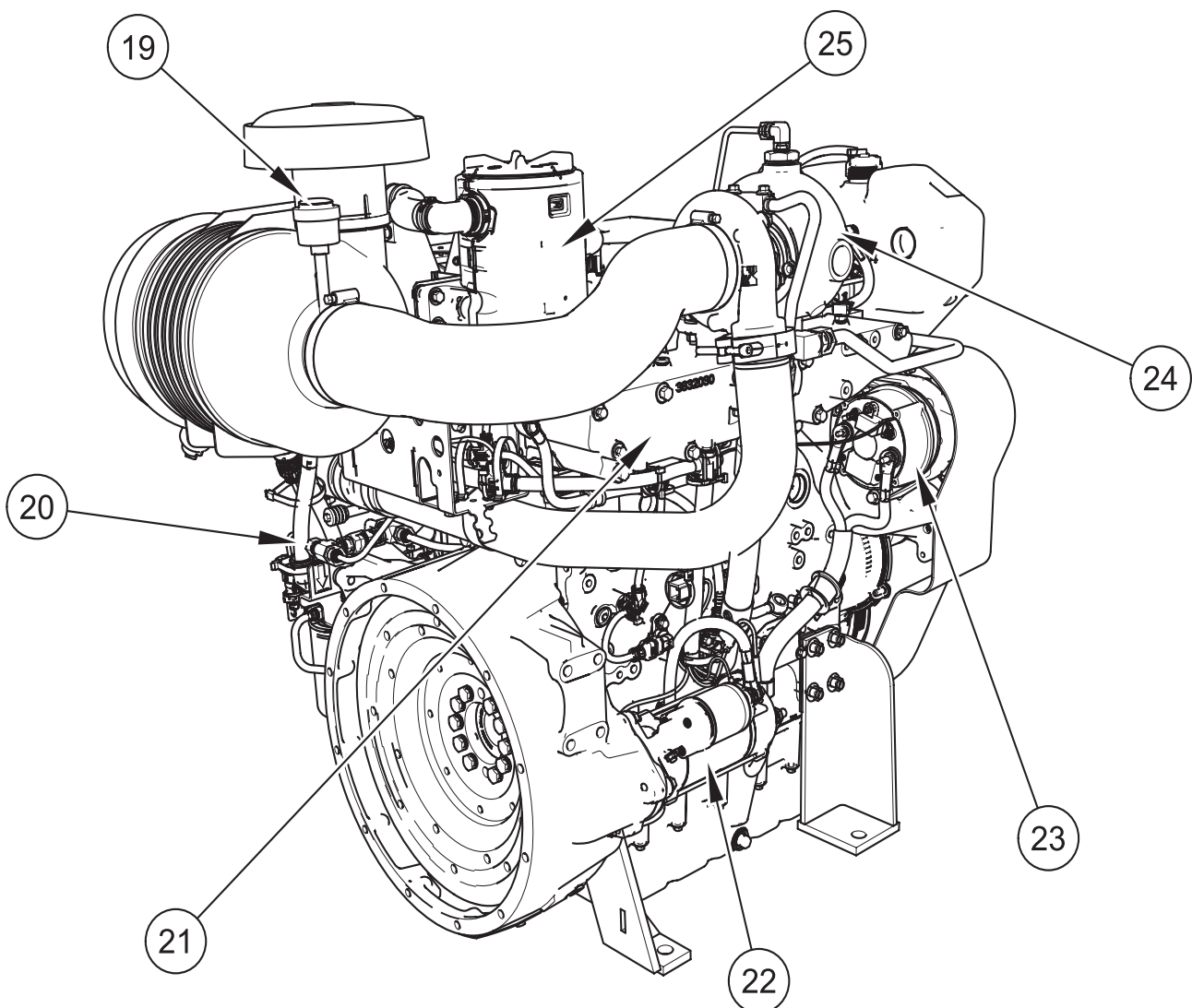
- |   |                                      |    |                      |
|---|--------------------------------------|----|----------------------|
| 1 | Påfyllingslokk for kjølevæske.       | 9  | Kunden kobler til.   |
| 2 | Topptank.                            | 10 | Drivstoff-filter.    |
| 3 | Beltetrekk.                          | 11 | Drivstoffutløp.      |
| 4 | Avløpspunkt for ferskvann.           | 12 | Sjøvannsutløp.       |
| 5 | Smøreoljefilter.                     | 13 | Varmeveksler.        |
| 6 | Sjøvanninntak.                       | 14 | Etterkjøler.         |
| 7 | Drivstoffinntak.                     | 15 | Luftrenser.          |
| 8 | Deksel på drivstoffoverføringspumpe. | 16 | Bakre løfteøye.      |
|   |                                      | 17 | Eksosutløp.          |
|   |                                      | 18 | Fremre løftebrakett. |



Illustrasjonen viser vanlige monteringspunkter

**Bak og høyre side**

- 19 Luftrengjøringsindikator.
- 20 Drivstoffretur.
- 21 Eksosmanifold.
- 22 Startmotor.
- 23 Trefasedynamo.
- 24 Turbolader.
- 25 Veivhusventilator.



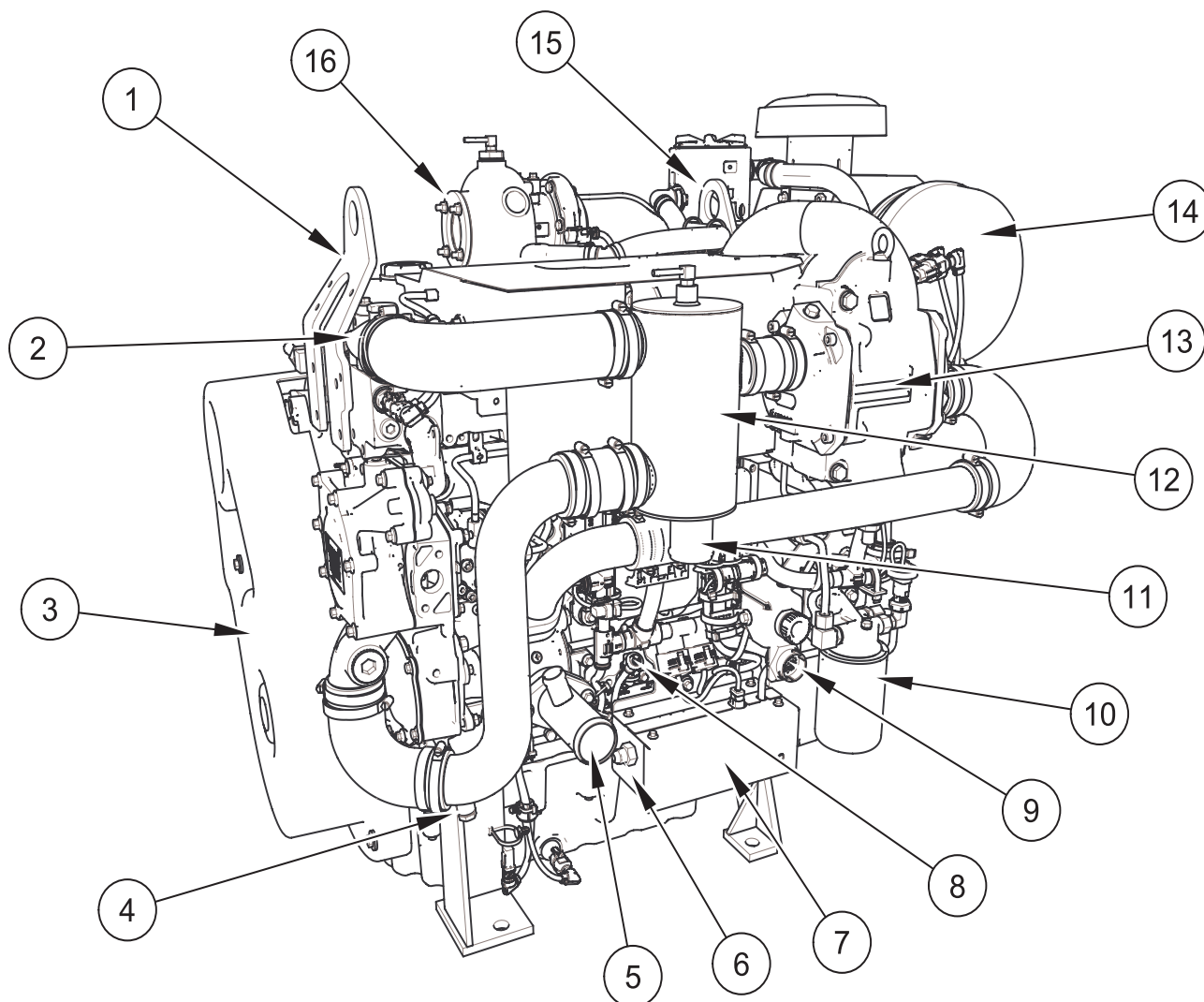
Illustrasjonen viser vanlige monteringspunkter



## E44 Turbo, kjølkjølt, etterkjølt, enkel krets, ekstra

### Foran og venstre side

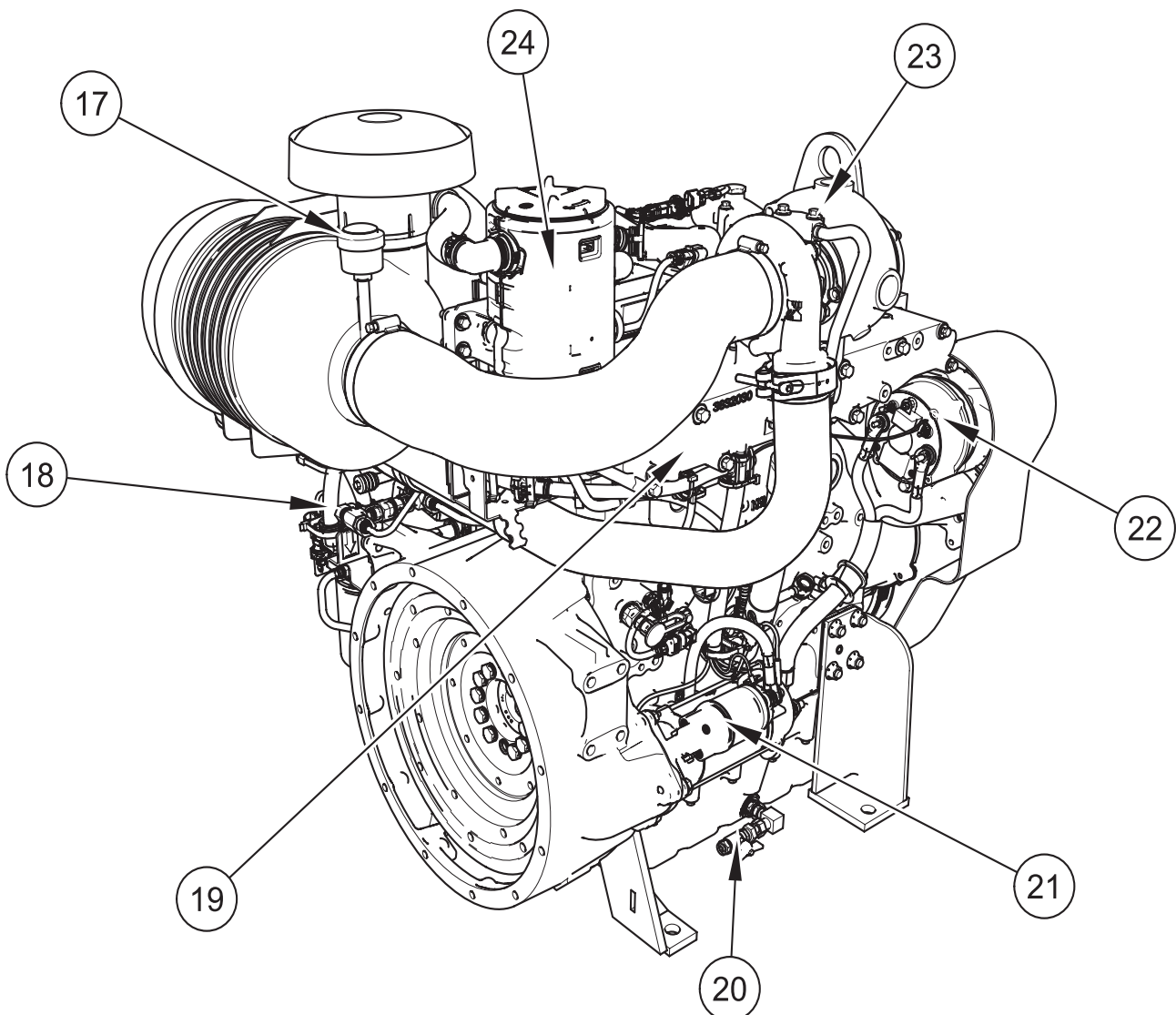
- |   |                                      |    |                             |
|---|--------------------------------------|----|-----------------------------|
| 1 | Løfteøye foran.                      | 10 | Drivstoff-filter (simplex). |
| 2 | Termostat.                           | 11 | Uttak til kjølkjøler.       |
| 3 | Beltetrekk.                          | 12 | Blandetank.                 |
| 4 | Kjølemiddelavløp.                    | 13 | Etterkjøler.                |
| 5 | Kjølkjøler-innløp.                   | 14 | Luftrenser.                 |
| 6 | Drivstoffinntak.                     | 15 | Bakre løfteøye.             |
| 7 | Deksel på drivstoffoverføringspumpe. | 16 | Eksosutløp.                 |
| 8 | Peilestav.                           |    |                             |
| 9 | Kunden kobler til.                   |    |                             |



Illustrasjonen viser vanlige monteringspunkter

**Bak og høyre side**

- 17 Luftrengjøringsindikator.
- 18 Drivstoffretur.
- 19 Eksosmanifold.
- 20 Smøring av tappeventil for samlebrønn.
- 21 Startmotor.
- 22 Trefasedynamo.
- 23 Turbolader.
- 24 Veivhusventilator.

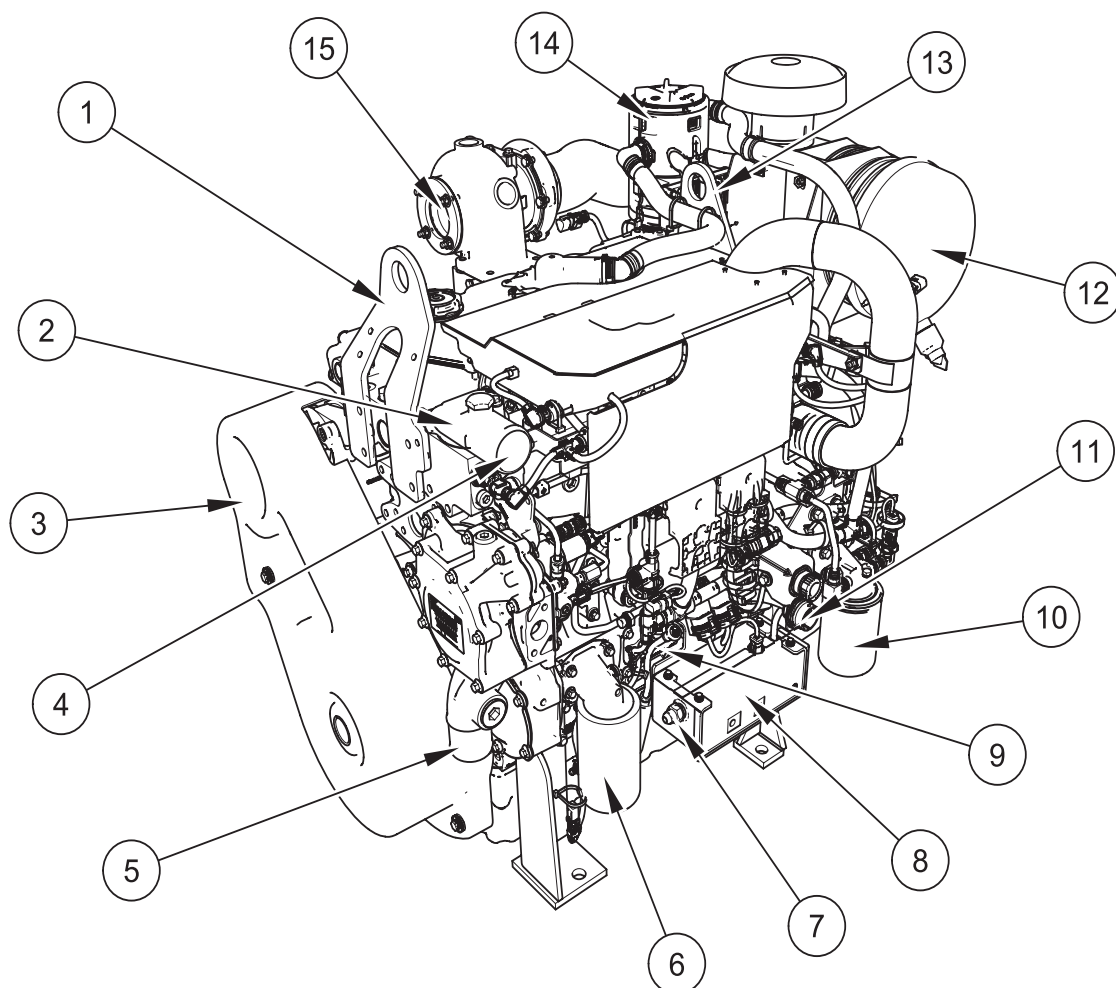


Illustrasjonen viser vanlige monteringspunkter

## E44 Turbo, kjølkjølt, ekstra

### Foran og venstre side

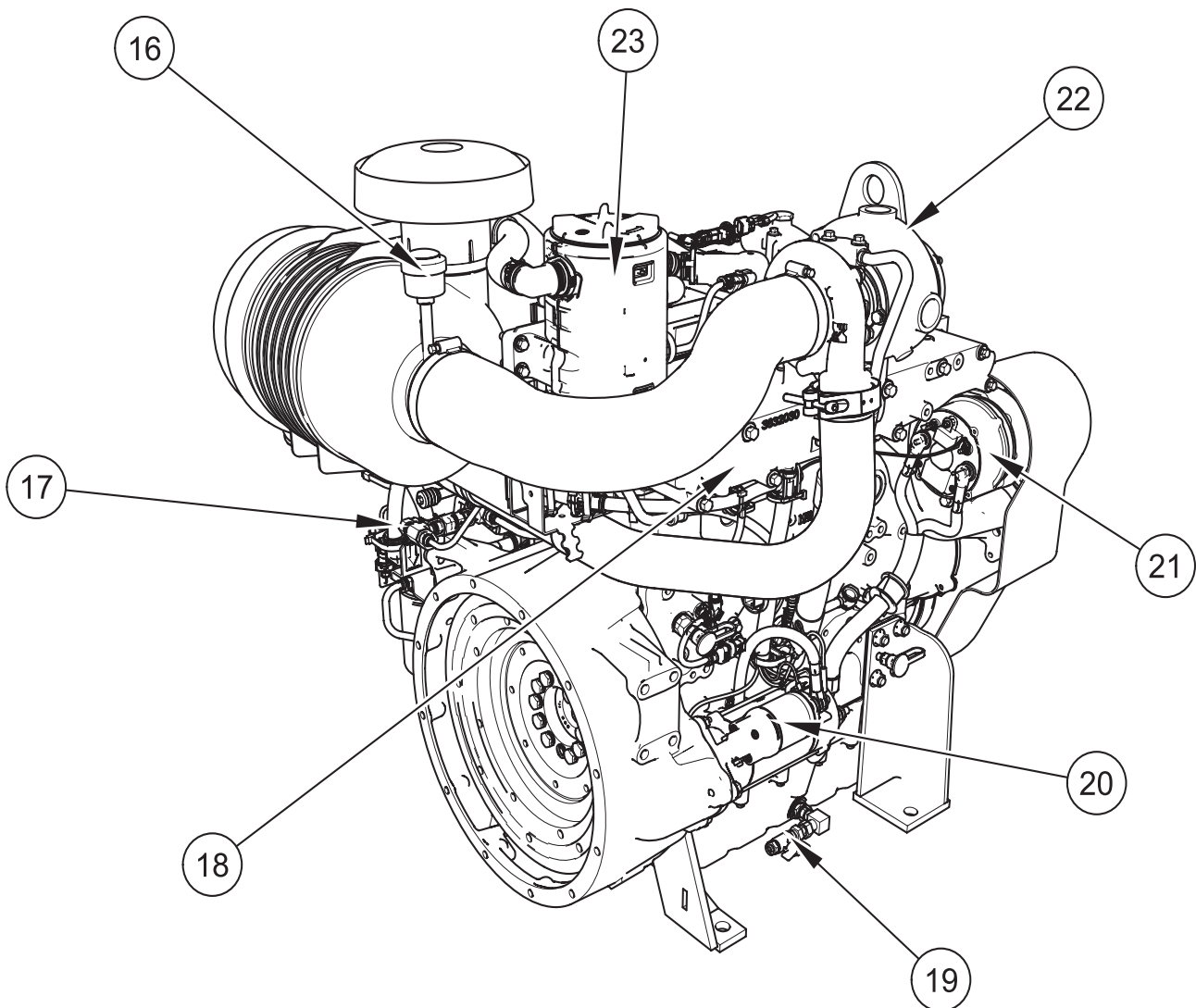
- |    |                                      |    |                    |
|----|--------------------------------------|----|--------------------|
| 1  | Løfteøye foran.                      | 12 | Luftreenser.       |
| 2  | Termostat.                           | 13 | Bakre løfteøye.    |
| 3  | Beltetrekk.                          | 14 | Veivhusventilator. |
| 4  | Utløp for motorkjølevæske.           | 15 | Eksoskne.          |
| 5  | Innløp for motorkjølevæske.          |    |                    |
| 6  | Oljefilter.                          |    |                    |
| 7  | Drivstoffinntak.                     |    |                    |
| 8  | Deksel på drivstoffoverføringspumpe. |    |                    |
| 9  | Peilestav.                           |    |                    |
| 10 | Drivstoff-filter.                    |    |                    |
| 11 | Kunden kobler til.                   |    |                    |



Illustrasjonen viser vanlige monteringspunkter

**Bak og høyre side**

- 16 Serviceindikator.
- 17 Drivstoffretur.
- 18 Eksosmanifold.
- 19 Smøring av tappeventil for samlebrønn.
- 20 Startmotor.
- 21 Trefasedynamo.
- 22 Turbolader.
- 23 Veivhusventilator.

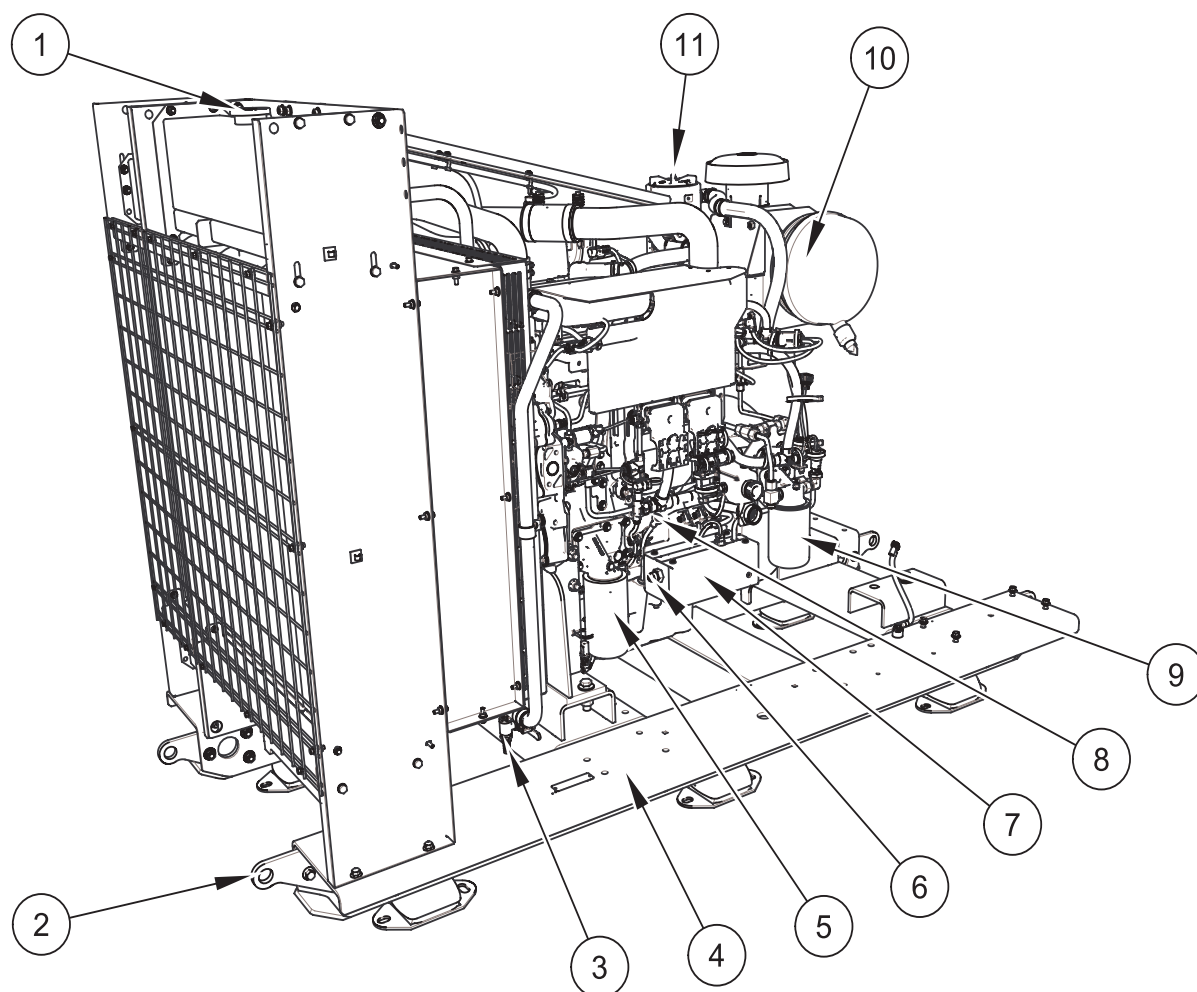


Illustrasjonen viser vanlige monteringspunkter

## E44 Turbo, etterkjølt, radiatorkjølt, mobil generator

### Foran og venstre side

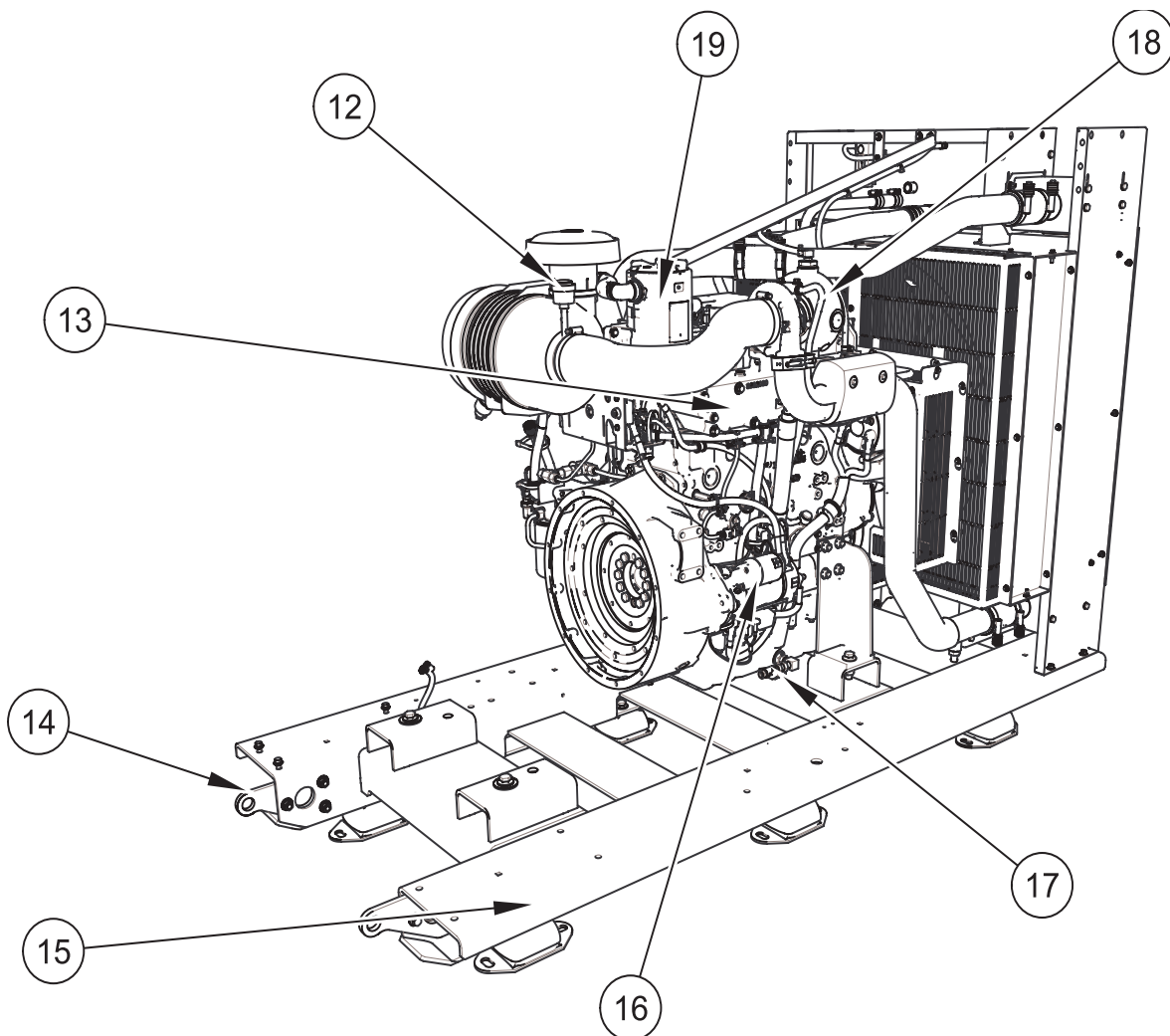
- 1 Påfyllingslokk for kjølevæske.
- 2 Løfteøyne, hel pakke.
- 3 Kjølemiddelavløp.
- 4 Grunnramme.
- 5 Oljefilter.
- 6 Drivstofftilførsel.
- 7 Deksel på drivstoffoverføringspumpe.
- 8 Peilestav.
- 9 Drivstoff-filter.
- 10 Luftrenser.
- 11 Veivhusventilator



Illustrasjonen viser vanlige monteringspunkter

**Bak og høyre side**

- 12 Serviceindikator.
- 13 Eksosmanifold.
- 14 Løfteøyne, hel pakke.
- 15 Grunnramme.
- 16 Startermotor.
- 17 Smøring av tappeventil for samlebrønn.
- 18 Turbolader.
- 19 Veivhusventilator.

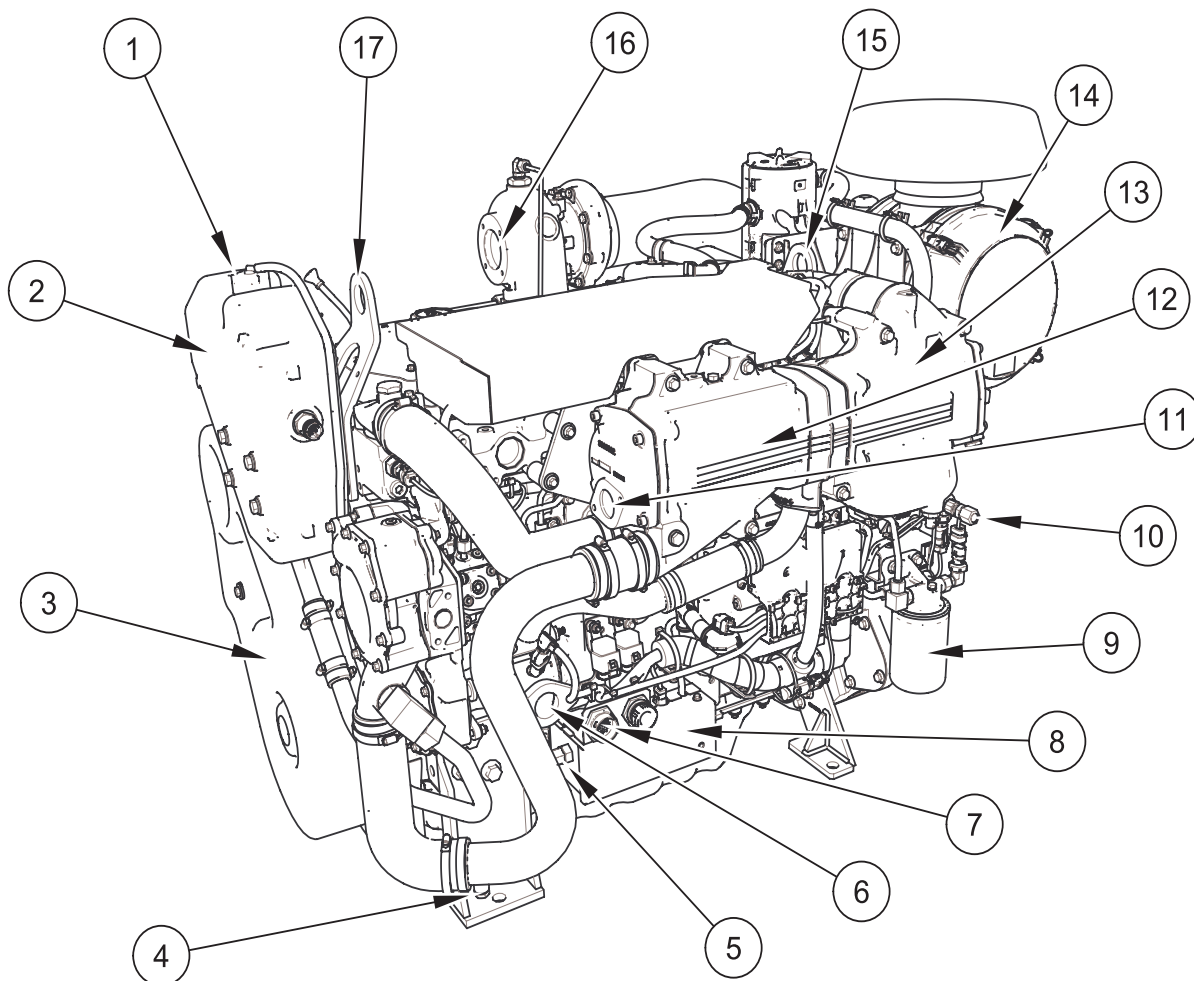


Illustrasjonen viser vanlige monteringspunkter

## E70B Turbo etterkjølt, ekstra, varmevekslet

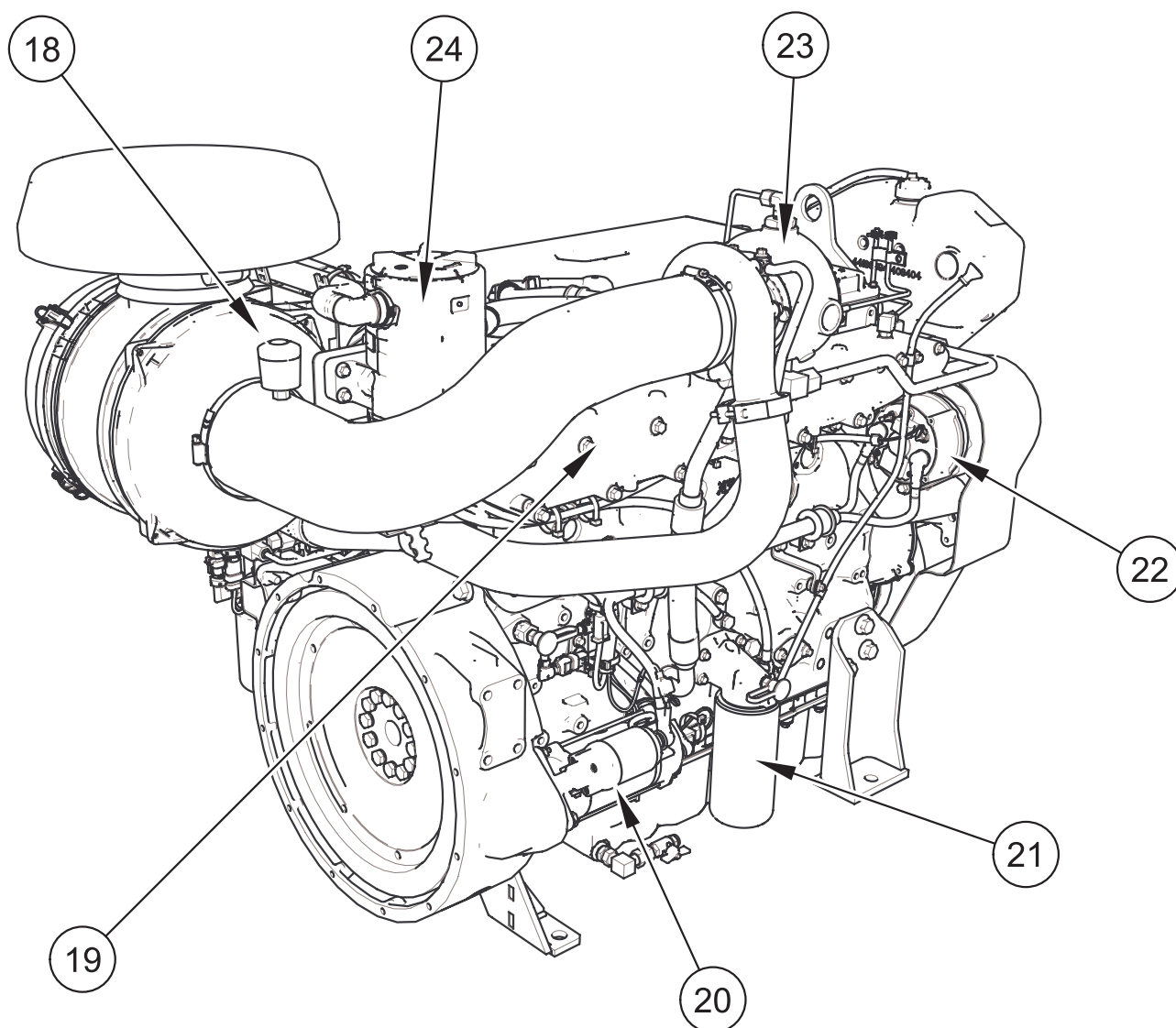
### Foran og venstre side

- |    |                                      |    |                      |
|----|--------------------------------------|----|----------------------|
| 1  | Påfyllingslokk for kjølevæske.       | 13 | Etterkjøler.         |
| 2  | Topptank.                            | 14 | Luftrenser.          |
| 3  | Beltetrekk.                          | 15 | Bakre løfteøye.      |
| 4  | Avløpspunkt for ferskvann.           | 16 | Eksosutløp.          |
| 5  | Drivstoffinntak.                     | 17 | Fremre løftebrakett. |
| 6  | Sjøvanninntak.                       |    |                      |
| 7  | Kunden kobler til.                   |    |                      |
| 8  | Deksel på drivstoffoverføringspumpe. |    |                      |
| 9  | Drivstoff-filter.                    |    |                      |
| 10 | Drivstoffutløp.                      |    |                      |
| 11 | Sjøvannsutløp.                       |    |                      |
| 12 | Varmeveksler.                        |    |                      |



**Bak og høyre side**

- 18 Serviceindikator.
- 19 Eksosmanifold.
- 20 Startermotor.
- 21 Smøreoljefilter.
- 22 Trefasedynamo.
- 23 Turbolader
- 24 Veivhusventilator.

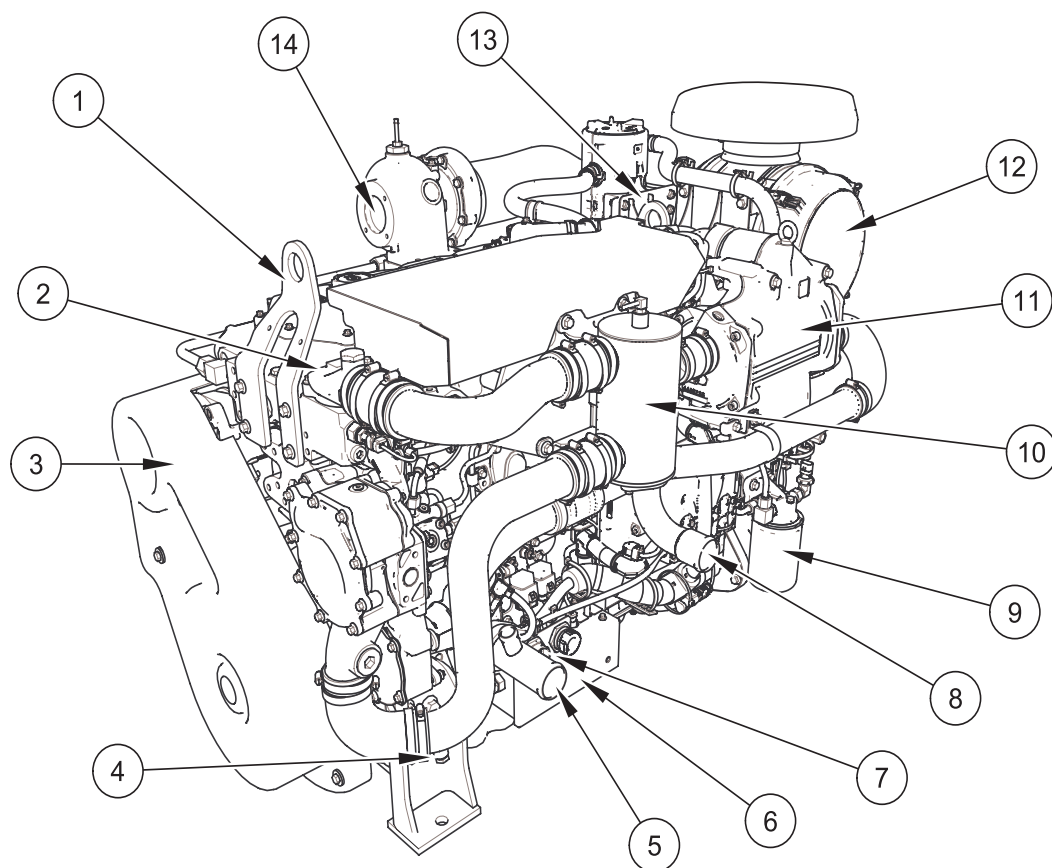




## E70B Turbo, kjølkjølt, etterkjølt, enkel krets, ekstra

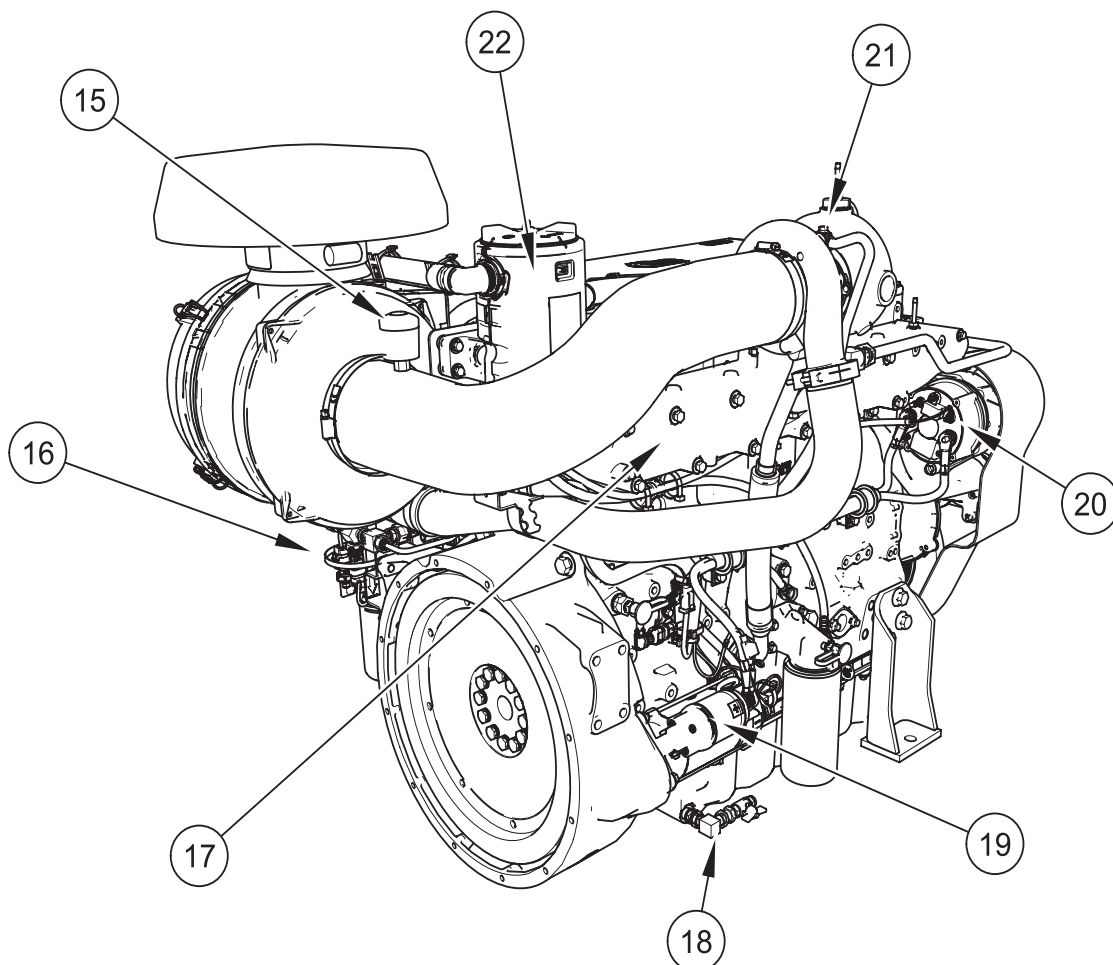
### Foran og venstre side

- |    |                                      |    |                 |
|----|--------------------------------------|----|-----------------|
| 1  | Løfteøye foran.                      | 11 | Etterkjøler.    |
| 2  | Termostat.                           | 12 | Luftrenser.     |
| 3  | Beltetrekk.                          | 13 | Bakre løfteøye. |
| 4  | Kjølemiddelavløp.                    | 14 | Eksosutløp.     |
| 5  | Kjølkjøler-innløp.                   |    |                 |
| 6  | Deksel på drivstoffoverføringspumpe. |    |                 |
| 7  | Kunden kobler til.                   |    |                 |
| 8  | Uttak til kjølkjøler.                |    |                 |
| 9  | Drivstoff-filter.                    |    |                 |
| 10 | Blandetank.                          |    |                 |



**Bak og høyre side**

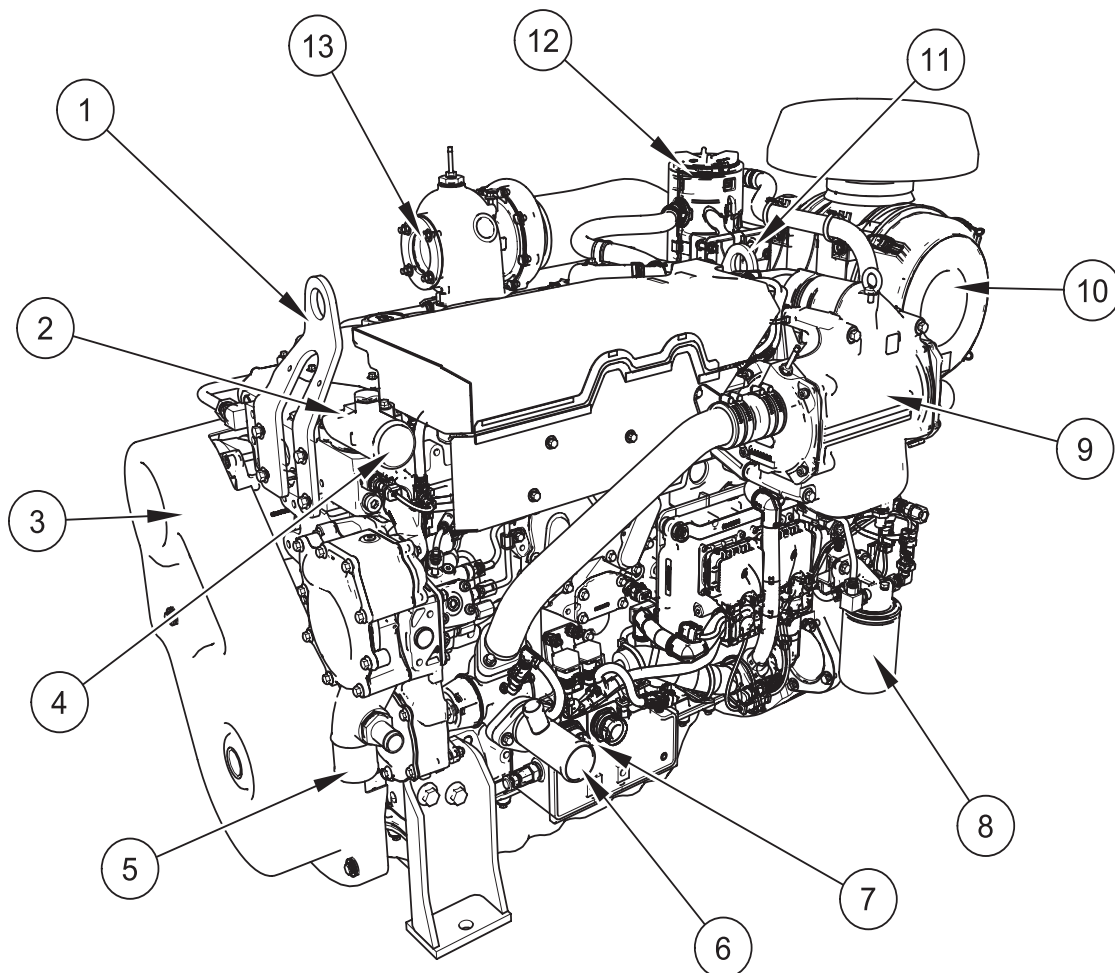
- 15 Luftrengjøringsindikator.
- 16 Drivstoffretur.
- 17 Eksosmanifold.
- 18 Smøring av tappeventil for samlebrønn.
- 19 Startmotor.
- 20 Trefasedynamo.
- 21 Turbolader.
- 22 Veivhusventilator.



## E70B Turbo, kjølkjølt, dobbel krets ekstra

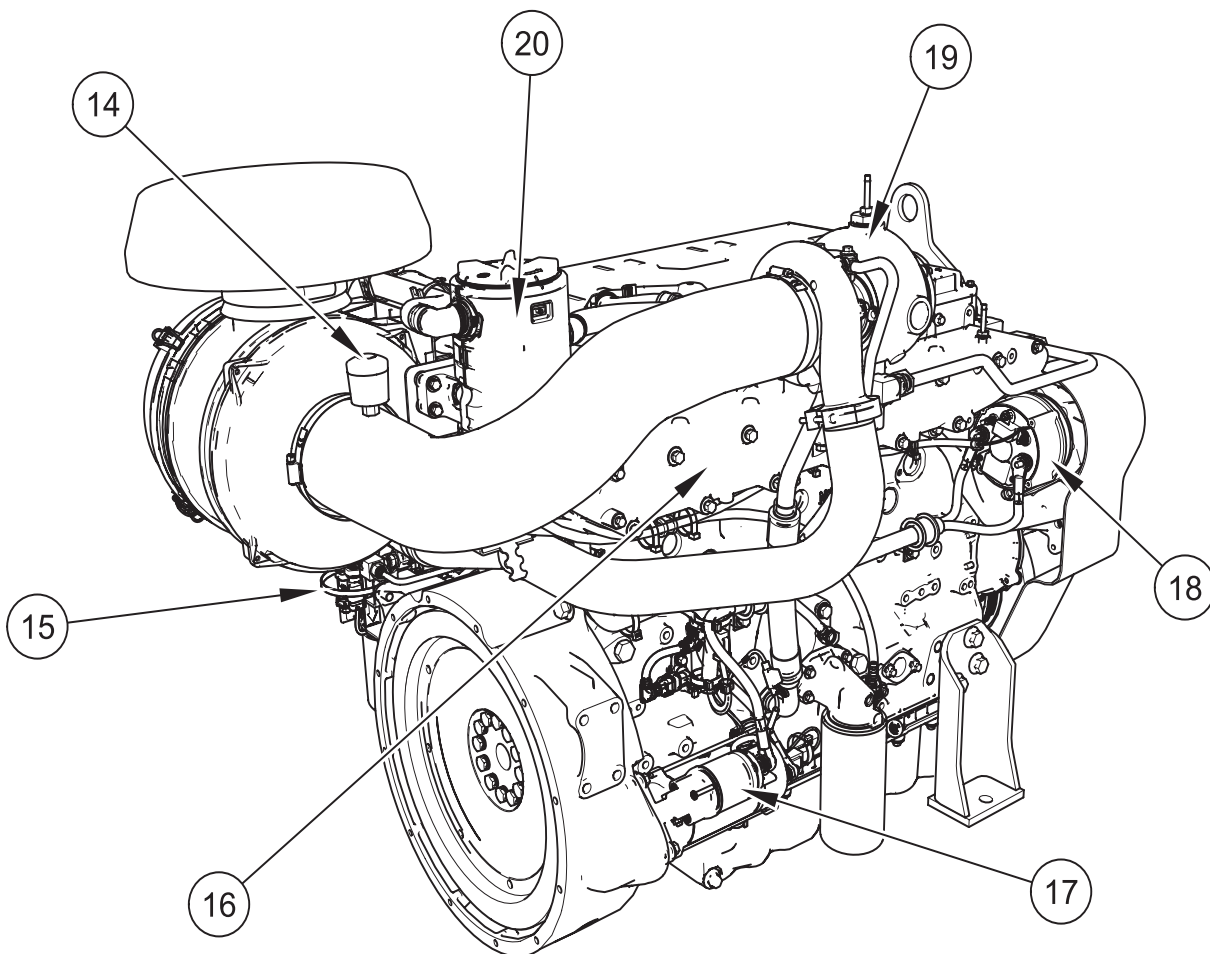
### Foran og venstre side

- |    |                             |    |                    |
|----|-----------------------------|----|--------------------|
| 1  | Løfteøye foran.             | 12 | Veivhusventilator. |
| 2  | Termostat.                  | 13 | Eksosutløp.        |
| 3  | Beltetrekk.                 |    |                    |
| 4  | Utløp for motorkjølevæske.  |    |                    |
| 5  | Innløp for motorkjølevæske. |    |                    |
| 6  | Innløp for motorkjølevæske. |    |                    |
| 7  | Kunden kobler til.          |    |                    |
| 8  | Drivstoff-filter.           |    |                    |
| 9  | Etterkjøler.                |    |                    |
| 10 | Luftrenser.                 |    |                    |
| 11 | Bakre løfteøye.             |    |                    |



## Bak og høyre side

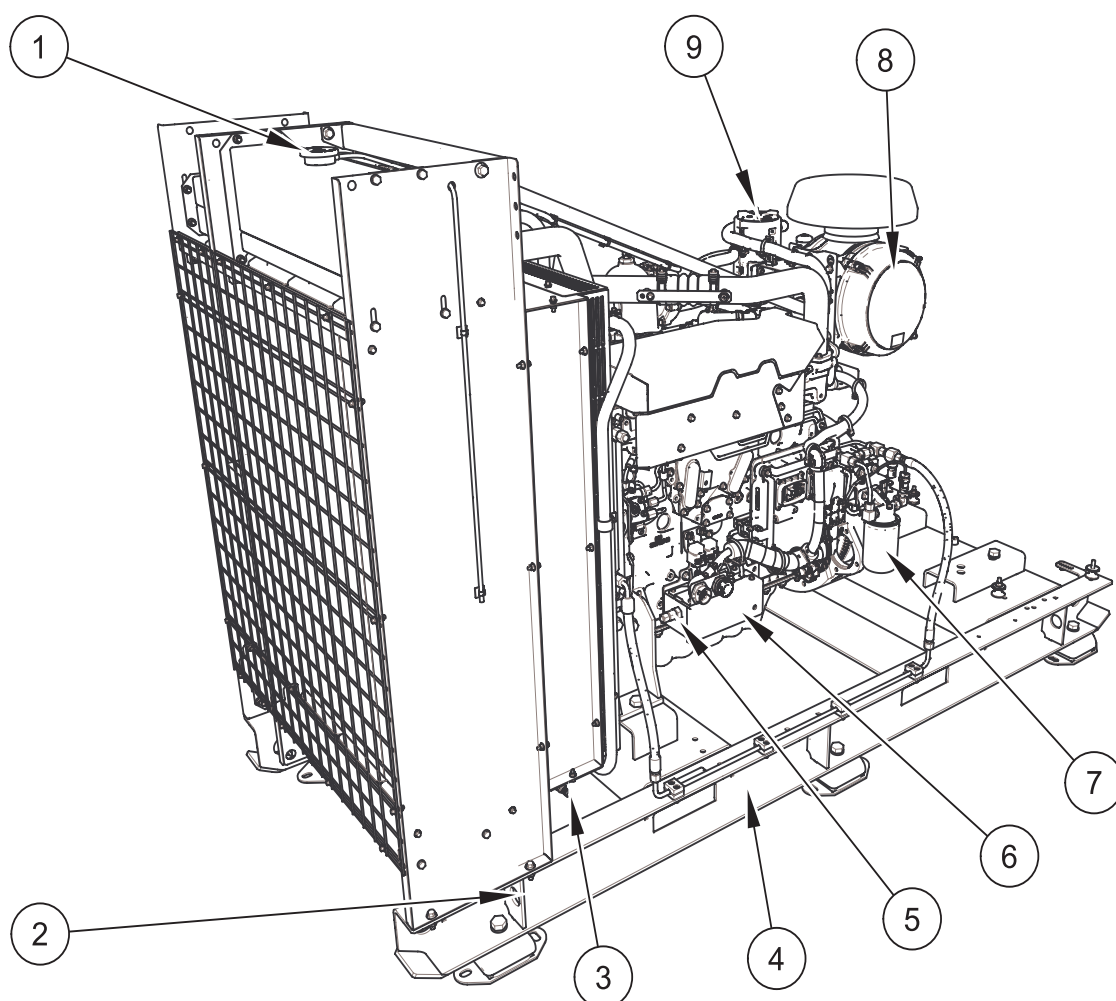
- 14 Luftrengjøringsindikator.
- 15 Drivstoffretur.
- 16 Eksosmanifold.
- 17 Startmotor.
- 18 Trefasedynamo.
- 19 Turbolader.
- 20 Veivhusventilator.



## E70B Turbo, etterkjølt, radiatorkjølt, mobil generator

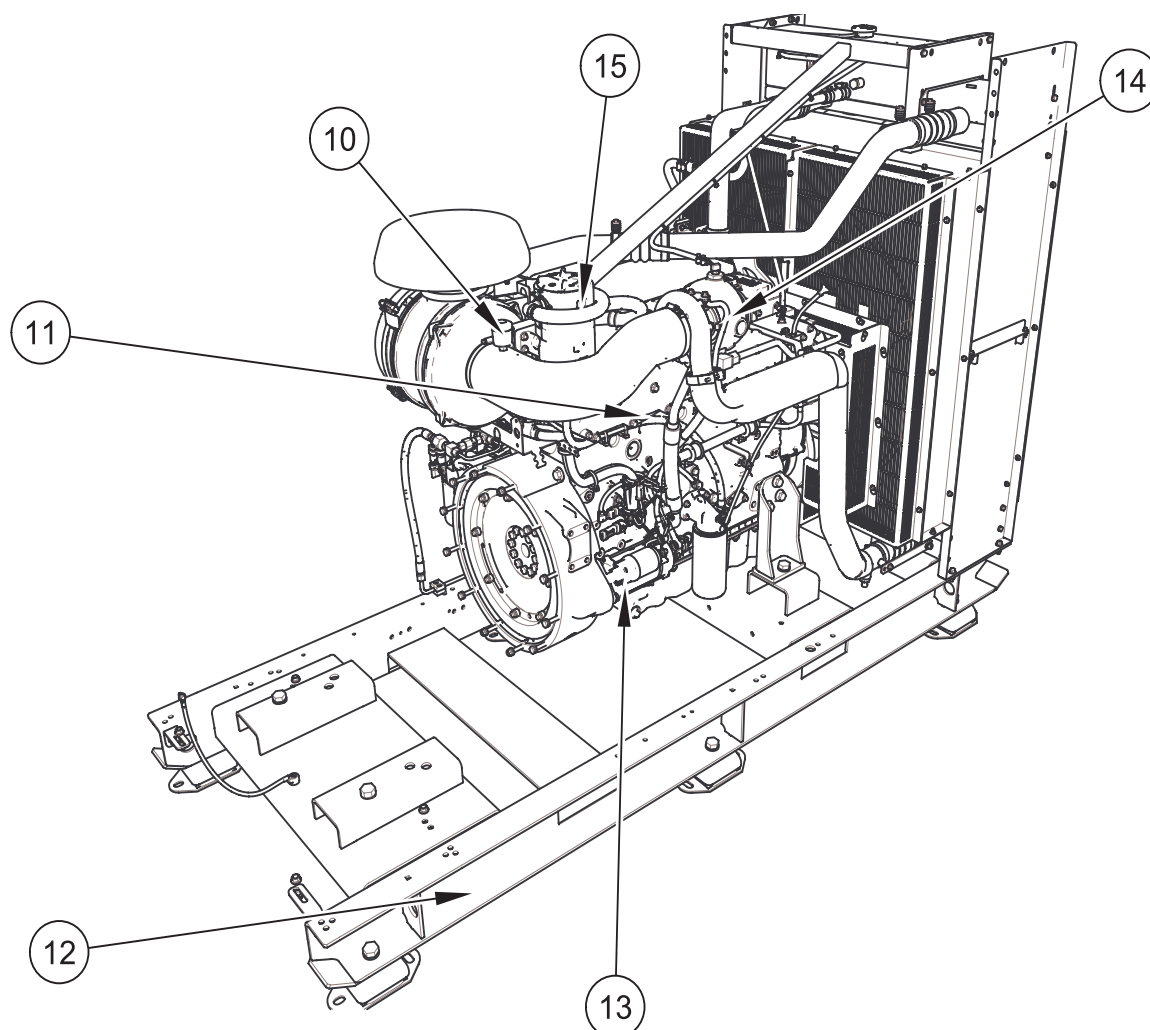
### Foran og venstre side

- 1 Påfyllingslokk for kjølevæske.
- 2 Løfteøyne, hel pakke.
- 3 Kjølemiddelavløp.
- 4 Grunnramme.
- 5 Drivstofftilførsel.
- 6 Deksel på drivstoffoverføringspumpe.
- 7 Drivstoff-filter.
- 8 Luftreenser.
- 9 Veivhusventilator.



**Bak og høyre side**

- 10 Serviceindikator.
- 11 Eksosmanifold.
- 12 Grunnramme.
- 13 Startermotor.
- 14 Turbolader.
- 15 Veivhusventilator.



## 10. Innledning

### Utslippsrelaterte installasjons- og driftsinstruksjoner

#### Utslippsrelaterte installasjonsinstruksjoner

Pakkene med motor- og generatorsett som dekkes av denne veiledningen, er sertifisert i henhold til forskjellige standarder og forskrifter for eksosutslipp. For at motor- eller generatorsettet skal forbli kompatibelt når det er installert i et fartøy og i drift, må anbefalingene og instruksjonene i denne veiledningen følges.

Pakkene med motor- og generatorsett som dekkes av denne veiledningen, er tilgjengelige i flere effekt- og hastighetsnivåer. Hver klassifisering er utviklet og sertifisert i henhold til standarden for korrekt avgassingsutslipp, basert på nominell effekt og hastighet for hver klassifisering. Som sådan skal ingen eksterne kontrollsystemer kobles til eller eksisterende kontrollsystem modifiseres på en måte som vil begrense driften av motoren til å være forskjellig fra den tiltenkte nominelle effekten og hastigheten til motorens valgte effekt- og hastighetsnivå. Dette kan gjøre at pakken med motor- eller generatorsettet ikke overholder kravene.

Utslippskontrollsystemet som er montert på motorene som dekkes av denne håndboken, skal ikke med hensikt tukles med eller misbrukes. Dette kan gjøre at motoren ikke lenger er i samsvar med utslippskravene.

Pakker med motor- og generatorsett kan være utstyrt med nedkjølingsfunksjon, der turtallet reduseres, typisk 1100 o/min, for å la motoren kjøle seg ned før den slås av. Som fabrikkstandard er denne funksjonen deaktivert. Hvis den er aktivert, må du påse at denne funksjonen har ikke er valgt eller er deaktivert før motoren kjører med belastning, slik at motoren under belastning kjører med angitt nominell hastighet.

Motordrift når motoren eller kontrollsystemet har en feil, skal holdes til det minimale som kreves for å flytte eller drive fartøyet eller utstyret i en sikker posisjon eller tilstand. Feilen skal så rettes før drift av motor gjenopptas. Bruk av en motor med feil kan gjøre at motorens eksosutslipp ikke er i samsvar. For motorer som leveres uten et instrument- eller målepanel, må et egnet panel leveres i fartøyet for å vise diagnostikk og advarsler til operatøren, slik at det er tydelig dersom motoren er i gang, men har feil.

## Betingelser for klassifisering

Motorklassifiseringene fastsettes under referanseforhold fra ISO 3046-1-standarden, ved 25 °C lufttemperatur, barometrisk trykk på 100 kPa og 30 % relativ luftfuktighet. I tillegg har mobile generatorer kapasitet til å produsere sin nominelle utgangseffekt ved referanseforholdene i IACS-omgivelsene, ved 45 °C lufttemperatur, barometertrykk på 100 kPa og 60 % relativ luftfuktighet. Hvis motoren skal fungere under andre omgivelsesforhold enn referanseforholdene, må det foretas egnede justeringer i den forventede utgangseffekten.

## Klassifisering av generatorsett

Den mest grunnleggende faktoren som styrer riktig størrelse på en mobil generator, er den nominelle effekten som kreves. Ved å vurdere den elektriske belastningen som sannsynligvis vil bli brukt på vekselstrømgeneratoren, kan brukeren anslå den nødvendige nominelle effekten. Dette gjøres vanligvis ved å legge sammen kW-effektene for de individuelle delene av belastningen, for å komme frem til et samlet tall i kW for nominell effekt.

I utgangspunktet skal alle mulige belastninger inkluderes. I tillegg er det vanlig praksis å legge til en faktor for fremtidig vekst, vanligvis mellom 15 % og 20 %. Denne totale nominelle effekten i kW kan nå kontrolleres med standard publisert effekt for standardutvalget av pakker med mobile generatorer. For standby eller nødtjeneste, trenger man kun å ta hensyn til de essensielle belastningene.

Etter å ha etablert strømbehovet og mulig størrelse på mobil generator, må vi nå se på de spesifikke forsyningsdetaljene, miljøforholdene og ytelseskriteriene som kreves når vi leverer denne bestemte belastningen. Dette neste trinnet vil «finjustere» ting for å sikre at maskinen har nøyaktig riktig størrelse for bruksområdet.

Det må bemerkes at standard publiserte effektlistene vanligvis siterer effekt i kVA i tillegg til nominell effekt i kW, og i forbindelse med disse antas en effektfaktor på 0,8 forsinkelse:

dvs.  $kW = 0,8 \times kVA$



## Generelle kommentarer om belastningsforhold

De fleste bruksområder for vekselstrømgeneratorer er å levere strøm til standard belastning, slikt som belysning, oppvarming, ventilasjon og en uendelig rekke ulike motordrev.

Når du ankommer til et tall for total belastning, er det alltid lurt å velge en standardeffekt som er større enn den anslåtte. Dette til tross for at det er usannsynlig at alle belastninger vil være i drift samtidig, og at en mindre maskin derfor kan vurderes. Fremtidige driftsforhold og fremtidig vekst er imidlertid svært vanskelige å anslå. En tillatelse for 15 % til 20 % ekstra kapasitet lagt til i et sett er en liten pris å betale sammenlignet med kostnaden for en helt ny større enhet som kan kreves for å drive ytterligere belastning om noen få års tid. Unntakene er kun mobile generatorer for nødtjeneste, når kun de vesentlige belastningene må inkluderes.

Det er to grunnleggende betingelser som må kontrolleres når du anslår størrelse på mobil generator. Forholdene ved stabil tilstand, som hovedsakelig dreier seg om normal drift av generatoren innenfor grensene for temperaturøkning, og forbigående tilstand, som undersøker spenningsavvik når du plutselig påfører høy strømbelastning (f.eks. ved motorstart). Det er avgjørende at begge disse forholdene kontrolleres, da en gradering som er tilstrekkelig for stabile tilstander ofte ikke er stor nok til å imøtekomme kravene ved motorstart eller spenningsfall.

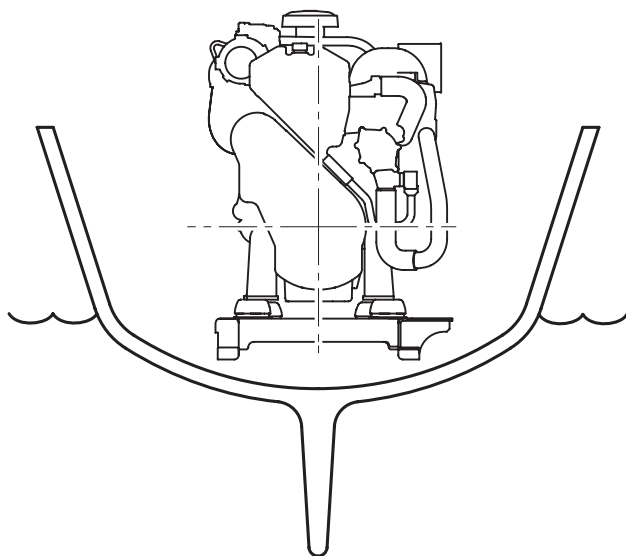
Det er karakteren til den påførte belastningen som dikterer systemets effektfaktor. Belastninger som drives ved eller svært nær enhetlig (1,0) effektfaktor inkluderer de fleste former for belysning, likeretter og tyristor-type belastninger, faktisk enhver belastning som ikke inkluderer en induksjonsspole (motor). Generelt kan all husholdningsbelastning anses som enhetlig effektfaktor siden alle motorer (vaskemaskin, kjøleskap osv.) kun representerer en liten del av belastningen, og vanligvis er motorer med en fraksjon av hestekrefter.

For alle gjenværende belastningstyper kreves det noe kunnskap om driftseffektfaktor, noe som for motorer er svært avhengig av størrelsen og den nominelle effekten. Med hensyn til motorbelastninger, skal man innhente designdata fra produsenten av motoren.

For at en motor skal kunne begynne å rotere, må det magnetiske feltet på motoren bygges opp for å skape tilstrekkelig dreiemoment. I startperioden krever det svært mye strøm fra strømkilden. Dette kalles startstrøm eller låst rotorstrøm. Mengden startstrøm kan variere sterkt avhengig av motoren. Seks ganger motorens fullaststrøm kan anses som en vanlig startstrøm for de fleste trefasede motorer. Ved anvendelse av dette belastningsnivået på en vekselstrømgenerator kan avbruddet på utgangsspenningen være ganske alvorlig. Midlertidige forbigående spenningsfall over 40 %

er mulig. Følgeeffekter av dette på andre tilkoblede belastninger kan oppleves. Belysningen kan for eksempel dempes eller til og med gå helt tapt, og motorer kan stoppe på grunn av utilstrekkelig holdespenning på kontrollkontaktorspolene eller frigjøring av reléer for beskyttelse mot underspenning. For de fleste bruksområder bør derfor et maksimalt spenningsfall angis. Vanligvis skal maksimalt spenningsfall ikke overstige 30 %, og hvis det ikke finnes noen fastsatt grense, er dette tallet som normalt antas.

## 11. Motormontering



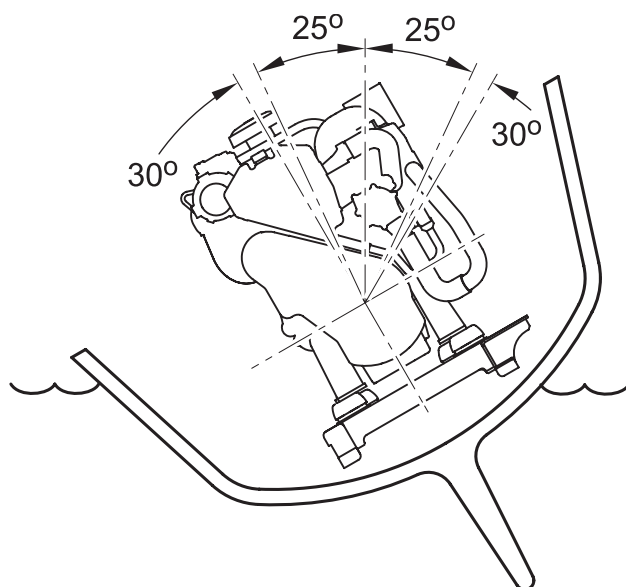
Figur 1

**Forsiktig:** Det må være tilstrekkelig plass rundt motoren for å unngå kontakt med eventuell omkringliggende fartøystruktur for å unngå skade.

**Forsiktig:** Ikke overskrid minimums- og maksimumsvinklene for montering som er oppgitt i denne installasjonshåndboken.

**Forsiktig:** Alle monteringer som leveres av sluttbrukeren, må overholde produsentens spesifikasjoner.

**Forsiktig:** Der en mobil generator monteres må det sterk og solid konstruksjon, slik at det ikke legges ekstra stress og vibrasjon på enheten og fartøyet.



Figur 2

### Monteringsvinkler

Disse motorene er tilsiktet montering slik at sylindrene er vertikale, sett forfra eller bakfra som i figur 1. Maksimal kontinuerlig driftsvinkel er 25° og 30° intermitterende i alle retninger som i figur 2.

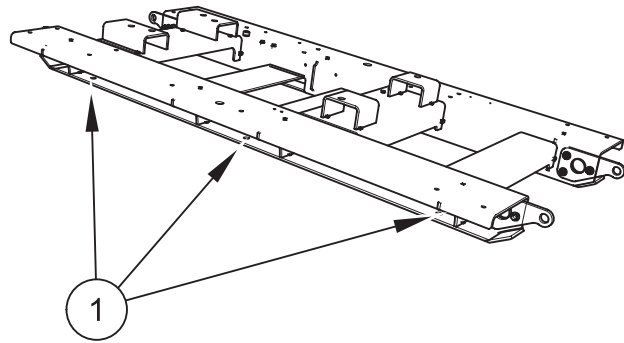
## Sokkelradiator for mobil generator

### 1 Monteringspunkter for sokkel.

**Merk:** Se tegningen av generelt arrangement for dimensjoner.

Motorbasen må monteres trygt på overflaten ved bruk av egnede deler på en slik måte at den er trygg mot vibrasjon. Dette vil vanligvis være på skinner, eller på et fast fundament.

Figur 3 viser basen for de radiatorkjølte enhetene.



Figur 3

## Motormontering (kundedrevet utstyr)

### Standardmetoder

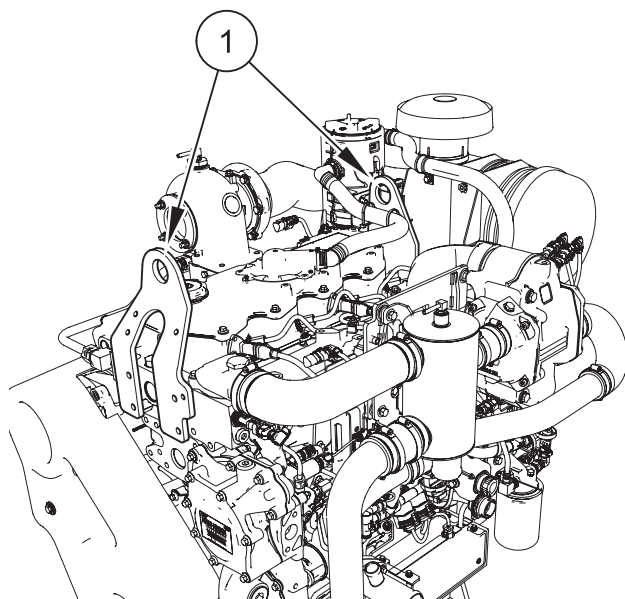
Fire standardmetoder er tilgjengelig:

- 1 Motoren kan monteres på solide fester, uavhengig av drevet maskineri, men på en vanlig sokkel (ikke ønsket).
- 2 Hele motoren kan monteres på solide fester på en ramme. Monter rammen på fleksible fester på en solid sokkel.
- 3 Monter motoren på fleksible fester.
- 4 Koble til motoren og monter hele enheten på fleksible fester.

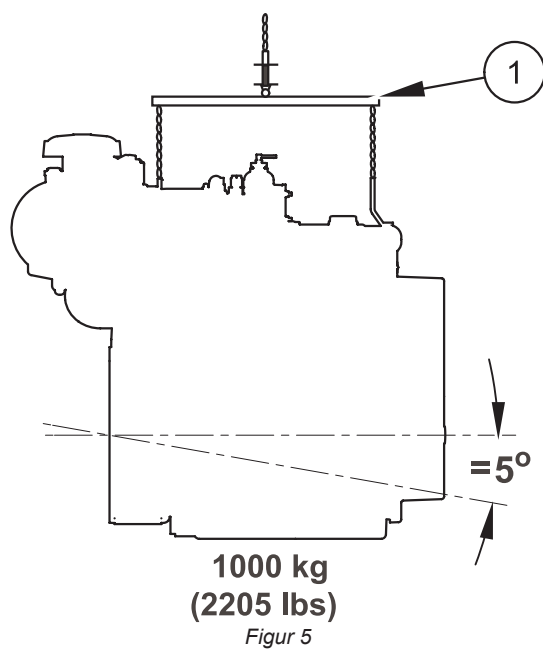
### Fleksible fester

Formålet med de fleksible festene må være følgende:

- Kontrollere motorens bevegelse ved normal hastighet og under start og stopp av motoren.
- Fjerne så mye vibrasjon som mulig fra rammen.
- Gi motoren støtte og holde den ved plutselig økning eller reduksjon i hastighet, støtbelastning.
- Forhindre belastning på motoren, forårsaket av forvrengning av maskinen og motorrammen.
- Kontrollere motorens bevegelse.



Figur 4



Figur 5

## Løfte varmeveksler og kjølkjølte motorer

**Forsiktig:** Bruk kun løfteøyene på motoren til å løfte motoren når den er separert fra generatoren.

**Merk:** Påse at generatoren er tilstrekkelig støttet når du kun løfter motoren.

For å løfte kun motoren, etter at den er separert fra generatoren, bruker du løfteøyne som vist i figur 4.

**Forsiktig:** Det må brukes løftestropper og fordelingsstenger for å løfte motoren.

Ordningen må kunne løfte 750 kg, og man må være forsiktig så man ikke lar pakken vippe mer enn 5° som vist i figur 5.

Hvis du er i tvil, ta kontakt med Perkins-forhandleren din for informasjon om armaturer for riktig løfting av motoren.

## Løfting av pakke med mobil generator, radiator

**Forsiktig:** Ikke bruk løfteøynene som er plassert på generatoren eller motoren til å løfte hele enheten, da det kan føre til skade og gjøre garantien ugyldig.

**Forsiktig:** Bruk kun løfteøynene på motoren til å løfte motoren når den er separert fra generatoren.

**Forsiktig:** Bruk kun løfteøynene på generatoren til å løfte generatoren når den har blitt fjernet fra motoren.

**Forsiktig:** Vær forsiktig ved løfting av pakken med mobil generator ved bruk av stropper, da skade kan oppstå hvis stroppenes bane er for nær deler av motoren som er utsatt for skade.

Løftedata		
Modell	A	B
E44	5°	2000 kg
E70B	5°	3000 kg

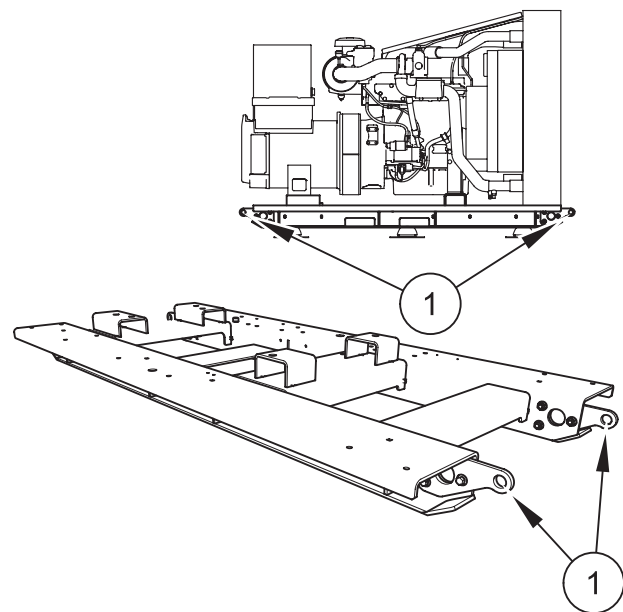
Løftepunkter er angitt (figur 6) på baseskinnene i generatorsettet, for løfting av hele pakken.

Det kreves spesialutstyr og prosedyrer for å løfte motoren og generatoren sammen.

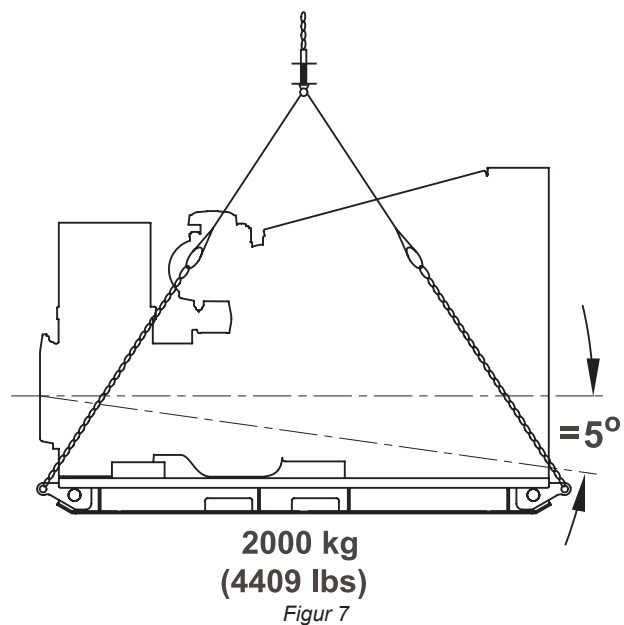
Det må brukes løftestropper og fordelingsstenger for å løfte hele generatorpakken.

Ordningen må kunne løfte 2000 kg, og man må være forsiktig så man ikke lar pakken vippe mer enn 5° som vist i figur 7.

Hvis du er i tvil, ta kontakt med Perkins-forhandleren din for informasjon om armaturer for riktig løfting av hele generatorpakken.



Figur 6



Figur 7

## Torsjonsvibrasjoner

Torsjonsvibrasjoner kan forårsake ekstra belastning ved visse hastigheter, spesielt når den drevne maskinens treghetsmoment er høyt. Eksempler på dette inkluderer generatorer, pumper og kompressorer. Lignende belastninger og bøyninger kan også oppstå med utstyr som drives av fronten av motoren. Det anbefales på det sterkeste at bruksområder som disse gjennomgår en analyse av torsjonsvibrasjoner. Hvis analyseresultatene indikerer at momentene, påkjenningene eller bøyningene i torsjonsvibrasjonene er uakseptabelt, må det utbedres før utstyret tas i bruk.

## Kraftuttak – PTO (valgfritt)

### Instruksjoner for PTO-montering

#### **⚠ ADVARSEL**

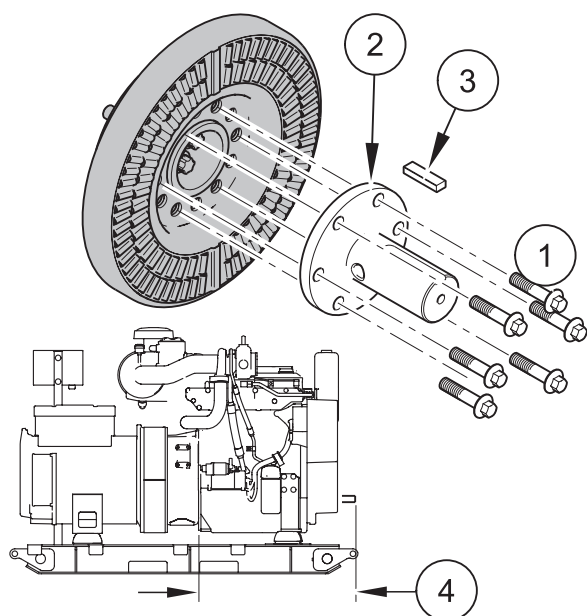
Av sikkerhetshensyn skal alle bevegelige deler beskyttes av et vern.

**Forsiktig:** Belastningen skal påføres gradvis, ikke plutselig. Maksimal belastning er 100 %.

**Merk:** Montering av PTO skal utføres av en kvalifisert marintekniker.

**Merk:** Fjern alle spor av maling fra sidene som møtes før montering.

**Merk:** Det anbefales foreat en TVA (analyse av torsjonsvibrasjoner) på alt utstyr som forventes å kjøre på PTO.



Figur 8

#### Dimensjon fra baksiden av motorblokken til enden av PTO-akselen element 4

Modell	mm
E44	762
E70B	1135

- 1 M12-bolter, strammes til 115 Nm.
- 2 PTO-aksel.
- 3 Nøkkel.

## Klargjøring for kraftuttak

**Forsiktig:** Vær forsiktig ved montering av ekstra maskiner for å unngå stress og vibrasjoner.

**Forsiktig:** Egnet materiale må brukes for å lage en støtteramme med tanke på vekten og typen utstyr som skal brukes.

**Forsiktig:** Det anbefales på det sterkeste at veivaksels aksiale og beltedrevne belastninger analyseres, og det anbefales å utføre en full TVA (analyse av torsjonsvibrasjoner) på eventuelle ekstra drivbelastninger.

PTO-er brukes hovedsakelig til å drive ekstrautstyr, for eksempel kjøleskap, vannmaskiner, ekstra dynamoer og hydraulisk vinsjmotorer.

Måten ekstramaskineriet er montert på er viktig for å unngå belastning på den mobile generatoren og fartøyet.

## Beltedrevet

**Forsiktig:** Ytterligere treghet må ikke legges til PTO-akselen uten råd fra spesialist. Snakk med distributøren hvis du trenger råd om drevkonfigurasjoner som avviker fra standarden.

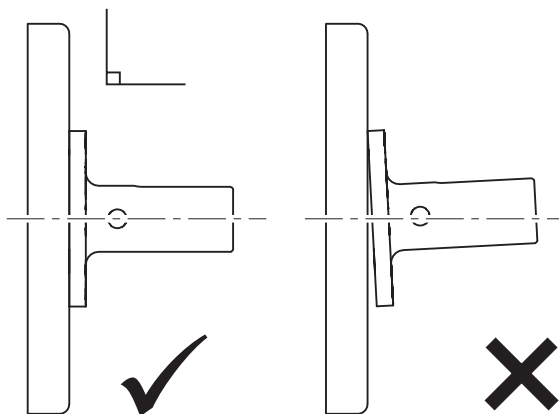
**Merk:** Maksimalt anbefalt uttak er 2 kW per belte.

**Merk:** Tilbehør drevet av flere belter, skal så langt det er mulig fordeles jevnt på hver side av motoren, for å minimere sidebelastninger

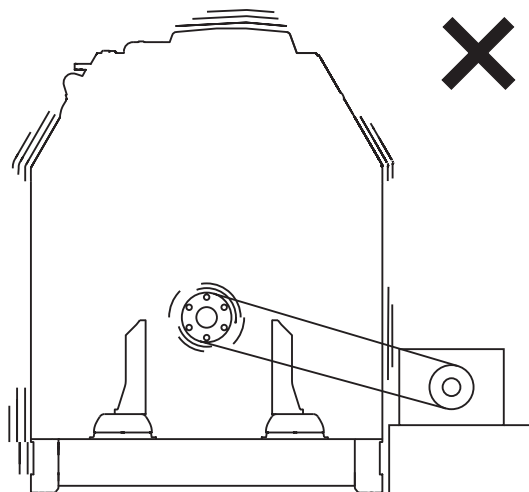
**Merk:** Hvis du er i tvil, ta kontakt med distributøren.

**Merk:** Rammen som vises, er ikke et fabrikkalternativ.

Figur 10 viser hvordan montering av maskineriet til skroget vil skape overdreven vibrasjon, som kan føre til skade på den mobile generatoren eller fartøyet.

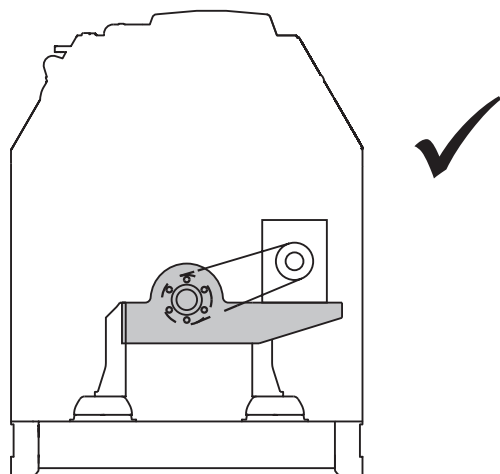


Figur 9



Figur 10





Figur 11

Arrangementet som vises i figur 11, skal tas i bruk med en egnet ramme montert på motoren, og ikke sokkelen for mobil generator for å støtte tilleggsutstyret.

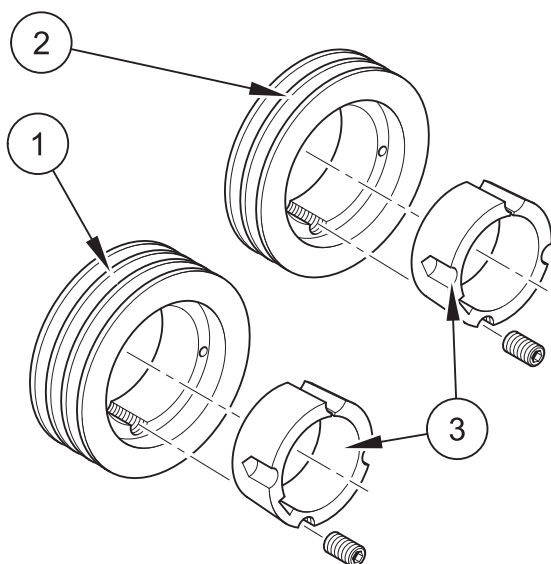
Figur 12 viser et konisk lås-drev for beltedrevet PTO-arrangement (ikke et fabrikkalternativ).

Femtommers «A»-del-trinse med 3 spor (1) og femtommers «B»-del-trinse med 2 spor (2) anbefales, festet med konisk låser (3).

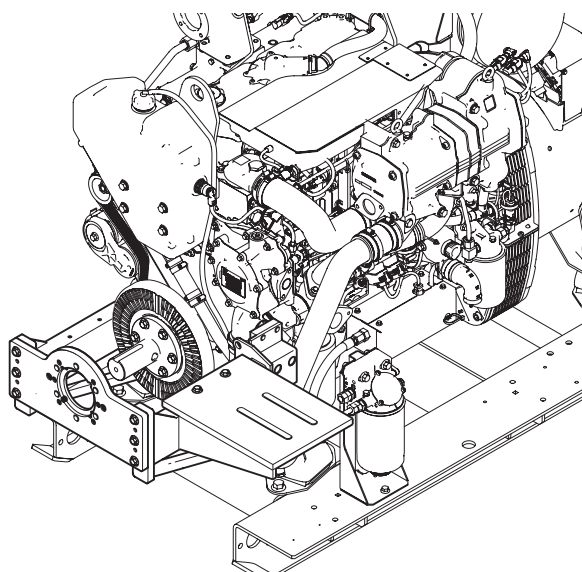
I dette tilfellet vil den maksimale bærekraften være begrenset av beltene og det er nødvendig å foreta beregninger for marginale anvendelser.

En foreslått ramme vises i figur 13, som er et typisk arrangement som ikke er et fabrikkalternativ.

Rammen er boltet mellom motoren og festene, i stedet for på motorbeina og en plattform til å sikre utstyret.



Figur 12



Figur 13

## Aksialdrevet

**Forsiktig:** Ytterligere tregghet må ikke legges til PTO-akselen uten råd fra spesialist. Snakk med distributøren hvis du trenger råd om drevkonfigurasjoner som avviker fra standarden.

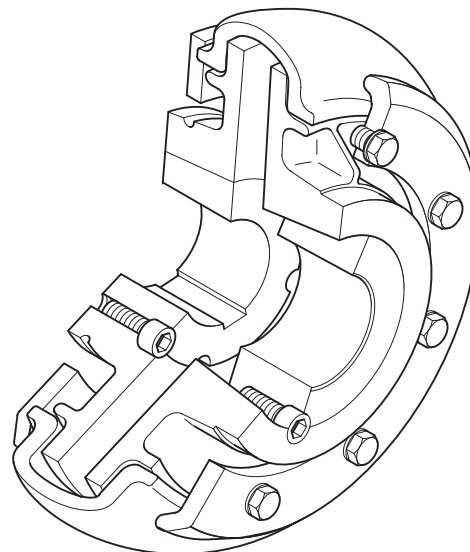
**Forsiktig:** Hvis den mobile generatoren bruker fleksible fester, er det nødvendig å utvise forsiktighet for å hindre belastning på veivakselens front.

**Merk:** Rammen som vises, er ikke et fabrikkalternativ.

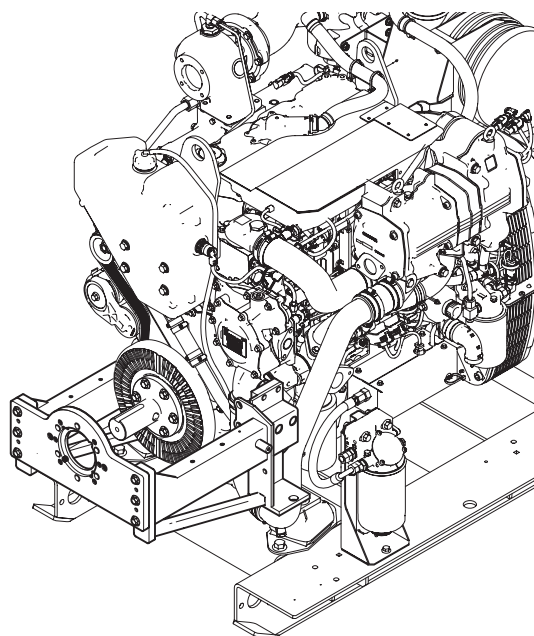
En dekkobling skal brukes som vist i figur 15, og dette forhindrer belastning på veivakselens front.

- 1 Låsekjegleflenser.
- 2 Fleksibelt dekk.
- 3 Kjeglelås.

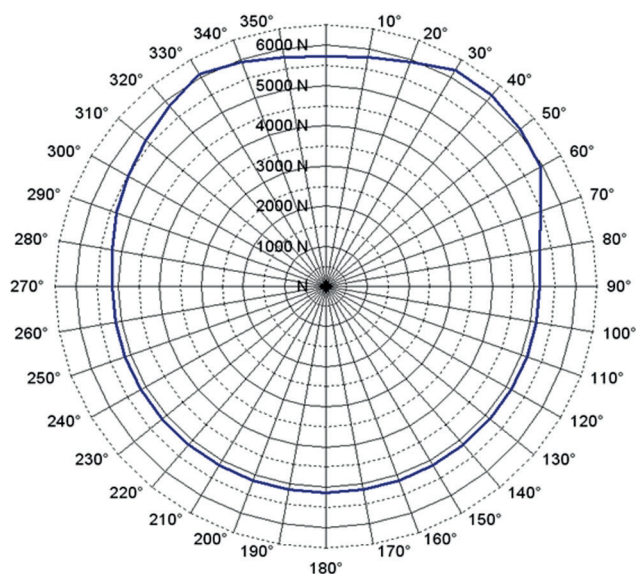
En foreslått ramme vises i figur 15, og den har blitt boltet mellom motoren og festene i stedet for motorbeina. Denne illustrasjonen viser et vanlig arrangement, og leveres ikke fra fabrikk.



Figur 14



Figur 15



## Polardiagram

Det er mulig å ta strøm fra trinsen foran veivakselen via belter, kjeder osv. Denne typen PTO genererer et bøyemoment foran på veiveivakselen. For kraftige bøyingsmomenter kan forårsake overbelastning av veivakselen.

Diagrammet viser maksimal radial belastning som kan brukes på veiveivakselen med en beltedrevet enhet (sett fra fronten av motoren). Radialbelastningen måles der hovedtrinsen for veivakselen er plassert (103 mm fra frontoverflaten av sylinderblokken) og måles i N. Belastninger fra en ekstern trinse (montert foran den standard veivakseltrinsen) må skaleres ved bruk av momenter fra frontoverflaten på sylinderblokken.

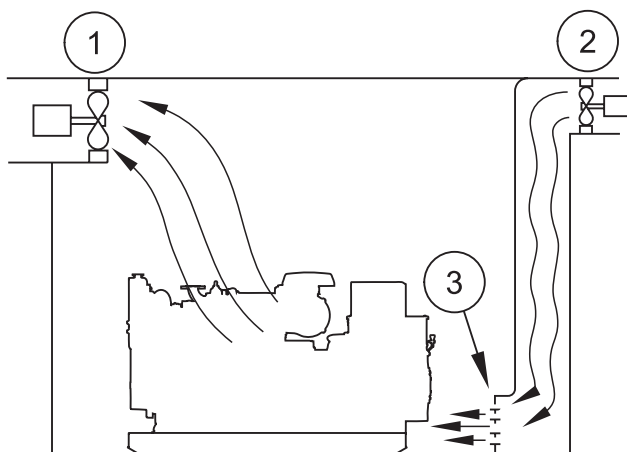
Et standard 8-ribbers drivopplegg (som gir kraft til en vifte, vekselstrømgenerator osv.) påfører en maksimalbelastning på 2 kN i vertikal (0°) retning på veivakseltrinsen (103 mm fra frontoverflaten på sylinderblokken).

Det er nødvendig å ta hensyn til belastning hvis motoren utstyres med et beltedrevet opplegg. Diagrammet nedenfor viser den generelle kapasiteten til veivakselen med overhengende belastning, hvilket utelukker tilbehør fra fabrikken eller kunder.

Det anbefales å ikke overstige 3000 N kundebelastning når den brukes 176 mm fra fronten av blokken.

Rådfør deg med fabrikken hvis du er i tvil.





Figur 16

## 12. Ventilasjon av rom med mobil generator

**Merk:** Dette kommer i tillegg til ventilasjonsbehovene til de primære mobile generatorene for fremdrift. Ved drift i omgivelsestemperaturer over 50 °C vil det være en merkbar reduksjon i effekt.

**Merk:** Tverrsnittflaten til luftstrømmens bane må ikke være for liten.

**Merk:** Påse at det er tilstrekkelig plass foran og bak på kabinettet for luftkanalene for innløp og utløp.

**Merk:** Maksimal motorromforsenkning er 5 kPa.

### Generelle prinsipper for luftventilasjon

Figur 16 viser en typisk installasjon.

- 1 Eksosvifte.
- 2 Luftinntak.
- 3 Inntaksspjeld.

Korrekt ruting av ventilasjonsluft er avgjørende for riktig drift av disse motorene og de pakkeenheterne. Det er umulig å opprettholde anbefalte lufttemperaturer i motorrommet uten skikkelig ruting av ventilasjonsluften. Når ventilasjonssystemet for maskinrommet utformes, må du ta hensyn til følgende prinsipper.

- Friskluftinntakene må plasseres så lang fra varmekildene som praktisk mulig, og så lavt som mulig.
- Ventilert luft må slippes ut fra maskinrommet på høyeste mulige punkt, fortrinnsvis rett over motoren.
- Luftventilasjonssinntak og -uttak må plasseres slik at ventilert luft ikke trekkes inn igjen i ventilasjonssinntakene (resirkulering).
- Luftventilasjonssinntak og -uttak må plasseres slik at dannelse av lommer med stillestående eller resirkulert luft forhindres, særlig i nærheten av generatorens luftinntak.
- Der det er mulig, skal individuelle utløppsgrep plasseres rett over de primære varmekildene. Dette vil fjerne varme før den kan blande seg med motorromsluft og øke gjennomsnittstemperaturen.

Det må bemerkes at slike tiltak også krever at tilførselen av ventilasjonsluft er skikkelig fordelt rundt de primære varmekildene.

- Unngå ventilasjonskanaler som blåser kjølig luft direkte mot varme motorkomponenter. Dette blander den varmeste luften i motorrommet med innkommende kjølig luft, hvilket øker den gjennomsnittlige temperaturen i motorrommet. Det medfører også at maskinrommet vil bli uten merkbar luftventilering.
- I installasjoner hvor motorene trekker inn forbrenningsluft fra maskinrommet, må opplegget være slik at kaldest mulig forbrenningsluft tilføres turboladerinntakene.
- For marin- og offshorebruk finnes det potensiale for at sjøvann kan trekkes inn i ventilasjonslufttilførselen. Systemer for disse bruksområdene må være utformet for å hindre at sjøvann trekkes inn i luftinntaksfiltrene og inntas av turboladeren. Nedkjølingsluft for generatoren må også filtreres, slik at saltinntaket reduseres mest mulig.

Disse generelle rutingsprinsippene, mens de drives av de samme grunnleggende prinsippene for varmeoverføring, vil variere med det spesifikke bruksområdet. Dette avsnittet drøfter de generelle hensynene som gjelder anvendelse for én eller to motorer, flere motorer (3+) og en rekke spesialanvendelser.

Det er to grunner til at generatorrommet må ventileres:

- På den ene siden er dette påkrevd for tilførsel av forbrenningsluft til generatoren.
- På den annen side tilfører ventilasjonen luft til generatorrommet som hindrer utvikling av for høye temperaturer, hvilket kan medføre at komponenter, slik som vekselstrømgeneratoren overopphetes.

Med et effektivt ventilasjonssystem vil inntakstemperaturen for luften til den mobile generatoren ikke være mer enn 10 °C høyere enn lufttemperaturen utenfor.

## Ventilasjonsluftstrøm

Påkrevd ventilasjonsluftstrøm avhenger av ønsket lufttemperatur for motorrommet samt kravene til kjøleluft og forbrenningsluft. Selv om det er forstått at den samlede luftstrømningen for ventilasjon i maskinrommet må ta hensyn til alt utstyr og maskineri, gir de følgende avsnittene en oversikt over hvordan man beregner den påkrevde luftstrømningen, med tanke på vellykket drift.

For generatorsett må den kombinerte varmen som utstråles fra motoren og varmen som avvises av dynamoen, brukes for å beregne ventilasjonskravene korrekt. Motorstrålt varme inkluderer ikke varme utstrålt fra eksossystemet. I praksis kan det være ekstra utstrålt varme i motorrommet fra eksossystemet og annet utstyr. Det må tas hensyn til dette i designen av ventilasjonssystemet.

### Beregning av påkrevd ventilasjonsluftstrøm

Den påkrevde ventilasjonen i maskinrommet for Perkins-motorer og -pakker, kan beregnes ved bruk av følgende formel:

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

Hvor:

V = Ventilasjonsluft (m<sup>3</sup>/min), (cfm)

H = Varmestråling, dvs. motor, generator og eksosystem (kW), (Btu/min)

D = Lufttetthet ved lufttemperatur 38 °C. Tettheten er lik 1,099 kg/m<sup>3</sup>

C<sub>p</sub> = Spesifikk varme i luft (0,017 kW x min/kg x °C), (0,24 Btu/LBS/°F)

ΔT = Tillatt temperaturøkning i motorrom (°C), (°F) Vanligvis er 10 °C tillatt (Sørg imidlertid for at maksimal motorromtemperatur ikke overskrides i høytemperaturklima).

Luftinngangsventilene skal være plassert der det er lite sannsynlig at sprut kommer inn i dem, og en form for vannfelle er ønskelig. Luftekanalene bør fortrinnsvis nå generatorrommet på sidene av skroget, slik at vannet vil renne ned i kimmingen.

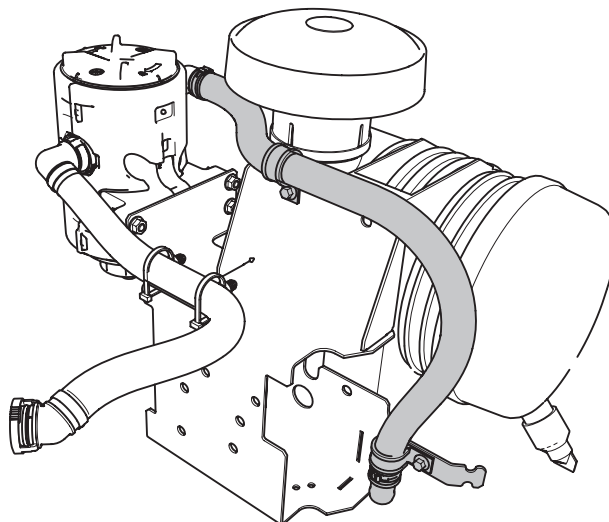
Når de mobile motorene slås av etter kjøring ved høy effekt under forhold med høye omgivelsestemperaturer, vil det merkes at svært høye lufttemperaturer vil bygge seg opp i rommet til den mobile motoren. I båter med åpne cockpiter er dette vanligvis ingen reell konsekvens, men hvis de mobile motorene er montert under et hjulhus, kan det oppstå ubehagelige varme forhold. I disse omstendighetene er ventilasjonsvifter for rom med mobile motorer gunstige, fortrinnsvis plassert for å trekke vekk luft fra over den mobile motoren.

## Veivhusventilator

Ventilatorslangen bidrar til å ventilere damp som dannes i motoren.

Ventilatorslangen fra ventilatorbeholderen må føres i en posisjon, gjerne over bord via en egnet oljefelle. Under alle omstendigheter må ventilatorslangen rutes til fri atmosfære.

Det er viktig å være nøye med at det ikke dannes ekstra sløyfer på eventuelle forlengelser av slangen.



Figur 17



## 13. Eksosystemer

Eksossystemet skal lede eksosgasser fra motoren til atmosfæren med akseptabelt mottrykk som samtidig reduserer eksosstøy til et minimum, gasslekkasjer og for høye overflatetemperaturer unngås og gir rom for bevegelser i en motor montert på fleksible fester.

### Tørre systemer

**Forsiktig: Resten av eksossystemet må være godt isolert for å unngå brannfare.**

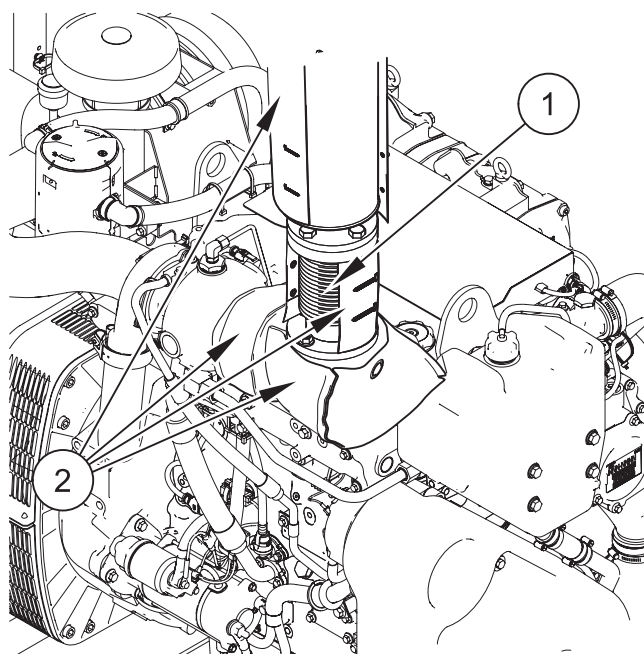
**Forsiktig: Belger skal være i en uspent tilstand når de monteres, slik at hele belgbevegelsen er tilgjengelig for å absorbere ekspansjon og motorbevegelse.**

Tørreksosystemer brukes som oftest med motorer som er kjølkjølt og brukes i noen områder av miljøhensyn. Dette arrangementet er særlig nyttig i kommersielle fartøy eller lystbåter som drives i vann med mye slam og avfall, og som har radiatorkjølte motorer.

Tørreksosystemer for marine installasjoner krever nøyaktig utforming for å minimere ulempene ved å innkapsle komponenter som har høy temperatur i trange rom. Et typisk system vises i figur 18.

Den første delen av et tørrsystem må inkludere fleksible koblinger (1) for å tillate bevegelse mellom motoren og den faste delen av eksosanlegget. Du kan bruke koblinger med belger av rustfritt stål, men det er viktig å sørge for at disse kun skal håndtere bevegelser som ikke innebærer at belgens ender vrir i forhold til hverandre. Hvis du monterer en ekstra belg orientert 90 grader fra den andre, oppnår du dette. Belgene og albueene må være dekket med branntekke (2).

Hvis eksosrøret er langt og stiger fra eksosmanifolden, kan det være nødvendig å montere en felle for oppsamling av kondens og avtapping av denne.



Figur 18

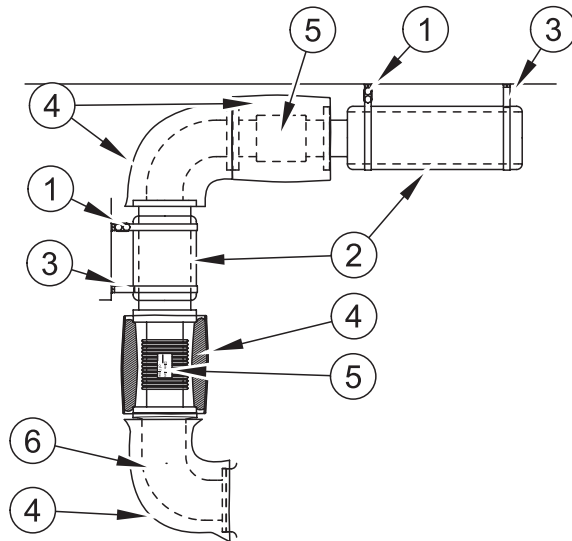
Minimum innvendige diameter for eksosrøret	
E44	70 mm (2,75 tommer)
E70B	101,5 mm (3,99 tommer)

## Eksosstøtte

**Forsiktig: Stive braketter må ikke brukes**

Vekten av eksossystemet skal støttes av braketter og ikke bæres av belgen, som vist i figur 19.

- 1 Brakett med kobling for å muliggjøre bevegelse på grunn av ekspansjon i eksossystemet.
- 2 Isolerende belegg.
- 3 Stiv brakett for å støtte vekten av eksossystemet.
- 4 Varmedeksel.
- 5 Doble belger i rustfritt stål montert for å unngå torsjonsbelastning på belgenheten – det anbefales på det sterkeste å bruke doble belger.
- 6 90°C albu.



Figur 19

## Grenser for eksosstøtte

Installasjonsgrenser for fleksible eksosmontasjer - belgtype				
Belgdiameter	Maksimal forskyvning mellom flenser		Maksimal forlengelse av fri lengde	
	mm	tommer	mm	tommer
5 og 6 t	1,00	0,04	2,00	0,08

## Lyddemper

Eksosstøy er en av de viktigste støykildene for enhver motorinstallasjon. Formålet med lyddempere er å redusere eksosstøyen før den slippes ut i luften.

Eksosstøy oppstår fra den intermitterende frigjøringen av høytrykkseksos fra motorsylindrene, noe som forårsaker kraftige svingninger i gasstrykket i eksossystemet. Dette fører ikke bare til utslippsstøy ved eksosutløpet, men også til støystråling fra overflaten av eksosrør og lyddempere. Et godt designet og matchet eksossystem reduserer støyen fra disse kildene betydelig. Lyddempere gir det viktigste bidraget til reduksjon av eksosstøy.

Overdreven støy er upassende i de fleste bruksområder. Den påkrevde graden av lyddempere avhenger av faktorer som type bruksområde, om den er stasjonær eller mobil, og om det finnes juridiske forskrifter om støyutslipp. For høy støy er f.eks. uønsket på et sykehus eller i boligområder, men kan være akseptabelt ved en isolert pumpestasjon.

## Valg av lyddemper

Lyddemperen er vanligvis den største enkeltbidragsyteren til eksosmottrykk. Derfor må påkrevd støyreduksjon og tillatt mottrykk vurderes ved valg av lyddemper. Det er også nødvendig å ta hensyn til bruksområde, tilgjengelig plass, kostnader og kanskje utseende.

Eksosutløp bør organiseres for å hindre at vann kommer inn i rørsystemet. Regnkapper som presses opp av eksosstrykket vil oppnå dette, men de vil også medføre ytterligere mottrykk inn i systemet og må derfor vurderes nøye.

## Mottrykk fra eksossystem

Overdreven eksosbegrensning kan ha negativ innvirkning på ytelsen, noe som resulterer i redusert effekt og økt drivstofforbruk og utslipp samt høyere eksos temperaturer. Det vil også redusere levetiden til eksosventilen og turboladeren.

Det er viktig at eksosmottrykket holdes innenfor spesifiserte grenser for de motorene som er underlagt utslippsforskrifter. Når du utformer et eksosanlegg, skal designmålet for mottrykk være halve det maksimale tillatte systemmottrykket. For å sikre samsvar må eksossystemets mottrykk bekreftes å være innenfor Perkins' EPA-erklært maksimumsverdi for motorkonfigurasjonen og -klassifiseringen. Kontakt din lokale Perkins-forhandler for mer informasjon.

Mottrykket inkluderer begrensninger på grunn av rørstørrelse, lyddemper, systemkonfigurasjon, regnkapper og andre eksosrelaterte komponenter. For høyt mottrykk forårsakes vanligvis at én eller flere av følgende faktorer:

- Eksosrørdiameteren er for liten.
- For mange skarpe kurver i systemet.
- Eksosrøret er for langt.
- Lyddempermotstanden er for høy.

1/8" BSP + M14 x 1,5 tappinger er plassert i albuen for tørreksos, for måling av eksosmottrykk.

## Våte systemer

Våte eksossystemer, der vannet som brukes til å sirkulere gjennom varmevekslerne på motoren, til slutt ender opp i eksosrøret for å kjøle ned eksosgassene, er det som brukes mest på små båter. Den største fordelen med slike systemer er at det kan brukes en eksosslange av gummi, som har ganske lav overflatetemperatur og derfor ikke utgjør noen brannfare.

Et generelt arrangement for et slikt system vises på illustrasjonsfigur 20. I mange tilfeller går eksosutløp gjennom akterspeilet, rett over vannlinjen (1). Det vil bli sett at et fall på  $10^\circ$  (2) er nødvendig, og at vanninnsprøytingspunktet (4) må være minst 8 tommer over vannlinjen (3), men den faktiske høyden som er nødvendig for en bestemt båt kun kan bestemmes i lys av eksossystemets utforming samt stigning og rulling som kan oppstå i bruk.

**Forsiktig: Det er viktig at eksossystemet er utformet slik at vann fra eksosen ikke kommer inn i motoren under noen tenkelig driftsforhold.**

Figur 21 viser en typisk eksosalbue (1) med vanninjeksjon (3). Albuen kan roteres (2) for å oppnå optimal posisjon.

En kran og plugg (4) er plassert på noen albuer i tørreksosuttaket (hvis levert) for måling av eksosmottrykk.

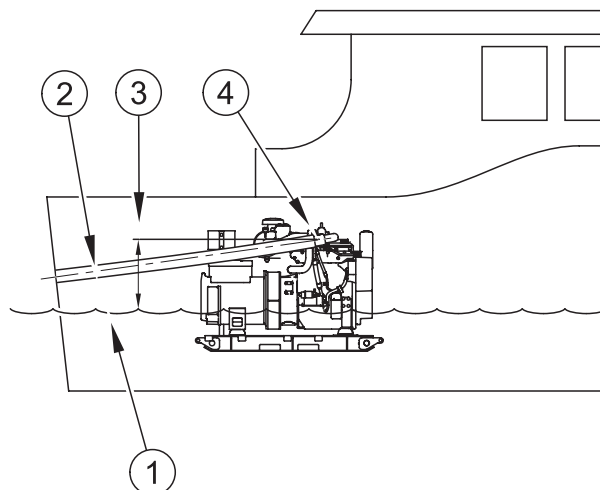
**Merk:** Eksosalbuen må ha et fall på  $10^\circ$  nedover.

Det må tas hensyn til fleksibilitet i eksosslangen, spesielt hvis motoren er fleksibelt montert. Hvis eksosslangen må passere gjennom skottet rett bak motoren, anbefales det å bruke konfigurasjonen som vises i figur 22, med gummibelger (1) som gir fleksibilitet.

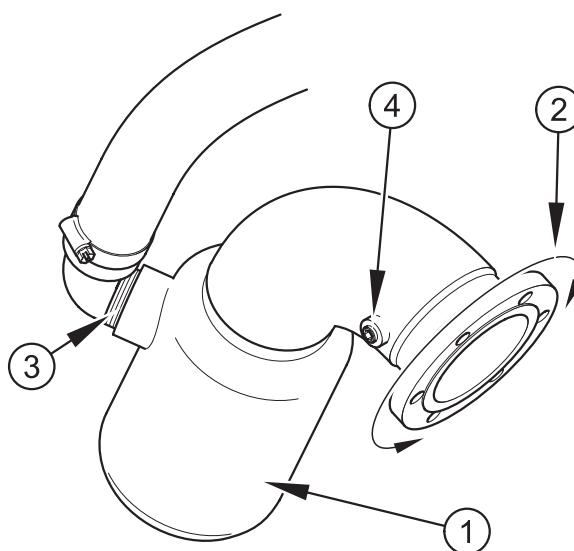
**Merk:** Belgene må være i en uspent tilstand når de monteres, et minimumsfall på  $10^\circ$  (3) kreves, og injeksjonspunktet for vann må være minst 8 tommer over vannlinjen (2).

**Merk:** En enkel dobbel humpbelg kan brukes der det er begrenset med plass.

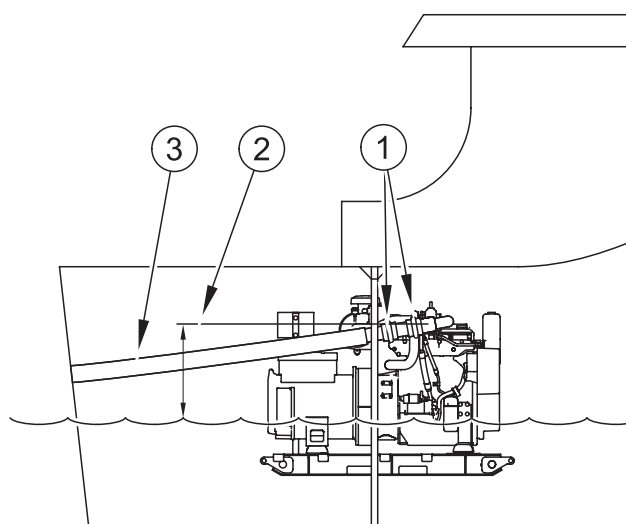
**Forsiktig: Bevegelse av motoren på de fleksible festene må ikke begrenses av eksosslangen.**



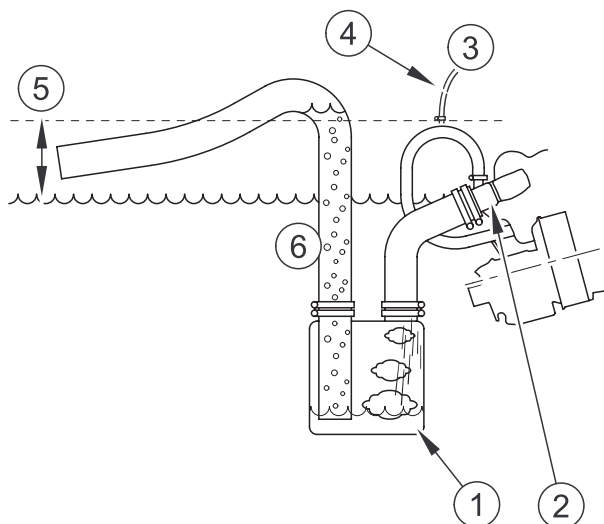
Figur 20



Figur 21



Figur 22



Figur 23

## Vannløfts-systemer

**Merk:** Systemet må oppfylle kravet om at maksimalt eksosmottrykk ikke skal være høyere enn 15 kPa, målt innen 305 mm (12 tommer) av turboladeren/eksosutløpet. Eksostanken skal ha et volum som er minst 3 ganger større enn volumet til vannet i stigerøret. Tanken skal monteres nær båtens midtlinje.

Figur 23 viser hovedfunksjonene til et slikt system, der trykk utviklet av eksosgassene brukes til å tvinge en blanding av gass og vann til en høyde som kan ligge betydelig høyere enn motoren. Når motoren er stoppet, inneholder eksostanken vannet som faller tilbake fra stigerøret.

Hvis en proprietær enhet brukes, skal produsentens instruksjoner følges nøye, men illustrasjonen (F) identifiserer nøkkelfunksjonene.

- 1 Eksostank (vannlås).
- 2 Albue for vanninjeksjon.
- 3 Til overbordsutløp.
- 4 1/2" bor dreneringsbrudd.
- 5 Toppen av stigerøret og punktet der dreneringsbruddet er koblet til motorrørene, må være over vannlinjen under verst mulige forhold (normalt vil en avstand på 450 mm (18") under statiske forhold være tilstrekkelig).
- 6 Stigerør.

**Merk:** Ikke tørn motoren for hardt. For hard tørning av motoren kan føre til at vann fra eksosystemet kommer inn i sylindrene.



## 14. Drivstoffsystemer

### Drivstoffkoblinger

#### ADVARSEL

Ikke bruk motoren/fartøyet hvis drivstoffreturleningen er forseglet lukket.

**Forsiktig: Påse at rutingen av den fleksible drivstoffslangen ikke kommer i kontakt med deler av motoren, noe som kan føre til slitasje på slangen.**

En vanlig årsak til problemer med drivstoffsystemer er bruk av dårlige eller inkompatible kopplingsstykker, der det blir nødvendig å bruke tetningsmidler, slangeklemmer og fiberskiver mellom utilstrekkelige og dårlig bearbejdede flater for å oppnå trykktetthet, eller klemringskoblinger som er strammet så hardt til at de ikke lenger holder tett.

Renslighet ved opprinnelig montering er også svært viktig, spesielt ved installering av drivstofftanker, ettersom glassfiber og annet smuss kan komme inn i tankene gjennom utildekkede åpninger.

Vi anbefaler på det sterkeste å bruke fleksible drivstoffrør som er tilgjengelige som ekstrautstyr for motoren, slik som følgende:

### Drivstofftilførsel og retur

Drivstofftilførsel og retur	
Tilførsel/retur	Ekstra
Standard drivstofftilførsel og retur	3/4"-16 JIC
Valgfri drivstofftilførsel og retur	0,3 m fleksibel slange 3/4"-16 JIC
Valgfri drivstofftilførsel og retur	1 m fleksibel slange 3/4"-16 JIC

Se tegningen for generelt arrangement.

### Lavtrykks drivstoffsystem

Drivstoffsugepumpen skal ikke være mer enn 1 meter over minimum drivstoffnivå i tanken eller 2 meter under maksimalt drivstoffnivå i tanken.

Tilførselstrykket må være mindre enn 17 kPa og mer enn -30 kPa (ved innløpet til drivstoffløftepumpen. Hvis motoren er utstyrt med primærfiltre, gjør du oppveinger for dette etter behov).

Returtrykket må være mindre enn 37 kPa og mer enn -8,5 kPa. (Ved tilkoblingspunktet for motorreturdrivstoff).

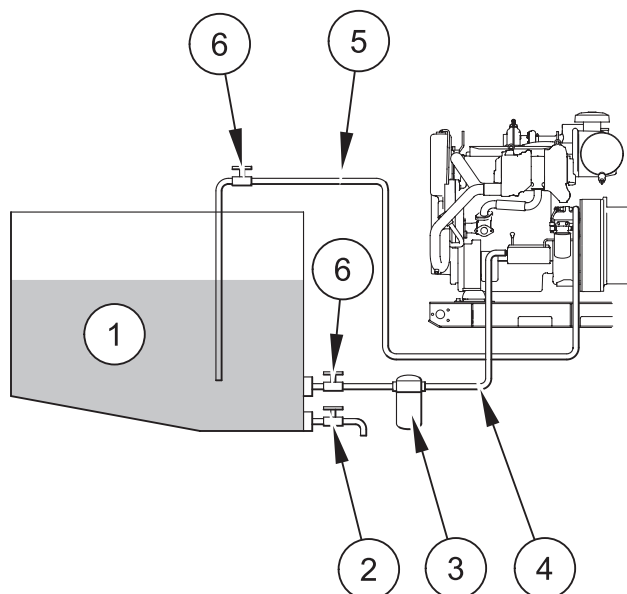
Maksimal begrensning på tilførsels- eller returlinje: 20 kPa.

## Drivstofftanker

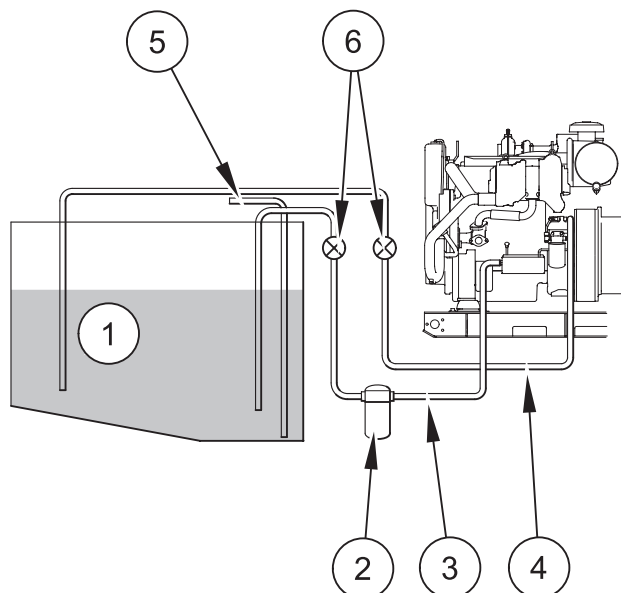
Jo enklere drivstoffsystemet er, jo bedre vil det fungere under drift.

- Påfyllingshalsen skal være hevet slik at det ikke kommer vann inn i tanken ved fylling.
- Påfyllingslokket skal være helt tett slik at det ikke kommer vann inn i tanken under drift.
- Det skal monteres et ventilasjonsrør, og også dette må monteres slik at det ikke kommer vann inn i tanken.
- Tanken skal ha en bunnpanne eller skråstilt bunn med en dreneringskran, slik at vann og avleiringer kan fjernes. (Dette er ikke alltid mulig.)
- Stoppekraner kan monteres der det er nødvendig.
- Indre ledeplater kan være påkrevd for å hindre svingninger i drivstofftilførselen.
- Tanken skal ha et avtakbart panel som gjør den enkel å rengjøre.
- Drivstoffrørene skal være så enkle som mulig, med et minimum av ventiler og tverrforbindelser, slik at risikoen for problemer med drivstofftilførselen reduseres.
- En drivstoffsedimenter (vannutskiller) kreves i drivstoffsystemet mellom drivstofftanken og motormontert sugepumpe. For å unngå problemer når du lufter etter tømning av sedimenter, bør den fortrinnsvis installeres under det normale minimumsnivået for drivstoff i drivstofftanken. (Dette er ikke alltid mulig!)
- Tanken skal ha minst to koblinger: en tilkobling for drivstofftilførsel og en tilkobling for drivstoffretur. Så sant det er mulig, skal en tank levere drivstoff til kun én motor, men hver motor skal uansett ha egne drivstoffrør fra tanken til motoren.





Figur 24



Figur 25

## Typiske drivstoffsystemer

### ⚠ ADVARSEL

Ikke bruk motoren/fartøyet hvis drivstoffreturledningen er forseglet lukket.

Figur 24.

- 1 Drivstofftank.
- 2 Avtappingspunkt.
- 3 Vannseparator / for-filter.
- 4 Hovedtilførsel, drivstoff.
- 5 Drivstoffretur.
- 6 Stoppekran.

Figur 25.

- 1 Drivstofftank.
- 2 Vannseparator / for-filter.
- 3 Hovedtilførsel, drivstoff.
- 4 Drivstoffretur.
- 5 Avtappingsrør.
- 6 Stoppekraner.

Jo enklere drivstoffsystemet er, jo bedre vil det fungere under drift. Figur 24 viser et ideelt system. Ved noen bruksområder kan det finnes lovgivning som krever at drivstoffledningene trekkes fra og fører tilbake til toppen av tanken. Figur 25 viser en akseptabel konfigurasjon.

Drivstofftanken kan være av stål, aluminium eller G.R.P. (glassforsterket plast), men alternativt kan også en gummiposetank brukes.

Hoveddrivstofftilkoblingen tas fra baksiden av tanken (1), slik at alt drivstoffet er tilgjengelig for bruk når skroget står i en vinkel.

Drivstoffreturen (4) utvides i tanken til nær bunnen for å forhindre luftlåser, hvilket kan oppstå på grunn av oppsuging av drivstoffet når motorene stoppes.

Drivstoff som returneres til tanken må holdes unna hovedforsyningen, for å unngå resirkulering.

Et avløpsrør (5) skal monteres for å hjelpe til med service og rengjøring.

Fra tanken går tilførselslinjen for hovedmotoren (2) først til en vannseparator (3), helst én utstyrt med enten en tykk, gjennomsiktig plastbunn eller i samsvar med krav til marine samfunn, og en tappekran (bruk kun hvis tillatt i henhold til lokale forskrifter).

Drivstoffledningene kan være av metall eller sømløse stålrør som enten brukes med kompresjonskoblinger eller helst loddede nipler, med en fleksibel, armert gummislange for å koble til drivstoffsugepumpen.

Stoppekraner (6) kan også monteres der det er nødvendig.

Dette enkle drivstoffsystemet er tilfredsstillende når én eller flere motorer drives fra én drivstofftank, og det kan også brukes når det er to tanker som tilfører drivstoff til én motor. I sistnevnte tilfelle kan systemet inkludere en krysskobling mellom tankene ved hjelp av et balanseringsrør med en ventil i hver ende. I enkelte installasjoner er det brukt tverrforbindelsesrør mellom de to tilførselsrørene og de to returrørene, men det er nødvendig med ventiler på hvert rør slik at riktig system kan velges, og kompleksiteten ved installasjon og bruk, er slik at fordelene med fleksibilitet under driften ikke oppveies av faren for problemer som følge av komponentsvikt, feil bruk eller motorinteraksjon.

## Drivstoffsystemer med dagtanker

### ADVARSEL

**Ikke bruk motoren/fartøyet hvis drivstoffreturledningen er forseglet lukket.**

---

**Merk:** Drivstoffledninger må ha så brede svinger som mulig, for å minimere restriksjoner.

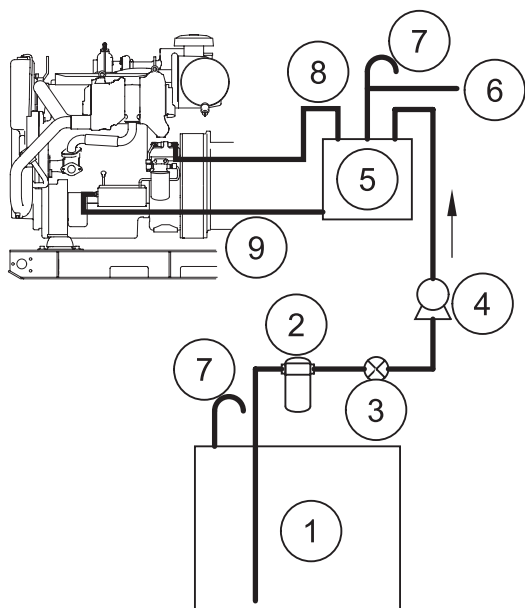
---

**Merk:** Størrelsen på dagtanken skal være slik at varmt drivstoff som returnerer til tanken, ikke hever temperaturen på det oppsamlede drivstoffet – ellers kan det være nødvendig med drivstoffkjølere.

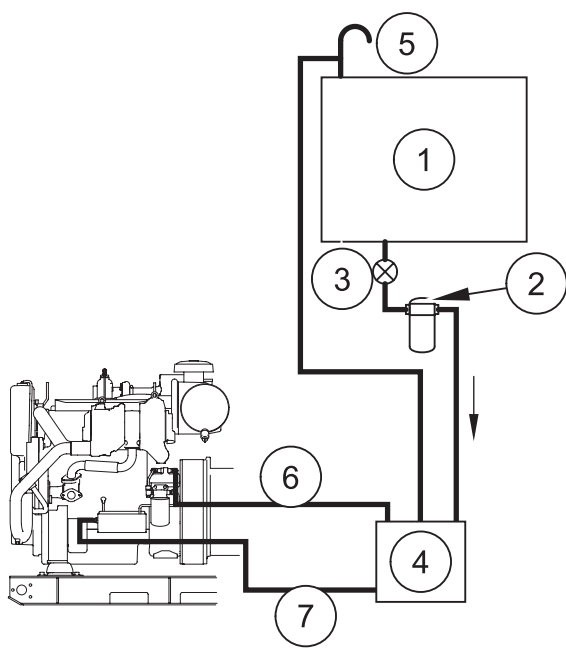
---

**Merk:** Dagtanker brukes i noen installasjoner for å redusere vakuum eller trykk i drivstoffsystemet.

---



Figur 26



Figur 27

Figur 26.

- 1 Hoveddrivstofftank.
- 2 Vannseparator/forfilter (anbefalt alternativ).
- 3 Ventil.
- 4 Pumpe.
- 5 Dagtank.
- 6 Overløp.
- 7 Ventilasjon.
- 8 Drivstoffretur.
- 9 Drivstofftilførsel.

Figur 26 viser et drivstoffsystem med en dagtank plassert over hoveddrivstofftanken, som krever en pumpe for å overføre drivstoff til den.

For mye trykk i drivstoffreturlinjen kan skape problemer med drivstoffsystemet, og når motoren kjører ved nominal hastighet uten belastning, må drivstoffreturtrykket målt ved tilkoblingspunktet på generatorpakken ikke overstige et målertrykk på 37 kPa.

Praktisk talt betyr dette at høyden på drivstoffreturen til dagtanken ikke må være høyere enn 2 meter over motorveivakselen.

Figur 27.

- 1 Hoveddrivstofftank.
- 2 Vannseparator/forfilter (anbefalt alternativ).
- 3 Ventil.
- 4 Dagtank.
- 5 Ventilasjon.
- 6 Drivstoffretur.
- 7 Drivstofftilførsel.

Figur 27 viser et system der dagtanken er under hoveddrivstofftanken og derfor bruker tyngdekraften til å forsyne dagtanken med drivstoff.

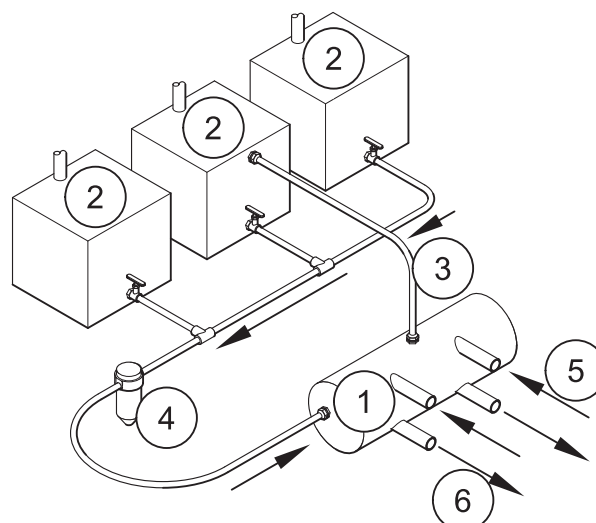
## Flere drivstofftanker

I noen tilfeller er det nødvendig å ha en rekke drivstofftanker for å oppnå det nødvendige driftsområdet. I slike tilfeller skal, så sant det er mulig, én tank anses som hovedtanken for hver motor, og de andre tankene skal plasseres slik at drivstoffet dreneres til hovedtanken ved gravitasjon. Hvis tyngdekraftsystemet ikke er mulig, skal systemet som er vist i figur (E), brukes.

Figur 28 viser en innsamlingstank (1) matet av alle lagringstankene (2) og koblet til motorens innmatings- og retursystemer, men med et ventilasjonsrør (3) ført til en praktisk plassert tank og koblet til den på høyeste punkt. Drivstofftilførselen (5) skal tas fra bunnen av samletanken og drivstoffreturen (6) på toppen.

Det skal monteres en vannseparator (4), som skal passe til den totale strømmingen for alle de installerte motorene.

Det er imidlertid ingen tvil om at et enkelt drivstoffsystem, som illustrert i figur 24 eller 25, skal brukes der det er mulig. Dette fordi en helt separat tank og forsyning til hver motor garanterer at dersom en motor stopper, fordi den går tom for drivstoff eller vann eller fremmedlegemer i drivstoffet, vil den andre motoren ikke påvirkes samtidig.



Figur 28

## Primært drivstoffilter

Et primærfilter og en vannseparator må monteres mellom drivstofftanken(e) og motorens kobling for drivstoffinntak. Et valgt filter må oppfylle følgende spesifikasjoner:

- Maksimalt trykkfall må ikke overstige 16 kPa med et tilstoppet filter.
- Drivstoffstrømningshastighet: 5 l/min.
- Emulgert vannseparasjonseffektivitet: minst 85 % eller bedre.

## Filtreringseffektivitet

5 mikron	72 %
10 mikron	97 %
20 mikron	100 %

Perkins tilbyr et filtersett, og reservefilterelementer som oppfyller spesifikasjonene ovenfor anbefales på det sterkeste.

Bruk av en vann-i-drivstoff-sensor anbefales på det sterkeste, for å advare operatøren om at det finnes vann i drivstoffet. Dette kan hjelpe operatøren med å sikre at vann fjernes før det forårsaker skade på motorens drivstoffsystem.

## 15. Motorkjølesystem

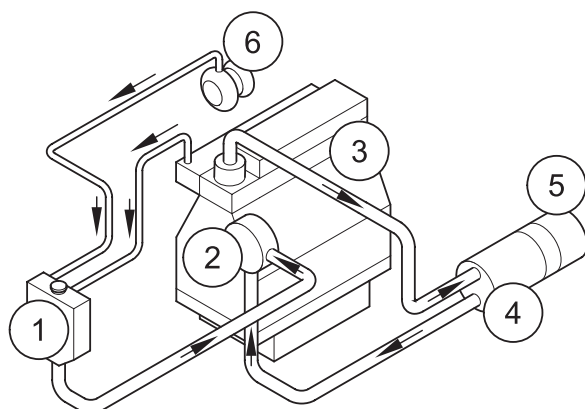
### Motorkjøling

Varmevekslerkjøling er når en fersk-til-råvannvarmeveksler monteres på motoren. Ferskvannet i den lukkede kretsen kontrolleres termostatisk, noe som, når det er lukket, gir en vedvarende tapping som forbipasserer varmeveksleren og minimere oppvarmingstiden for motorene, men opprettholder tilstrekkelig strøming gjennom sylinderblokken og eksosmanifolden. Når motoren har nådd riktig arbeidstemperatur, åpnes termostaten slik at kjølemiddelet kan kjøles over rørrækken for varmeveksleren som kjøles ned med sjøvann.

### Kjølingsflytskjemaer

#### Ferskvann

Figur 29.

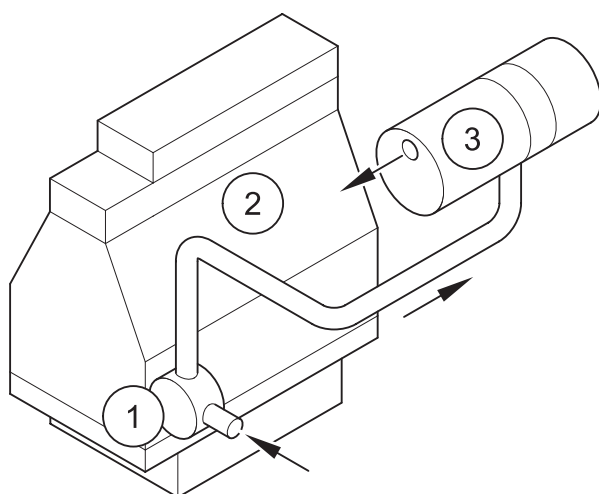


Figur 29

- 1 Topptank.
- 2 Ferskvannspumpe.
- 3 Motor.
- 4 Varmeveksler.
- 5 Etterkjøler.
- 6 Turbolader.

#### Råvann

Figur 30.



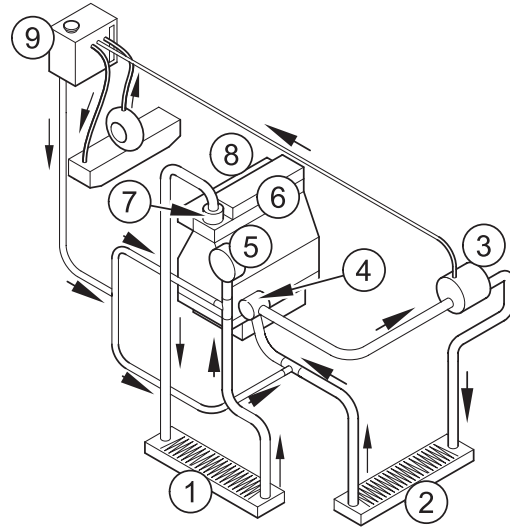
Figur 30

- 1 Ekstra vannpumpe.
- 2 Motor.
- 3 Varmeveksler.

## Kjølkjøling

Figur 31.

- 1 Kappe, gitterkjøler.
- 2 Etterkjøler, gitterkjøler.
- 3 Etterkjøler.
- 4 Ekstra vannpumpe.
- 5 Ferskvannspumpe.
- 6 Motor.
- 7 Termostat.
- 8 Eksosmanifold.
- 9 Ekstern tank.

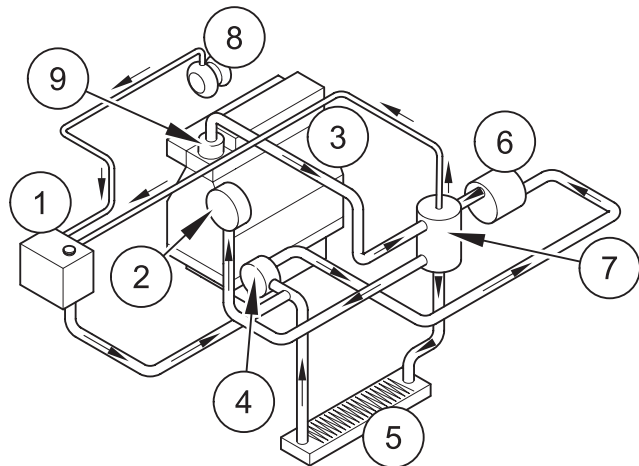


Figur 31

## Enkeltgitter, kjølkjøling

Figur 32.

- 1 Ekstern tank.
- 2 Ferskvannspumpe.
- 3 Motor.
- 4 Ekstra vannpumpe.
- 5 Gitterkjøler.
- 6 Etterkjøler.
- 7 Blandetank.
- 8 Turbolader.
- 9 Termostat.

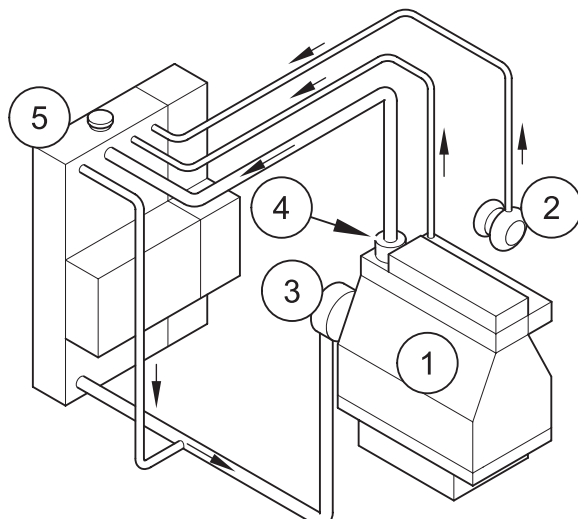


Figur 32

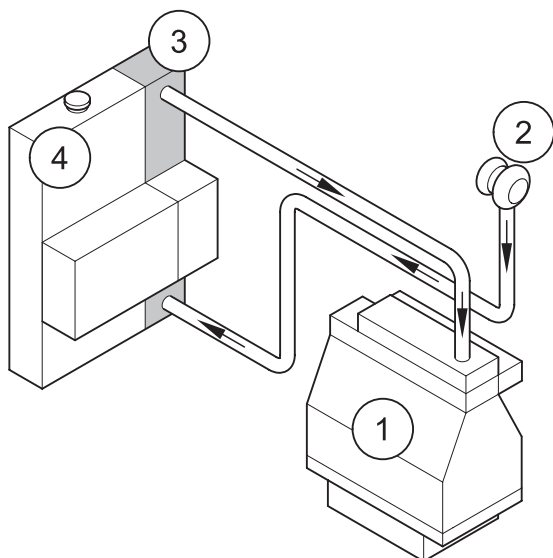
## Radiator

Figur 33.

- 1 Motor.
- 2 Turbolader.
- 3 Ferskvannspumpe.
- 4 Termostat.
- 5 Radiator.



Figur 33



Figur 34

## Luftstrøm, radiator

Figur 34.

- 1 Motor.
- 2 Turbolader.
- 3 Luftkjølerlader.
- 4 Radiator.

## Ferskvannssystem

**Forsiktig: Vær forsiktig ved fjerning av topptankens trykklokk. La motoren kjøle seg ned før du fjerner lokket, da varme væsker og damp kan tvinges ut ved høyt trykk hvis de ikke får dempe seg.**

Ferskvannskretsen kjøler ned motorblokken, sylinderhodet, eksosmanifolden, turboen, etterkjøleren og varmeveksleren.

Ferskvann sirkuleres gjennom motorkjernen og turboladeren ved oppstart, og når den normale arbeidstemperaturen oppnås, åpnes termostaten, og vann kan strømme gjennom etterkjøleren/ varmeveksleren.

## Råvannsystemer

**Forsiktig: Maksimalt trykk i sjøvannspumpen skal ikke overstige 100 kPa.**

**Merk:** Sørg for separat tilførsel til hver motor. Felles tilførsel anbefales ikke.

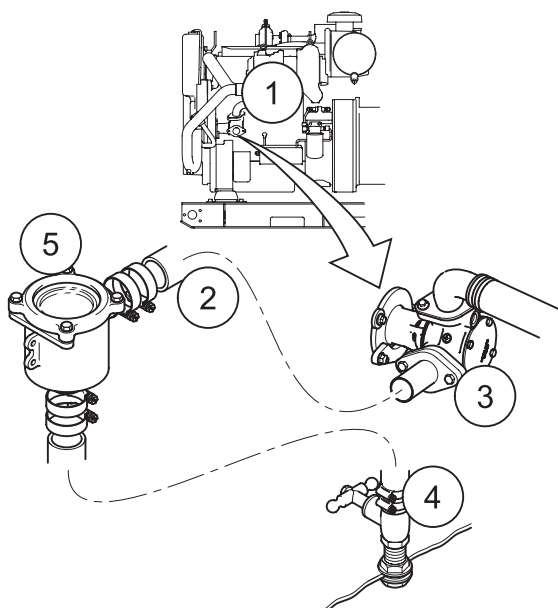
**Merk:** Der det er mulig, monter silen slik at toppen er rett over vannlinjen for å tilrettelegge for rengjøringen.

Hver motor skal ha et helt separat sjøvannssystem for å forhindre blokkering, som kan føre til at mer enn én motor må stenges av.

Et typisk system vises i figur 35.

Vanninntaksfestet (4), som befinner seg under vannlinjen, skal ikke stikke merkbart ut under bunnen av skroget, og det skal være godt klar av andre komponenter, for eksempel aksler, fartsmålere og rør for å hindre strømningsproblemer ved høye hastigheter.

Inntaksfestene og rørarbeidet skal ha en minimumsåpning på 39 mm (1,5") (2). Inntaket på en inntaksfeste må ha en sjøkran (4). Dette skal være av full gjennomstrømningstype som gir uhindret passering til vannet i åpen posisjon, med en minimumsåpning på 39 mm (1,5").



Figur 35

Mellom inntakskoblingen og sjøvannspumpen (3) på motoren, skal det være en sil (5) som er lett tilgjengelig for regelmessig kontroll, og som enkelt kan fjernes.

## Sjøvannfiltre

Siler kreves for å beskytte sjøvannspumpen, etterkjøleren, varmeveksleren og andre kjølesystemkomponenter mot fremmedlegemer i sjøvannet. Fremmedlegemer kan tilstoppe og/eller dekke varmeoverføringsoverflater og forårsake overoppheting av motoren og forkortet levetid for komponenter. I tilfeller hvor fremmedlegemer er slipende, vil de slite ut pumpens impellere og myke metalleder, og redusere effektiviteten deres.

Fullflyt-siler er ønskelige. Silfiltrene skal ikke være større enn 1,6 mm (0,063 tommer) netting for bruk i lukkede sjøvannskretser. Silforbindelsene må ikke være mindre enn den anbefalte rørstørrelsen. Bruk av en differensialtrykkmåler på tvers av silene indikerer trykkfallet og gjør det mulig for operatøren å avgjøre når silene trenger service.

Fra sjøvannstanken skal det føres et rør til innløpskoblingen til sjøvannspumpen på motoren. Røret kan enten være hovedsakelig stivt, for eksempel kobber eller nikkell, eller fleksibelt, men for å forhindre kollaps bør det kun brukes forsterkede fleksible slanger. Systemet må være fleksibelt nok til at motoren kan bevege seg på de fleksible festene. Sjøvannpumpekoblingene er dimensjonert for en slange med en indre diameter på 42 mm (1,65") (alternativt, flenskoblinger).

Vær forsiktig ved bruk av kompatible materialer i sjøvannsystemene, for å forhindre overdreven galvanisk korrosjon. Systemer med kobber, kobbernikkel, rustfritt stål av typen 316, rødmetall, sølvlodd og aluminiummessing er vanligvis tilfredsstillende. Komponenter av bly, jern, stål, aluminium eller aluminiumslegeringer, sink eller magnesium bør vanligvis unngås.



## Kjølkjøling eller overflatekjøling

**Forsiktig: Det kreves to gitterkjølere for motoren.**

**Forsiktig: Hvis den mobile generatoren er en erstatningspakke og det opprinnelige kjølesystemet, kjølkjøleren og ekspansjonstanken skal brukes om igjen, er det viktig at systemet skylles grundig for å fjerne slam som kan være i systemet. Hvis slagg ikke fjernes, kan dette blokkere luftkanalene og medføre at motoren overopphetes.**

Kjølkjøling eller overflatekjøling er en lukket krets- metode for å kjøle ned både motoren og ladeluft. For å gi motorbeskyttelse må en frostvæskeblanding brukes for både motor- og ladeluftkjølekretser. Se tabellen nedenfor:

Frostvæskeblanding	
Modell	Blanding-%
E44	50/50 glykol
E70B	80/20 glykol

Kjølemiddelet som er spesifisert her, er obligatorisk for bruk i klimaene som er spesifisert, for å sikre at det finnes tilstrekkelige nivåer av korrosjonshemmere. 20 % frostbeskyttelsesblanding gir frostbeskyttelse ned til -7 °C (19,4 °F). En 50 % blanding gir beskyttelse ned til -37 °C (-34,6 °F).

Et riktig utformet og installert kjølesystem er avgjørende for tilfredsstillende motorytelse og motorens levetid.

Dette systemet bruker en gruppe rørslinger, rør eller kanaler festet til utsiden av skroget under vannlinjen som varmeveksler. Kjølkjølere er å foretrekke fremfor standard sjøvannkjølte varmevekslere montert på motoren under drift i områder hvor det er mye slam og avfall i vannet, som kan tære ned varmevekslerørene eller blokkere dem.

Kjølkjøling brukes under arktiske forhold for å unngå problemer med nedfrysning, som forekommer med sjøvannkretsen på varmevekslerkjølesystemet.

Kjølkjølere er tilgjengelig i standarddesign fra flere produsenter. Disse enhetene er enkle å installere og er dimensjonert av produsenten for motormodellen og båtbruksområder. Kommersielle kjølere fremstilles av erosjonsresistente materialer og har en relativ høy varmeoverføringskapasitet.

Ulempen med eksterne kjølkjølere er at de er sårbare for skade og må beskyttes. Et alternativ til de kommersielt tilgjengelige kjølerne er kjølkjølere produsert av båtbyggeren som del av skrogkonstruksjonen. Disse

kjølerne er ikke like effektive og må overdimensjoneres for å gi rom for reduksjon i ytelsen, som følger med rustdannelse, skjell- og annen vekst på kjølkjøleren.

Hvis den mobile generatoren er en erstatningspakke og det opprinnelige kjølesystemet, kjølkjøleren og ekspansjonstanken skal brukes om igjen, er det viktig at systemet skylles grundig for å fjerne slam som kan være i systemet. Hvis slagg ikke fjernes, kan dette blokkere luftkanalene og medføre at motoren overopphetes.

## Størrelse på kjølerne

Se kundeinformasjonspakken på Perkins Marine-nettstedet.

Kommersielle kjølkjølere produseres i en rekke størrelser og fasonger. Produsenten av kjølkjøleren vil kunne anbefale en kjølkjøler med bakgrunn i følgende data:-

- Glykolblanding som skal brukes.
- Motormodell og -klassifisering.
- Motorspesifikasjonsblad.
- Varmeavvisning.
- Strømningsrater for motorkjølingen er ved en systemmotstand på 15 kPa.
- Maks. kjøletemperaturer fra gitterkjøler.
- Maksimal sjøvanntemperatur.
- Rørkoblinger.

## Enkeltgitterkjøling

Disse motorene er utstyrt med et enkeltgitterkjølesystem og gir kjøling fra både vannkappe og ladeluft fra én ekstern kjølekrets. Dette fjerner behovet for to utvendige kjølkjøler eller gitterkjølere. Den eksterne kjølekretsen drives av ekstra kjølevæskesumpen.

## Systembeskrivelse

Disse motorene er utstyrt med det kombinerte kjølesystemet og gir kjøling fra både vannkappe og ladeluft fra én ekstern kjølekrets. Dette fjerner behovet for to utvendige kjølkjøler eller gitterkjølere. Den eksterne kjølekretsen drives av ekstra kjølevæskesumpen.

## Returtemperatur for kjølevæske

For informasjon om maksimal returtemperatur for kjølevæske, se kundeinformasjonspakken på nettstedet til Perkins Marine. Temperaturen angitt, er den maksimale temperaturen som er tillatt ved drift i sjøvann ved 27 °C. Denne maksimale temperaturen må overholdes for å sikre samsvar med eksosutslippene.

Over havvannstemperaturer på 27 °C kan kjøletemperaturen som returnerer til hjelpepumpen, stige tilsvarende havvannstemperaturen.

## Utvendig kretsstrøm

Den utvendige kjølevæskestrømmen drives av ekstra kjølevæskesepumpe. Ytelsen til ekstrapumpen finnes i kundeinformasjonspakken på nettstedet for Perkins Marine, og skal brukes til å spesifisere kjølevæskestrømmen i den eksterne kretsen. Påse at dataene for riktig motorhastighet overholdes. Et trykkfall på den eksterne kretsen mellom utløpet av blandetanken og innløpet til hjelpepumpen kan ikke overstige 50 kPa.

## Eksterne kjølesystemtilkoblinger

Den eksterne gitter- eller kjølkjøleren må returnere kjølevæske til innløpet for den ekstra vannpumpen. I tillegg bør en ekstern topptank (ekspansjon) leveres, og returkoblingen skal også mate innløpet på hjelpepumpen. Bunnen av kjølemiddelmikstanken på motoren har et utløp som skal kobles til det eksterne gitterkjølerinntaket.

To plasseringer av kjølevæskeluftinger på motoren skal kobles tilbake til topptanken. Én lufting er plassert øverst på kjølevæskeblandetanken. Den andre luftingen er plassert øverst på turboladeren. På eksisterende, separate kretskjølte motorer finnes det en tredje lufting foran på eksosmanifolden. Hvis motoren konverteres til kombinert kretskjøling, skal dette luftestedet fjernes og plugges til.

## Størrelse på kjølere for etterkjølte systemer med enkel krets

Se kundeinformasjonspakken på Perkins Marine-nettstedet.

Kommersielle kjølkjølere produseres i en rekke størrelser og fasonger. Produsenten av kjølkjøleren vil kunne anbefale en kjølkjøler med bakgrunn i følgende data:-

- Glykolblanding som skal brukes.
- Motormodell og -klassifisering.
- Motorspesifikasjonsblad.
- Varmeavvisning.
- Strømningsrater for motorkjølingen er ved en systemmotstand på 15 kPa.
- Maks. kjøletemperaturer fra gitterkjøler.
- Maksimal sjøvanntemperatur.
- Rørkoblinger.

Utstyrt med det kombinerte kjølesystemet gir kjøling fra både vannkappe og ladeluft fra én ekstern kjølekrets. Dette fjerner behovet for to utvendige kjøl- eller gitterkjølere. Den eksterne kjølekretsen drives av ekstra kjølevæskepumpen.

Den utvendige kjølevæskestrømmen drives av ekstra kjølevæskepumpe. Påse at dataene for riktig motorhastighet overholdes. Et trykkfall på den eksterne kretsen mellom utløpet av blandetanken og innløpet til hjelpepumpen kan ikke overstige 50 kPa.

Den eksterne gitter- eller kjølkjøleren må returnere kjølevæske til innløpet for den ekstra vannpumpen. I tillegg bør en ekstern topptank (ekspansjon) leveres, og returkoblingen skal også mate innløpet på hjelpepumpen. Bunnen av kjølemiddelmikstanken på motoren har et utløp som skal kobles til det eksterne gitterkjølerinntaket.

To plasseringer av kjølevæskeluftinger på motoren skal kobles tilbake til topptanken. Én lufting er plassert øverst på kjølevæskeblandetanken. Den andre luftingen er plassert øverst på turboladeren. På eksisterende, separate kretskjølte motorer finnes det en tredje lufting foran på eksosmanifolden. Hvis motoren konverteres til kombinert kretskjøling, skal dette luftestedet fjernes og plugges til.

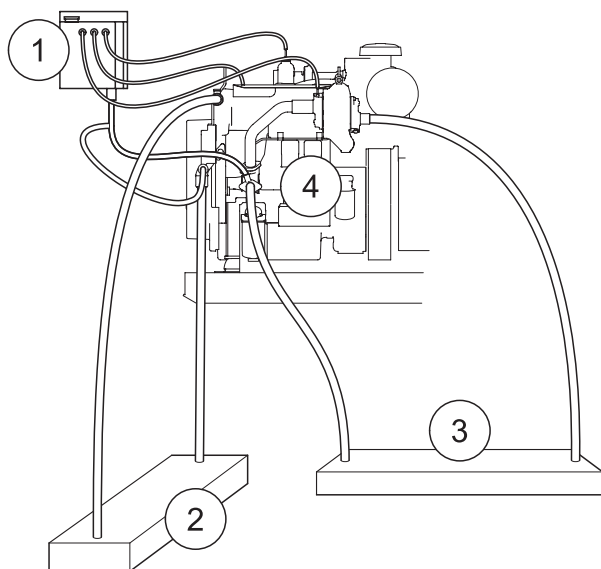
## Data om varmeavvisning

Se kundeinformasjonspakken på Perkins Marine-nettstedet.

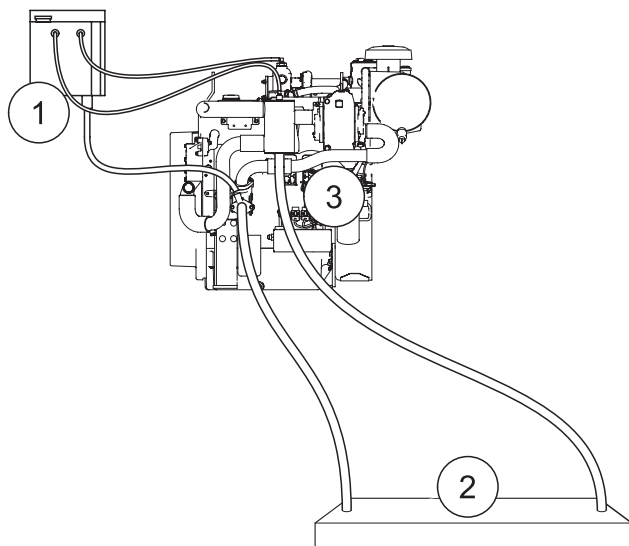
Som en generell regel bør trykkfallet over gitterkjølerne være mellom 14–28 kPa når termostaten er helt åpen. Det å holde vannhastigheten under 0,46 m/s vil bidra til å oppnå dette.

Vær svært forsiktig under valg av gitterkjøler, for å sikre at den høyeste havvannstemperaturen som påføringen ser, brukes til å beregne kjølerstørrelsen. For å gi kjøleren tilstrekkelig størrelse anbefales det at en motorutløpstemperatur på 85 °C oppnås ved bruk i et hav med 25 °C. Under disse forholdene vil kjølemiddelet som returneres til motoren, være nær, men ikke høyere enn 70 °C. Disse retningslinjene gjelder for kjølkjølede motorer med separat krets og skal sikre at det er tilstrekkelig kjølekapasitet dersom motoren drives i havet varmere enn 25 °C.

De maksimale temperaturene for kjølevæskeinnløp som er tillatt for etterkjølerkretsen, eller motorinntaket i tilfelle kjølkjøling med én krets, ved bruk i en havtemperatur på 27 °C. Temperaturer er spesifisert ved gitte glykolblandinger, og det må utvises forsiktighet for å sikre at riktig temperatur velges for målglykolblandingen. Temperaturene som er oppgitt, skal tas som maksimale temperaturer når motoren kjører ved full belastning. Videre er de kritiske for å sikre samsvar med sertifisering av eksosutslipp.



Figur 36



Figur 37

## Tilkoblinger for kjølkjøling

### Dobbeltgitter

Figur 36 viser tilkoblingene

- 1 Ekstern tank.
- 2 Kjølkjøler med ferskvannskrets (følger ikke med fra fabrikk).
- 3 Kjølkjøler med etterkjølerkrets (følger ikke med fra fabrikk).
- 4 Motor.

### Enkeltgitter

Figur 37 viser tilkoblingene

- 1 Ekstern tank.
- 2 Kjølkjøler (følger ikke med fra fabrikk).
- 3 Motor.

Tilkoblingene til kjølkjølere er begge 50,8 mm (2 tommer).

Kjølkjølere må monteres under vannlinjen, langt nok til å unngå det luftede vannet nær overflaten. Innfelte og skjermede kjølere må muliggjøre uhindret strømming rundt kjølerne. Kjølkjølerne må monteres slik at det ikke finnes luftlommer under den første påfyllingen. Det er nødvendig med lufteventilpunkter langs tilkoblingsrørene.

Kjølkjølere må ikke monteres der de vil bli eksponert for bankende sjø eller skrogets fleksing. Fartøyets baug er ikke et godt sted å plassere en kjølkjøler. Den bør heller plasseres ved siden av kjølen, som er fartøyets sterkeste område.

## Avlufting

**Forsiktig: Luft i motorkjølemidler kan forårsake følgende problemer:**

- Luft akselererer korrosjonen i motorvanngangene som kan føre til høye vanntemperaturer når siltavleiringer på overflaten av kjøleren reduserer varmeoverføringen. Motorens levetid kan forkortes.
- Luft ekspanderer mer enn kjølevæske når den varmes opp og kan lede til flom i ekspansjonstanken som kan medføre lekkasjer av kjølevæske fra motorsystemet.
- I ekstreme tilfeller vil luft samle seg i ett område og forårsake lekkasje av kjølevæske rundt sylinderblokken, som vil lede til stempelskjæring og alvorlig skade på motoren.

**Forsiktig: Vær forsiktig når du fyller systemet, og gjør det langsomt for å unngå luftlommer.**

**Forsiktig: Båtbyggeren skal levere et sikkert og stabilt system.**

## Motorlufting (ventiler)

**Forsiktig: Hvis lufterørene kobles til en vanlig ventil, vil det redusere den totale vannstrømmen, noe som kan føre til at luftet vann strømmer tilbake til motoren, noe som resulterer i overoppheting av motoren og mulig svikt.**

Motorluftesystemet gir en kontinuerlig strømming av vann gjennom ekspansjonstanken, som en metode for å fjerne luft fra motorkjølmiddelet. Avhengig av motorens modell kan det være opptil tre lufterør som må kobles til toppen av ekspansjonstanken. Hver avtappingsventil må kobles til ekspansjonstanken, uten å bruke t-rør eller andre koblinger som vil koble sammen rørene i en fellesventil.

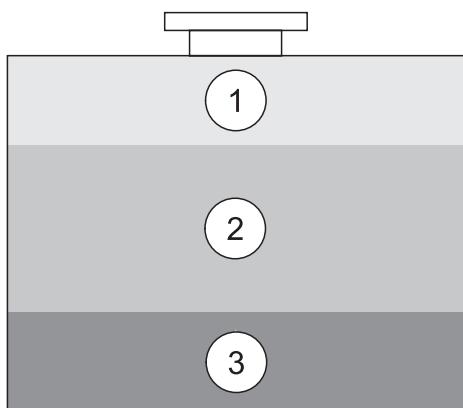
## Ekspansjonstank

Ekspansjonsvolumet i tanken må være stort nok for hele kjølesystemet. Motorkjølevæske ekspanderer ca. 5 % mellom kald og varm motortemperatur, og ekspansjonstanken må derfor ha et volum likt med 5 % av hele kjølesystemvolumet.

Når man designer den største ekspansjonstanken, må man ta hensyn til følgende toleransegrenser:

- Et 50 kPa trykklokk skal monteres for å sette systemet under trykk.
- 3 % til 5 % av total systemkapasitet for ekspansjonstap.
- 10 % av total systemkapasitet for volumtap ved avstengningen.
- 5 % av total systemkapasitet for arbeidsvolum.

Figur 38 viser nødvendige oppveining når du designer en større ekspansjonstank.



Figur 38

- 1 3 % til 5 % av samlet systemkapasitet.
- 2 10 % av samlet systemkapasitet.
- 3 5 % av samlet systemkapasitet.

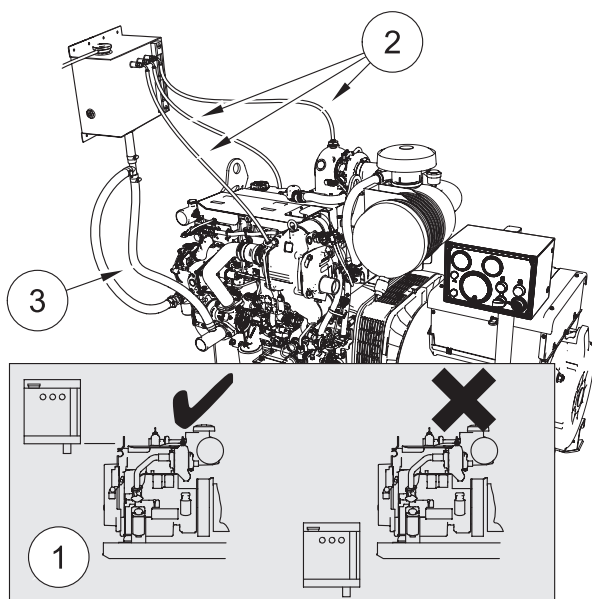
## Ekstern ekspansjonstank

### ⚠ ADVARSEL

**Varmt kjølemiddel er under trykk og kan forårsake alvorlige forbrenninger når du fjerner trykklokket. Slipp opp trykket i systemet ved å løsne trykklokket.**

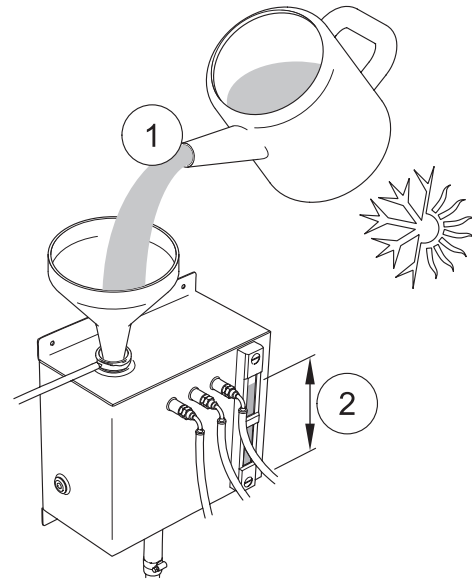
En eksternt montert ekspansjonstank leveres som standard med en kapasitet på 19 liter. En ekstern kjølevæskeekspansjonstank kan installeres ved bruk av den følgende fremgangsmåten.

- 1 Monter den eksterne ekspansjonstanken i en posisjon der bunnen av enheten er som vist i figur 39.
- 2 Koble de nye lufteslangene (2) til tanken og festene på motoren.
- 3 Koble hovedinntaksslangen til motoren (3).

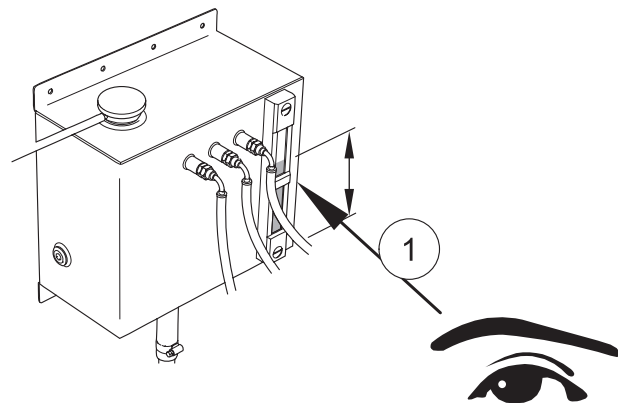


Figur 39

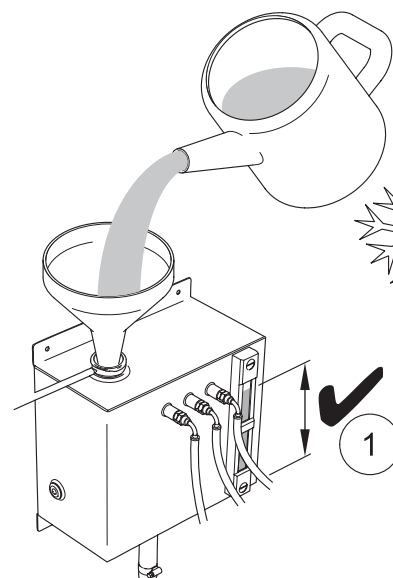
- 4 Fyll den eksterne ekspansjonstanken med 50 % frostvæskeløsning, som i figur 40 (1), til maksimal posisjon på nivåglasset (2). (Se kundeinformasjonspakken på nettstedet for Perkins Marine for korrekt spesifikasjon av kjølevæske).
- 5 Start motoren i henhold til prosedyren i bruks-og vedlikeholdshåndboken.
- 6 Kjør motoren til normal arbeidstemperatur er nådd, mellom 82 og 88 °C.
- 7 Stopp motoren i henhold til bruks- og vedlikeholdshåndboken.
- 8 Kontroller kjølevæsknivået i nivåglasset som i figur 41 (1).
- 9 Etterfyll med 20 % frostvæskeløsning for normal drift, (50 % for ekstreme forhold) til maksimalt nivå vist i figur 42 (1).



Figur 40



Figur 41



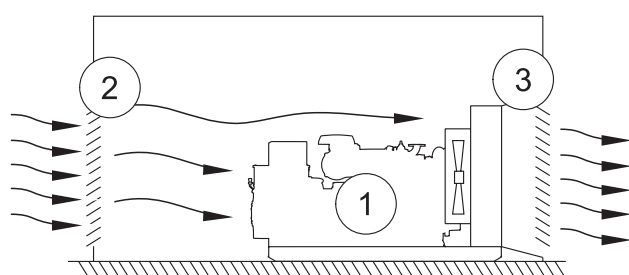
Figur 42



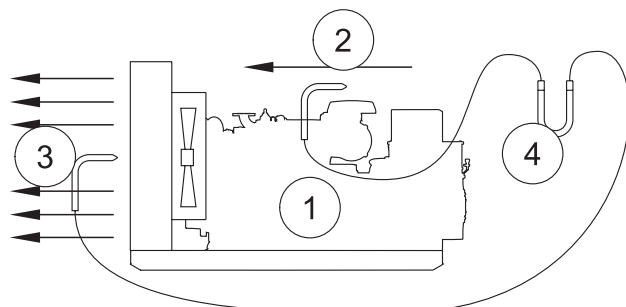
## Radiatorkjøling:

**Merk:** Det skal kun brukes fleksible kanaler på forsiden av radiatoren.

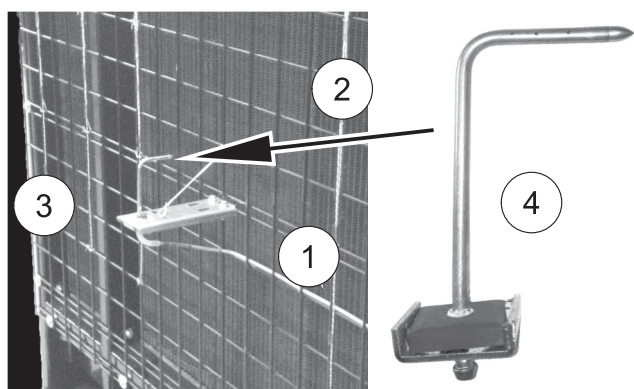
**Merk:** Kanaler eller rørarbeid skal ikke fastmonteres på den mobile generatoren eller radiatoren. Mobile generatorene er utstyrt med fleksible monteringer, og er derfor i stand til å vibrere og bevege seg litt i drift. En fleksibel kompensasjonsseksjon skal brukes i alle kanaler som er montert på den mobile generatoren eller radiatoren, for å ta opp små bevegelser uten å forårsake utilbørlig stress for enten rørarbeid eller komponentene i den mobile generatoren.



Figur 43



Figur 44



Figur 45

Alternativet for radiatorens kjølepakke bruker luft til å kjøle ned motoren i stedet for sjøvann. Derfor er god tilførsel av luft avgjørende for å oppnå korrekt kjøleytelse. Ikke bare er tilførsel av luft viktig, men også avtrekk av luft fra radiatoren. Hele luftkretsen må vurderes svært nøye for å oppnå korrekt kjøleytelse.

Figur 43 viser kjøleluftkretsen. Selv om de nøyaktige detaljene i oppsettet må variere fra installasjon til installasjon, vil den grunnleggende luftkretsen forbli den samme. En marin mobil generator utnytter en skyvevifte som trekker kjøleluft fra innløpet (figur 44 artikkel 2) over generatoren og motoren (1) og skyver det deretter gjennom radiatoren og ladeluftkjøleren. Vanligvis går avtrekksluften fra radiatoren og ladeluftkjøleren og ut av motorrommet via en ventil til utsiden (3). Kjølig luft kommer inn i motorrommet fra utsiden gjennom et annet sett med ventiler.

Radiatorens kjølesystem er utformet for maksimal lufttemperatur bak den mobile generatoren på 50 °C. Konstruksjonen tar hensyn til den utstrålte varmen fra motoren og generatoren, noe som vil føre til lufttemperaturer over 50 °C ved inntaket til radiatorviften. Designet tar ikke hensyn til andre varmekilder i motorrommet. Hvis det finnes andre varmekilder, må ytterligere ventilasjon vurderes. Dette er spesielt viktig for mobile generatorene som sannsynligvis vil operere i varmere klimaer.

Radiatorens kjølesystem er utformet for bruk med et maksimalt trykk for kanalbegrensning på 127 Pa (0,5 i H<sub>2</sub>O). Trykket måles fra et sted foran viften (vanligvis langs lengden på motoren) til et sted rett foran radiatoruttaket, figur 44 element 3 og figur 45. På denne måten måles det totale trykket over kjølepakken (2), inkludert både begrensningene som oppstår når luften trekkes inn i motoren, og begrensningen som oppstår i luften som kommer ut av motorrommet. Ved utforming av ventilasjon i motorrommet bør man ha et mål om trykkbegrensning på 63,5 Pa, men lavere er bedre.

For å måle rørbegrensningen på en installasjon kreves det statiske trykrør. Bruk av andre metoder vil sannsynligvis gi unøyaktige resultater. Et vannmanometer (4) er normalt tilstrekkelig for å måle trykket. Den statiske slangen må innrettes parallelt med luftstrømmen. En fin tråd på en pinne er et nyttig verktøy for å identifisere retningen på luftstrømmen over motoren. (Forsiktighet må tas for å holde den unna roterende deler, inkludert viften) figurene 44 og 45 viser typiske plasseringer av de statiske rørene som brukes til å ta trykkavlesninger.

## Målinger av luftstrømning

Figur 46.

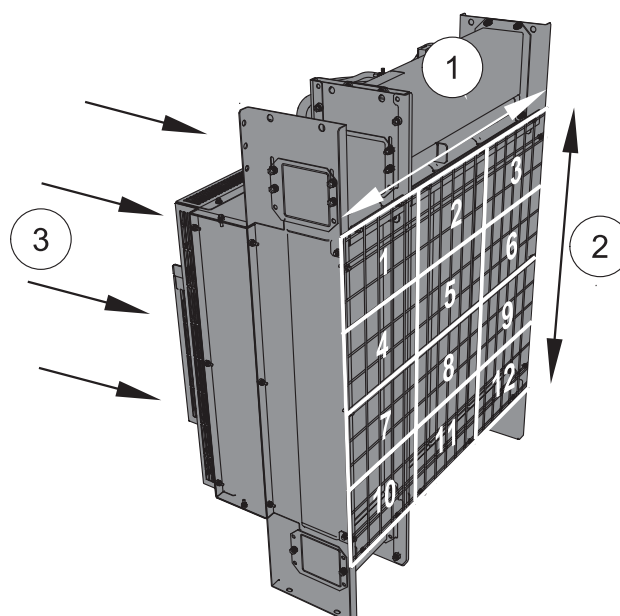
- 1 Bredde.
- 2 Høyde.
- 3 Luftstrømning.

Et alternativ til å ta trykkmålinger er å måle luftstrømmen gjennom radiatoren. Dette kan gjøres ved hjelp av et anemometer for å måle lufthastigheten gjennom en åpning i kjent område, der den volumetriske strømmingen kan beregnes. Etter hvert som lufttettheten synker med temperaturen, må det tas nøyaktige målinger av luftstrømningen når generatoren kjører, men uten belastning, slik at det er minimal oppvarming av luftstrømmen.

Anemometre er spesielt tilgjengelige for ventilasjons- og rørarbeid. Et instrument av denne typen skal brukes der det er mulig. Målinger bør gjøres der luftstrømmen er jevn, ideelt sett rett bak radiatoruttaket, men ikke etter vipper, svinger eller hindringer som kan føre til ikke-uniforme lufthastigheter. En nøyaktig måling av volumetrisk strømming gjøres best ved å ta minst tolv lufthastighetsavlesninger over åpningen. Det er best å tegne opp et rutenett der hver celle er av samme område. Lufthastighetsavlesningene blir deretter gjennomsnittlig, for å gi en total gjennomsnittlig lufthastighet gjennom åpningen. Dette multipliseres deretter med åpningsområdet for å gi volumetrisk luftstrøm.

Figur 46 viser oppsettet til rutenettet for beregning av volumetrisk strømming

Se kundeinformasjonspakken på nettstedet til Perkins Marine for luftstrømdata for viftene som er montert på Perkins-generatorsett sammen med restriksjonskurvene for radiatorkjerner. Overlegging av de to kurvene vil gi driftsvolumrisk luftstrøm ved kurveskjæringspunktet. Hvis luftstrømmen måles, kan det totale trykket på viften måles i viftekurven. Gitt luftstrømvlesningen kan trykkfallet også avleses fra radiatorbegrensningskurven. Forskjellen i de to trykkene er den totale kanalbegrensningen som finnes i luftsystemet.



Figur 46

Volumetrisk strømning gis av:

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

Hvor:

- $V_{1-12}$  : Lufthastighetsavlesninger 1→12 (m/s eller fot/min)
- $v_m$  : Gjennomsnittlig lufthastighet (m/s eller fot/min)
- h: Åpningshøyde (m eller fot)
- b: Åpningsbredde (m eller fot)
- Q: Luftvolumetrisk strømning (m<sup>3</sup>/s eller cfm)

Selv om målinger av trykk og luftstrøm kan være nyttige verifiseringsmetoder, bør god designpraksis brukes for å finne riktig størrelse og plassere innløps- og avtrekksventiler. Den største begrensningen rundt luftkretsen vil sannsynligvis skyldes innløps- og utløpsventilene. Som sådan bør ventilleverandøren konsulteres for korrekt størrelse. Andre gode praksiser inkluderer:

- Avtrekksrørene må være belagt, helt fra turbinuttaket. Belegget må være tilstrekkelig til å sikre at den eksterne overflatetemperaturen ikke overskrider 220 °C ved full belastning. Dette bidrar til å sikre at ingen ekstra varme føres inn i radiatorluften.
- Avtrekksluftleding skal, der det er mulig, være borte fra radiatoren, slik at luftstrømmen inn i radiatoren ikke blir forringet.
- Påse at det er tilstrekkelig plass foran og bak enhver avtrekks- eller inntaksventil (se figur 47, dette inkluderer:
  - Brannluker / værbestandige luker skal kunne åpne seg helt borte fra ventilen.
  - Plassere ventilen slik at et skott ikke er umiddelbart foran eller bak åpningen.
  - En foreslått klaring mellom ventilen og eventuelle skott eller annet, er minst den lengste av høyden eller bredden på selve ventilen.
- Innløpsluftventiler skal plasseres slik at de henter opp kjølig omgivelsesluft, ikke luft som har tatt med ekstra varme, for eksempel luft som kommer ut av et annet motorrom.

- Avtrekksventilen skal ha et frontområde som tilsvarer det totale utgangsområdet for radiatoren, og ideelt sett de samme dimensjonene. Hvis dette ikke kan oppnås, skal konisk rørarbeid brukes til å føye de to sammen. En minimumslengde på 1 m (3' 3") anbefales for eventuelle tilpasningskanaler, der det må skje betydelige dimensjonsendringer.

Figur 47 viser de grunnleggende hensynene for å la den mobile generatoren kjøle seg ned og utlufts.

- 1 Motorrom.
- 2 Ventil.
- 3 \* $D_M$ : minimum avstand.
- 4  $V_w$ : ventilasjonsbredde.
- 5  $V_H$ : ventilasjonshøyde.

\* $D_M$  må oppfylle følgende betingelser:

$$D_M \geq V_w$$

og

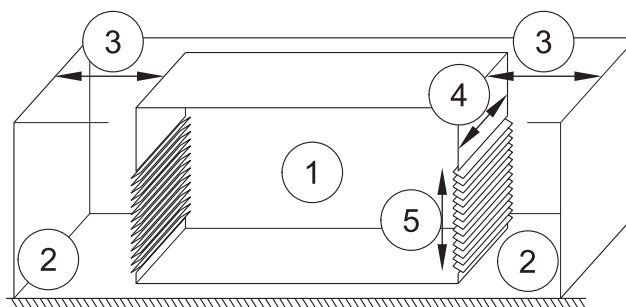
$$D_M \geq V_H$$

## Effektvariasjon

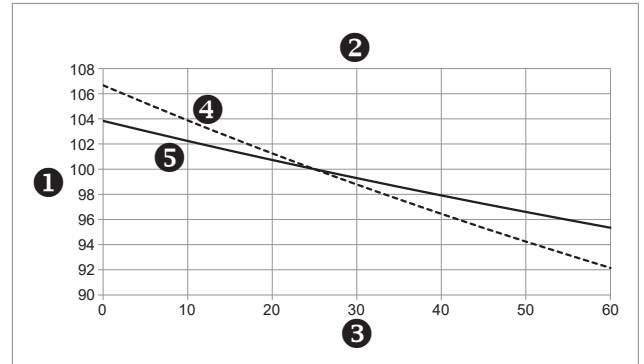
Alle motorer er underlagt variasjoner i utgangseffekten avhengig av forskjellige eksterne faktorer. To av disse faktorene med høy signifikans er inntaksluft og drivstoff. Inntaksluft påvirkes i stor grad av temperatur, og variasjon av atmosfærisk trykk er liten for installasjoner på havnivå. Dieselmotorer injiserer drivstoff etter volum, og dermed kan tetthetsendringer føre til variasjon i hvor mye drivstoff som injiseres.

Grafene nedenfor viser variasjonen i motoreffekteffekt basert på endringer i luftinntakstemperatur og drivstofftetthet. Endringen i utgangseffekten pga. drivstoff er den samme for alle motorer, uavhengig av kjølesystemet. Endringen i utgangseffekten pga. temperaturen i inntaksluften avhenger imidlertid av ladeluftkjølingsmetoden. Motorer som bruker luft-til-vann-kjøling, varmeveksling og kjølkjøling, har mindre variasjon. Dette er på grunn av at vannet er en mer stabil kjøler, noe som resulterer i at lufttemperaturene for inntaksmanifolden også er stabile. Metoder for luft-til-luft-kjøling, radiatorer, er mindre stabile når omgivelsesluften brukes til å kjøle ned ladeluften, noe som fører til høy utgangsvariasjon.

Disse motorene har deres nominelle effekt definert ved standardiserte forhold. Vanligvis er dette 25 °C luft og 850 kg/m<sup>3</sup> drivstoff. Som sådan vil drift i forhold utenfor fra disse sannsynligvis føre til at motoreffekten faller. Dette bør man være oppmerksom på når man designer ventilasjon i motorrommet, slik at omgivelseslufttemperaturene holdes på et minimum.

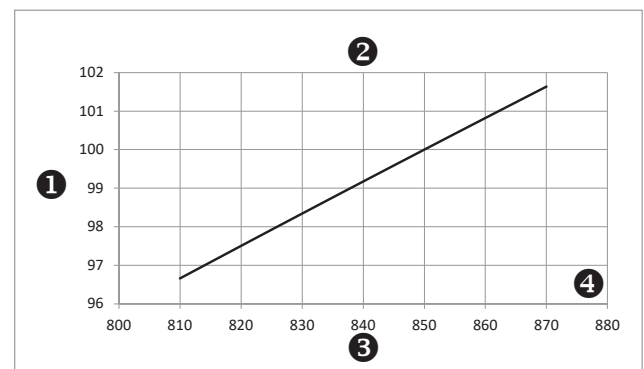


Figur 47



- 1 Effektjustering – %.
- 2 Motoreffektjustering etter omgivelsestemperatur. Standard for SAE J1995-klassifisering.
- 3 Omgivelsestemperatur.
- 4 Radiator.
- 5 Varmeveksler og kjølkjølt.

$P_{\text{Baro}} = 100 \text{ kPa}$ $P_{\text{damp}} = 1 \text{ kPa}$ $F_m = 0,614$ (motorfaktor). Kun turboladede motorer.
--



- 1 Effektjustering – %.
- 2 Motoreffektjustering etter drivstofftetthet. Standard for SAE J1995-klassifisering.
- 3 Drivstofftetthet –  $\text{kg/m}^3$ .
- 4 Alle kjølealternativer.

## Vannvarmerkapper

Vannvarmerkapper bidrar til å forbedre oppstarten i omgivelsestemperaturer som er under 21 °C (70 °F), og vil sikre rask vinterstart, samtidig som motorslitasje reduseres.

**Merk:** Vannvarmerkappene er valgfrie og er ikke et standard motorkrav. Motoren er allerede utstyrt med en automatisk enhet for kaldstarter ned til en temperatur på -15 °C.

## Blokkvarmer – Sporadisk bruk

Denne blokkvarmeren (nedsenkningstype) er kun for sporadisk bruk (figur 48).

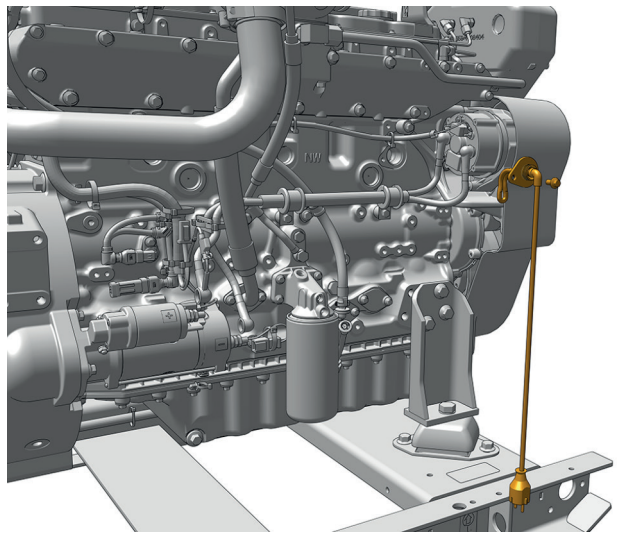
Blokkvarmerens nedsenkingsstil gir direkte varme til motorkjøleren og blokken.

### Drift

Avhengig av ledningsdesign og -montering i fartøyet, plugg inn eller slå på vannvarmerkappen 3–4 timer før du planlegger å starte motoren.

Deretter slår du av varmeren før du starter motoren. Unnlattelse av å gjøre dette vil forhindre at vannvarmerkappen sprer varme skikkelig, da kjølevæske kan bli turbulent når motoren er i drift og sirkulerer kjølevæske.

**Forsiktig: Varmeelementet er IKKE utformet for å være permanent slått på eller i bruk mens motoren er i drift. Dette vil føre til tidlig feil på elementet.**



Figur 48

## Tekniske data

Blokkvarmeren leveres med ledning og støpsel. Avhengig av fartøyets design og lokale ledningsforskrifter kan varmeapparatet enten kobles direkte til en lokal A/C-stikkontakt eller kables inn i fartøyets distribusjonskort, slik at apparatet kan styres eksternt.

Varmeapparatet kan også kontrolleres termostatisk, med en termostat levert fra en tredjepart. Dette måler temperaturen på kjølemiddelet og regulerer motorblokkvarmeren ved å skru varmeapparatet av og på i henhold til temperaturområdet for termostaten.

Spenning – 240	
Effekt (watt)	1000
Strøm (ampere)	4,17

Spenning – 120	
Effekt (watt)	1000
Strøm (ampere)	8,33

## Sirkulasjonsvarmerkappen – kontinuerlig bruk

Vannvarmerkappen med tvungen sirkulasjon er utformet for standby- og nødsbruk som krever umiddelbar oppstart i kaldt vær.

Denne sirkulasjonsvarmeren utenfor motoren er utstyrt med en innebygd termostat og integrert pumpe som kontinuerlig sirkulerer varmt kjølemiddel gjennom hele motoren ved jevne temperaturer, figur 49 og 50.

## Tekniske data

Strømning – 13,3 L/min ved 28 kPa

Inntrenging – IP44

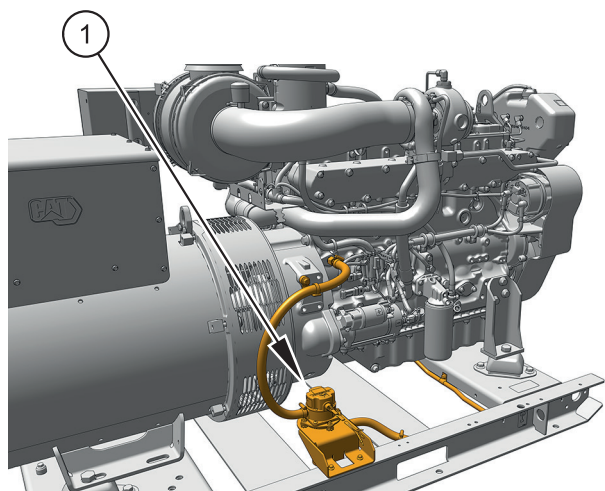
Temp-kontroll (fast) – 38–49 °C

Spenning – 240	
Effekt (kW)	1,5
Strøm (ampere)	6,5

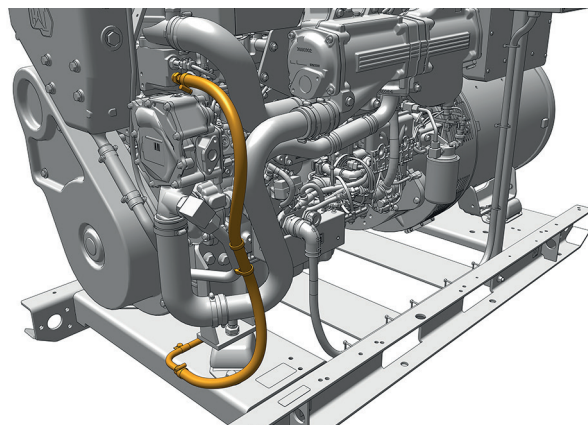
Spenning – 120	
Effekt (kW)	1,5
Strøm (ampere)	13,0

Kabellengde – 3 m (9,8') uten kontakt

Varmeapparatet med tvungen sirkulasjon leveres med en 3 m ledning og uten støpsel. Dette gjør det mulig for ovnen å kobles direkte til fartøyets distribusjonskort eller



Figur 49



Figur 50

kablet med en europlugg (Schuko) eller NEMA-plugg og kobles direkte til en lokal AC-strømforsyning.

---

**Merk:** Varmeapparatet må kobles til en egnet beskyttende jordingsleder og strømforsyningen for å være beskyttet av en egnet overstrømsbegrensende enhet. En måte å koble fra strømforsyningen på er påkrevd, og det anbefales at det befinner seg en strømbryter eller kretsbyter i nærheten av varmeapparatet for sikkerhet og brukervennlighet. Påse at monteringen er i tråd med lokale ledningsforskrifter.

---



## 16. Elektrisk system

### Elektrolytisk korrosjon

#### **⚠ ADVARSEL**

Elektrisk støt kan forårsake alvorlig personskade eller død. Vær svært forsiktig når du arbeider på en hvilken som helst elektrisk del av den mobile generatoren.

Forsiktig: Motoren kan bli skadet av elektrolytisk korrosjon (lekkasjestrømkorrosjon) hvis riktig jordingsprosedyre ikke tas i bruk.

Forsiktig: Denne delen om jording dekker et typisk system og er kun inkludert for veiledningsformål. Det er kanskje ikke riktig for båten din. Installasjoner varierer, og vi tilrår derfor at du innhenter spesifikke anbefalinger fra en spesialist på elektrolyttkorrosjon.

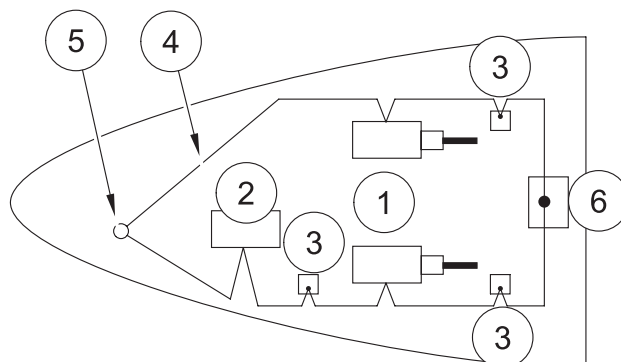
### Definisjon av galvanisk og elektrolytisk korrosjon.

Galvanisk korrosjon oppstår når to forskjellige metaller er nedsenket i en ledende væske, slik som sjøvann (kalles elektrolytt), og det er en forbindelse mellom dem som genererer en elektrisk strøm, på samme måten som i et batteri.

Elektrolyttkorrosjon (lekkasjestrømkorrosjon) forårsakes av en strøm fra en ekstern kilde, slik som båtens batteri eller en strømforsyning fra land.

### Unngå elektrolytisk korrosjon

- 1 Fremdriftsmotorer.
- 2 Mobil generator.
- 3 Sjøvannskran.
- 4 Felles jordingsystemledning i en ring, som vist.
- 5 Metallbeslag som går gjennom skroget.
- 6 Sinkanode.



Figur 51

Strømmen som forårsaker elektrolytisk virkning kalles «lekkasjestrøm», som kan komme fra to kilder.

Den første er batteriene om bord på fartøyet der den negative terminalen er jordet til skroget ved en sentral jordingsterminal. Hvis det lages andre negative forbindelser andre steder ombord i fartøyet, vil de små forskjellene i spenning mellom jordingskontaktene forårsake samme kjemiske reaksjon som i galvanisk korrosjon, men det må understrekes at dette ikke er GALVANISK KORROSJON, men lekkasjestrøm, kjent som elektrolyse forårsaket av en eksternt elektrisk strøm.

Måten du forhindrer elektrolytisk korrosjon på, er å sikre en god elektrisk installasjon og å jorde den mobile generatoren til jordingsystemet i båten, noe som gir en tilkobling med lav motstand mellom alle metallene i kontakt med sjøvannet. Jordingsystemet må kobles til en offernode av sink, som festes på utsiden av skroget under vannflaten. Et typisk oppsett vises i (A).

Jordingsforbindelsen skal bestå av kraftige ledningstråder (ikke fletting eller fine ledningstråder). Det er en fordel hvis ledningen er fortinnet. Isolering er også en fordel, og denne skal helst være grønn. Selv om strømmen i jordingsystemet normalt ikke vil overskride 1 ampere, bør kabelstørrelsen være sjenerøs, som vist i tabellen nedenfor:

Kabellengden til sinkanoden	Anbefalt kabelstørrelse
Opptil 30 fot	7 tråder / 0,185 mm (4 mm <sup>2</sup> )
30–40 fot	7 tråder / 1,04 mm (6 mm <sup>2</sup> )

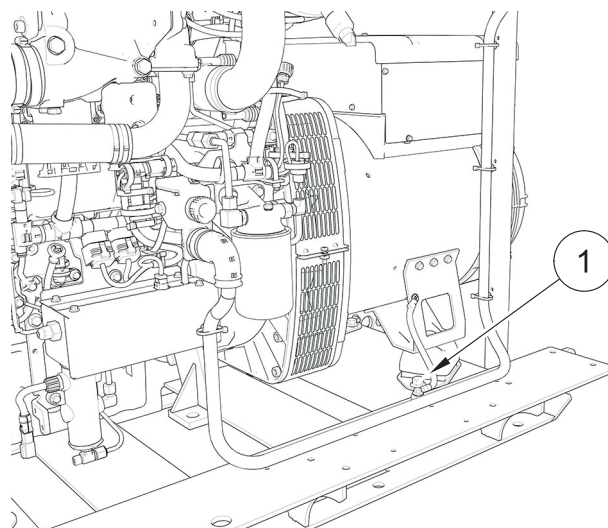
Ettersom mange av tilkoblingene kan sprutes med sjøvann, bør de der mulig loddes og klemmes fast et annet sted med leddet beskyttet mot korrosjon av neoprenmaling eller et lignende materiale som ekskluderer vann.

Jording av aluminiumbåter er et spesialtilfelle, da utstyret ombord skal være jordingsfritt. For å unngå lekkasjestrøm må alt utstyr derfor jordes til én jordingskontakt.

Jording er påkrevd på AC-spenning av sikkerhetshensyn dersom spenningen er høy, dvs. når det er en 240-volts generator om bord eller når en landkabel er tilkoblet. Jording må ikke forveksles med begrepet «jordingsretur». Jordreturkretser er strømførende, mens jording ikke er det.

Bruk jordingsstroppbolten (figur 51 element 1) til å jorde enheten.

En annen kilde til ikke-planlagt strøm som fører til en form for lekkasjestrømkorrosjon, er en jordforbindelse fra en kystlinje. Ved bruk av elektrisk strøm fra land, må systemet i fartøyet beskyttes mot jordingslekkasje av en jordlekkasjebryter på land, men som et ytterligere sikkerhetstiltak bør det være en bryter ombord i båten.

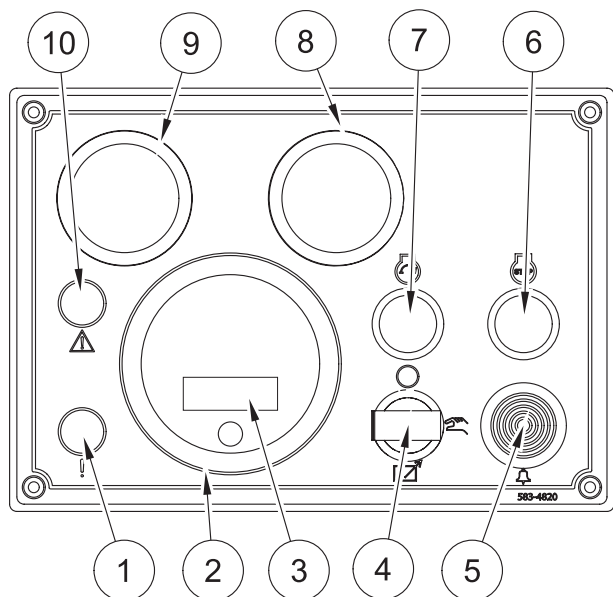


Figur 52

## Motorens elektriske system

### **⚠ ADVARSEL**

Elektrisk støt kan forårsake alvorlig personskade eller død. Vær svært forsiktig når du arbeider på en hvilken som helst elektrisk del av den mobile generatoren.



Figur 53

## Kontrollpaneler

### Marine Generator Gauge Panel 200 (MGGP 200) – Hvis levert

#### Advarselsindikator

- 7 Turteller med LCD-skjerm for diagnostikk-informasjon fra motoren
- 8 LCD-skjerm
- 9 Velger bryter med 3 posisjonsmoduser
- 10 Horn
- 11 Trykknapp for lokal motorstopp
- 12 Trykknapp for lokal motorstart
- 13 Oljetrykk
- 14 Kjølevæsketemp.
- 15 Nedstengings-/stoppindikator

## Batteri og startkabler

### Startbatterier

#### ADVARSEL

Kun personer som er kvalifisert i elektriske installasjoner kan utføre tilkoblinger til startbatteriet.

#### ADVARSEL

Startbatteriet må kables riktig ellers kan en brann eller personlig elektroshjokk føre til personskade eller død.

#### ADVARSEL

Påse at alle kablinger, tilkoblinger, sikkerhetsenheter og tilknyttede materialer er i samsvar med lokale forskrifter.

#### ADVARSEL

Påse at all kabling kontrolleres før dynamoen brukes.

**Forsiktig:** Påse for at kablingen er plassert så den kan tåle alle bevegelser og vibrasjoner.

**Forsiktig:** Påse at all kabling er beskyttet mot potensiell slitasje.

**Merk:** Der mulig bør lange kabelen går fra batteriet til starteren unngås.

**Merk:** Når et viktig krav er å starte ved temperaturer under frysepunktet, er et system på 24 volt det foretrukne valget.

Ytelsen til startmotorbatteriet uttrykkes vanligvis som strømmen i ampere, som leveres under bestemte betingelser.

Batteriytelse uttrykkes vanligvis i henhold til to standarder:-

- BS3911 bruker strøm som kan opprettholdes i 60 sekunder uten at spenningen til et nominelt 12 V batteri faller under 8,4 volt ved en temperatur på -18 °C.
- SAE J537-standard er lignende, unntatt at strømmen kun opprettholdes i 30 sekunder og spenningen kan falle til 7,2 volt.

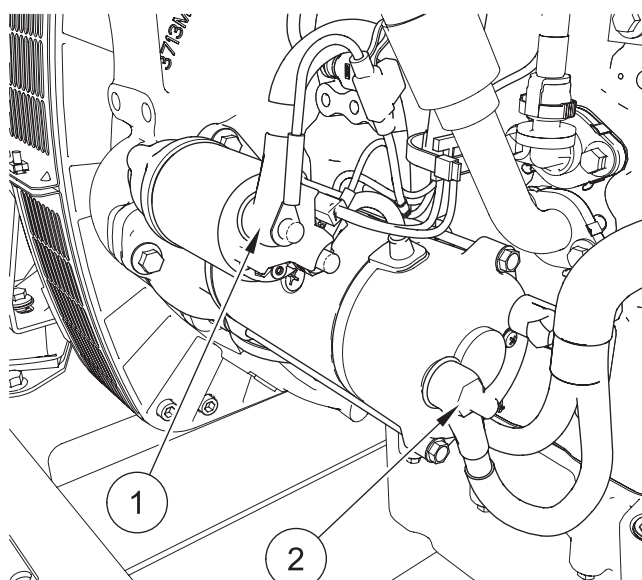
<b>Batterier for temperaturer ned til -5 °C (23 °F)</b>	
12 volt	24 volt
Ett batteri - 520 ampere BS3911 eller 800 ampere SAE J537 (CCA)	To 12 V batterier i serie - hvert 315 ampere BS3911 eller 535 ampere SAE J537 (CCA)
<b>Batterier for temperaturer ned til -15 °C (5 °F)</b>	
To 12 V batterier parallelt, hvert 520 ampere BS3911 eller 800 ampere SAE J537 (CCA)	To 12 V batterier i serie, hvert 520 ampere BS3911 eller 800 ampere SAE J537 (CCA)

## Startkabler

### Startmotor og kontrollsystemtilkobling

Typisk arrangement av startmotor vises i figur 54.

- 1 Startmotor +ve
- 2 Startmotor -ve



Figur 54

### Brytere for batteriisolator

Det skal monteres en bryter i den positive ledningen til startmotoren, så nær batteriet som mulig. Bryteren skal tåle en forbigående strømstyrke på minst 1000 A.

### Batterikabler

Den totale resistansen i de to ledningene fra batteriet til motoren kan ikke overstige 0,0017 ohm. I praksis betyr dette at den totale lengden på startkablene (positiv og negativ) ikke skal overstige 6 meter ved bruk av den vanlig tilgjengelige 61/044-kabelen. Lengre kabelstrek, som hvis mulig skal unngås, krever enten doble kabler eller en tykkere kabel, for å overholde den samlede motstanden på 0,0017 ohm.

Det beste alternativet er å montere batteriet nært startmotoren.

Startkabler for 12 V- eller 24 V-systemer				
*Maksimal samlet lengde		Kabelstørrelse (meter)	Nominell C.S.A.	
Meter	Fot		mm <sup>2</sup>	tom. <sup>2</sup>
5,6	19,00	61/1,13	61	0,0948
9,0	28,30	19/2,52	95	0,1470
Kablingsstørrelse for kundetilførsel				
16 mm <sup>2</sup>				

Nominell motstand i ohm		Omtrent tilsvarende størrelse	
Pr. meter	Pr. fot	Engelsk målesystem (imperial)	Amerika B&S SAE
0,000293	0,0000890	61/0,044	00
0,000189	0,0000600	513/0,018	000

\*Lengden på alle kablene i startkretsen (uansett positiv eller negativ), skal legges sammen for å gi «total lengde».

## Batteri- og startmotortilkoblinger

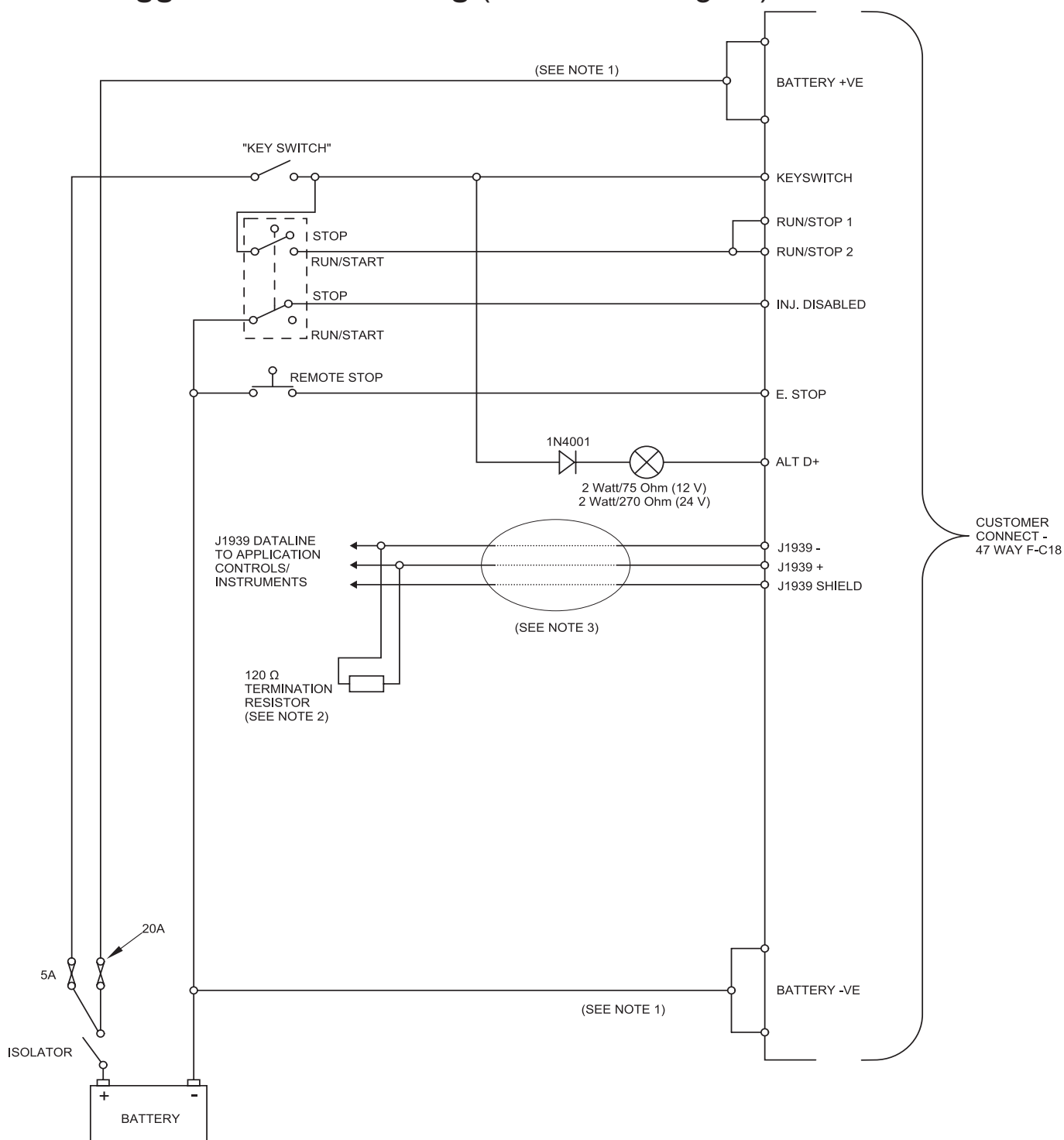
**Merk: Hovedforsyningen for startmotor og forsyning for kontroll- og starthjelpemiddel må kjøres separat fra batteriet.**

Følgende kablingsdiagram viser batteri- og startmotortilkoblingene:

## Kablingsdiagrammer

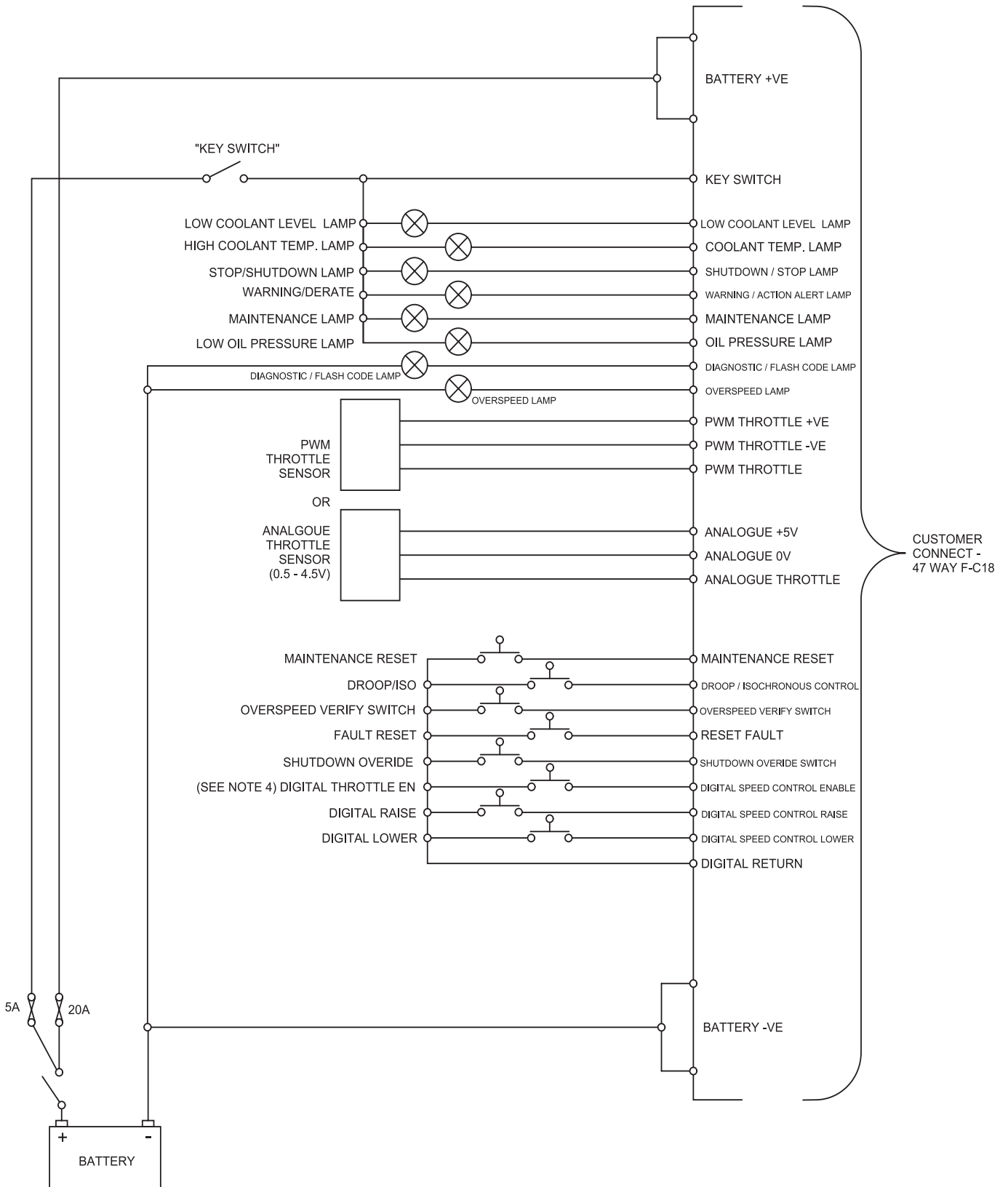
Følgende diagrammer er kun til referanse. Mer detaljerte diagrammer finnes på Perkins Marine-nettstedet.

## Grunnleggende motorkabling (konstant hastighet)



1. Hovedstrømtilførselsledningene til ECM skal være minst 1,5 mm<sup>2</sup> i størrelse. Lengden på kablingen mellom batteriet og ECM skal også være så kort som mulig. Disse kravene gjelder for både positive og negative ECM-batteritilkoblinger. Se ytterligere avsnitt om ECM-strømforsyning.
2. Påse at 120 Ohm endemotstand er montert i kontroll-/instrumenteringsendene på J1939-databanene.
3. Kablingen må være i samsvar med SAE J1939-15- eller J1939-11-standarden, som er et vridd par med ca. 1 vridning per tomme.

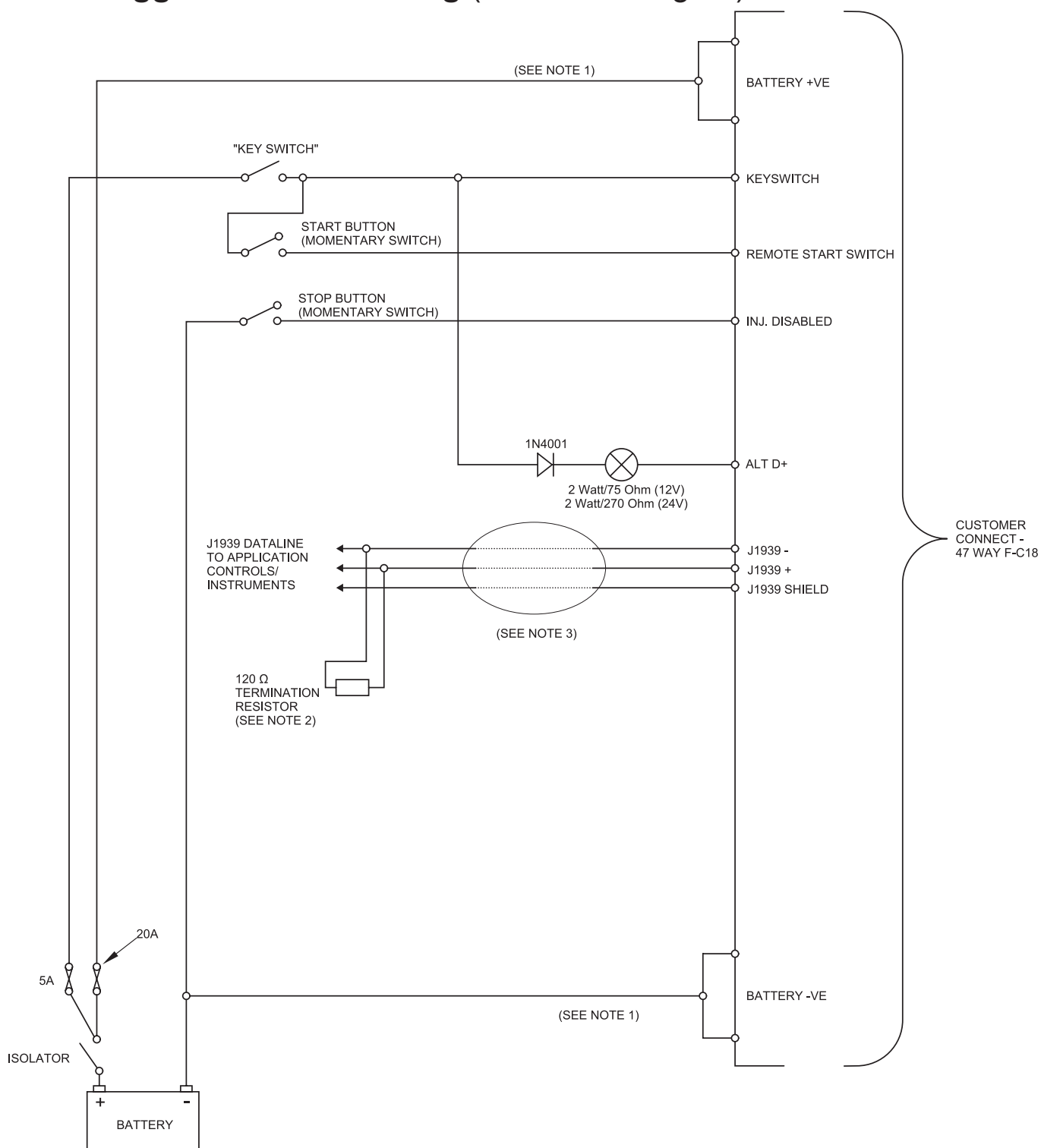
# Kabling av gass/lamper/innnganger (konstant hastighet)



4. Kobling til jording hvis PWM/analog gass ikke brukes.

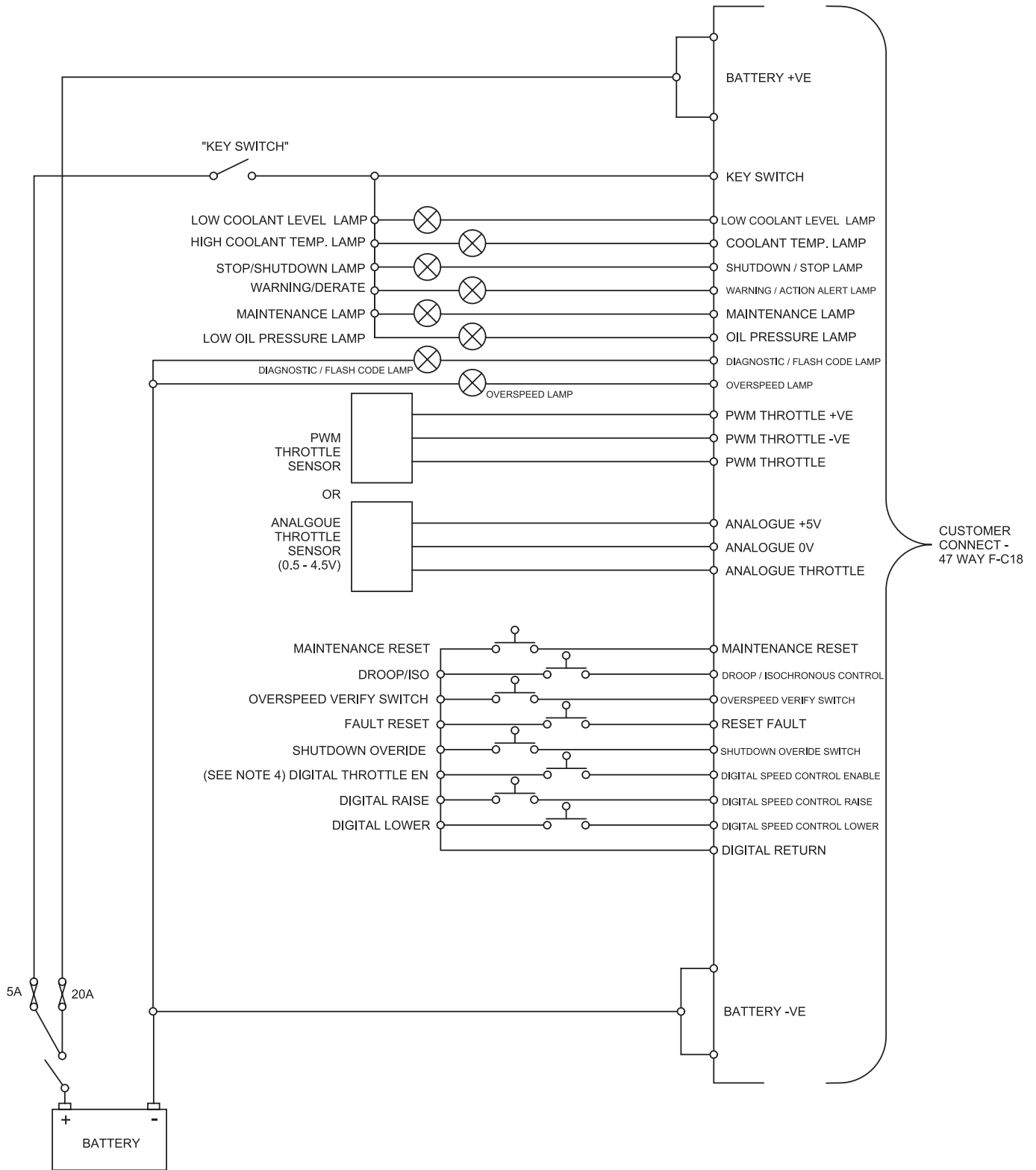


## Grunnleggende motorkabling (variabel hastighet)



1. Hovedstrømtilførselsledningene til ECM skal være minst 1,5 mm<sup>2</sup> i størrelse. Lengden på kablingen mellom batteriet og ECM skal også være så kort som mulig. Disse kravene gjelder for både positive og negative ECM-batteritilkoblinger. Se ytterligere avsnitt om ECM-strømforsyning.
2. Påse at 120 Ohm endemotstand er montert i kontroll-/instrumenteringsendene på J1939-databanene.
3. Kablingen må være i samsvar med SAE J1939-15- eller J1939-11-standarden, som er et vridd par med ca. 1 vridning per tomme.

# Kabling av gass/lamper/ innganger (variabel hastighet)



Den grunnleggende hjelpemotoren leveres med en 47-veis kundekontakt som Perkins har levert kontrollpaneler til, og kan kobles direkte til. Hvis det ikke brukes et panel, forklarer det følgende avsnittet grensesnittet som følger med på denne koblingen, slik at motoren kan fungere.

## Grunnleggende krav til at motoren skal fungere – konstant og variabel hastighet

**ECM-strømforsyning:** Batteristrøm må leveres til motoren for det elektroniske kontrollsystemet. Dette er nøkkelen til å sikre at motoren fungerer riktig og pålitelig. Den positive forsyningen til motoren må beskyttes av en egnet sikring eller bryter, med en klassifisering på 30 ampere. Det grunnleggende kablingsdiagrammet viser foreslått positiv og negativ kabling. Det anbefales at ledning på 1,5 mm<sup>2</sup> (16 AWG) brukes til å koble til 47-veis F-C18 kundekontakt. Det finnes to pinner for den positive tilkoblingen og to for den negative tilkoblingen tilbake til batteriet. Den totale kretsresistansen til hele den positive og negative kablingen til batteriet må IKKE overstige 50 mΩ for en 12-volts motor eller 100 mΩ for en 24-volts motor. Denne resistansen skal inkludere parallelle kombinasjoner av de to positive og de to negative ledningene. Ved behov skal ledningsstørrelsen økes eksternt fra 47-veiskontakten. Du bør være oppmerksom på dette når du designer kabelrutingen. Tabellen nedenfor kan hjelpe når du velger kabelstørrelse og -lengde. Den positive forsyningen skal tas rett fra batteriisolatoren og skal IKKE tas fra positivt på startmotoren. Det anbefales på det sterkeste at den kobles direkte til batteriisolatoren, slik at det er usannsynlig at strømmen avbrytes under bruk, og slik at batteriet kan isoleres under inaktive perioder for å sikre at det ikke tappes unødvendig. De negative forbindelsene skal også tas rett tilbake til batteriet eller den negative samleskinnen. De må IKKE kobles til negativt på startmotoren.

Ledningsmål		Typisk ledningsresistans (mΩ) og lengde(r) ved 20 °C				
AWG	mm <sup>2</sup>	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

**Nøkkelsbryter:** En nøkkelsbryter eller tenningsbryter skal brukes til å styre motoren. Det grunnleggende kablingsdiagrammet viser den anbefalte tilkoblingen for nøkkelsbryteren. Nøkkelsbryterens positive forsyning

skal beskyttes av en egnet sikring eller bryter med en klassifisering på 5 ampere. Nøkkelplyteren må være på for at motoren skal kjøre. Hvis nøkkelplyteren er slått av, vil motoren stoppe. Nøkkelplyteren skal også brukes til å gi strøm til de valgfrie indikatorlampene, Kjør-/Start- eller Ekstern start-innganger (se senere deler).

**Ekstern stopp:** En ekstern stopp-inngang er tilgjengelig. Hvis denne inngangen kobles til et negativt batteri, slås motoren av. Motoren starter ikke hvis denne tilstanden finnes.

**Indikatorlamper:** Motoren sørger for totalt ti indikasjonslamper. Ut av disse ti må lampene Stopp/Nedstenging og Advarsel/Struping monteres. Disse gir operatøren grunnleggende informasjon om motorens drift og eventuelle advarsler eller feiltilstander. Kablingsdiagrammet viser hvordan disse lampene skal kables. De skal få strømmen fra nøkkelplytersignalet. Hver lampe skal ikke overskride et strømforbruk på 200 mA. Dette begrenser lampen til å bruke en pære på maksimalt 2,2 watt. Alternativt kan LED-indikatorer brukes. Det anbefales at stopplampen er RØD, og varselampen er GUL. Følgende tabell viser mulige kombinasjoner av lampetilstand og deres betydning. (LAMPETEST VED NØKKELE PÅ)

Rød stopplampe	Gul varselampe	Motortilstand
AV	AV	Normal motordrift uten feil, diagnostikk eller redusering
AV	PÅ	Advarsel – Motoren har oppdaget et problem, men fortsetter å kjøre uten redusering.
AV	SAKTE BLINKING	Redusering – Motoren har oppdaget et problem som er alvorlig og har redusert tilgjengelig motoreffekt for å beskytte motoren.
PÅ	HURTIG BLINKING	Avstenging – Motoren har oppdaget et problem som er alvorlig og har slått av motoren for å beskytte den og operatøren.

Det finnes seks ekstra indikatorlamper som kan kobles til motoren. Hver lampe må velges for å sikre at strømforbruket ikke er høyere enn 200 mA. Lampene begrenses vanligvis til en pære på 2,2 watt. Alternativt kan LED-indikatorer brukes. Hver lampe må få strøm fra nøkkelplytersignalet. Det finnes også to andre lampeutganger, men dette er tilførselsutganger som vil drive pæren. Disse krever at lampen er koblet til negativt på batteriet. Se tabellen nedenfor for informasjon om alle de ti lampeutgangene.

Lampesfunksjon	Beskrivelse av kundekontakt	Utgangstype	Konstant hastighet	Variabel hastighet	Beskrivelse
Lampe for lavt oljetrykk	Lampe for oljetrykk	Synker	X	X	Aktiveres når lavt motoroljetrykk oppdages.
Lampe for høy temperatur i kjølevæske	Lampe for kjølemiddeltemp.	Synker	X	X	Aktiveres når høy temperatur oppdages i motorkjølemiddel.
Overhastighet-pære	Overhastighet-pære	Forsyning	X	X	Aktiveres når overhastighet i motoren oppdages.
Vedlikeholdslampe (se også bryter for tilbakestilling ved vedlikehold)	Vedl.lampe.	Synker	X	X	Aktiveres når motoren har forestående rutinemessig vedlikehold.
Lampe for diagnostikk/ blinkende kode	Lampe for blinkende kode	Forsyning	X	X	Viser motordiagnostikk via blinkende kode(r).
Lavt kjølevæsknivå	Lavt kjølevæsknivå	Synker	X	X	Aktiveres når lavt kjølemiddelnivå oppdages.
Varsellampe for avstengning	Varsel om avstengning	Synker		X	Aktiveres når motoren er avstengt eller stoppet.
Generell alarmlampe	Generell alarm	Synker		X	Aktiveres når en alarm eller hendelse er aktiv.
Stopp-/ avstengingslampe	Avstengings-/ stopplampe	Synker	X	X	Aktiveres når motoren må anbefale operatøren om å stoppe motoren for å beskytte den mot skade.
Advarsel/ strupelampe	Advarsel/ handlingsvarsel/ strupelampe	Synker	X	X	Aktiveres når motoren må informere operatøren om en motorfeil eller hendelsestilstand som krever operatørens tilsyn.

**Brytere for digitale innganger:** Det finnes ni ekstra digitale innganger som kan kobles til motoren. En bryter kan kobles til mellom hver inngang og den delte digitale inngangsreturen på kundekontakten.

Inngangsfunksjon	Beskrivelse av kundekontakt-pinne	Konstant hastighet	Variabel hastighet	Beskrivelse
Bryter for tilbakestilling ved vedlikehold	Tilbakestilling ved vedlikehold	X	X	Gjør det mulig å tilbake stille vedlikeholdsindikatoren etter fullføring av vedlikehold. Det anbefales at bryteren er en kortvarig type og monteres på et beskyttet sted for å unngå at den aktiveres ved et uhell.
Fall/isokronisk bryter	Fall/isokronisk kontroll	X		Tillater valg av enten fast hastighet, isokronisk styrende eller fall-styring.
Bryter for avstengings-overstyring	Bryter for avstengings-overstyring	X	X	Lar motorovervåkingsystemet deaktiveres slik at avstenging ikke oppstår. Merk at avstenging ved overhastighet er permanent aktivert og ikke kan deaktiveres ved bruk av denne funksjonen. Denne funksjonen må aktiveres via serviceverktøyet. En Perkins-forhandler bør konsulteres før denne funksjonen forsøkes, da bruk kan gjøre produktgarantien ugyldig.
Bryter for tilbakestilling av feil	Tilbakestill feil	X		Tillater tilbakestilling av spesifikk ECM-diagnostikk og -hendelser.

Bekreft overhastighet-bryter	Bekreft overhastighet-bryter	X		Lar operatøren bekrefte en hendelse med overhastighet for å tillate at motoren startes på nytt.
Langsomt fartøy-modus	Lavtomgangsbryter		X	Aktiverer langsomt fartøy-modus – Veksler lav tomgangshastighet til ekstra lav hastighet.
Tøm utløser-bryter	Ekstern nødstop		X	Tilbakestiller totalt antall ECM-utløsninger (drivstoff og timer).
Gassynkronisering 1	Bekreft overhastighet-bryter		X	Kombinert med gassynkronisering 2 velger logikken om primære eller sekundære gassinganger brukes for ønsket motorhastighet.
Gassynkronisering 2	Synk. 2		X	Kombinert med gassynkronisering 1 velger logikken om primære eller sekundære gassinganger brukes for ønsket motorhastighet.
Dorgemodus	Dorgemodus		X	Aktiverer dorgemodus – Gassområde skalert med lav topphastighet for å forbedre presisjonen til gassingangen.

**CANBus (J1939):** En J1939 CANBus-tilkobling leveres på kundekontakten. Dette kan brukes til å integrere instrumentering og kontroller i motoren. Kablingen må være i samsvar med SAE J1939-15- eller J1939-11-standarden, som er et vridd par med ca. 1 vridning per tomme. Selv om dette vriddet par ikke må beskyttes, anbefales det at det brukes en skjermet, vridd parkabel, spesielt hvis den må trekkes langt til bussen. Skjermingen må være jordet i kun den ene enden, og det gis en tilkobling på 47-veis kundekontakten for dette formålet. Enden av bussen skal avsluttes riktig med en 120 Ω motstand. CANBus kjører ved 250 kbit/s og sender følgende J1939-meldinger. I tillegg godtar den TSC1-meldingen for motorhastighetskontroll ved behov (SPN-ene 695, 897 og 898), og for konstant hastighet-motorer kan GC1-meldingen brukes til motorstart-/stoppkontroll (SPN 3542). For at TSC1 eller GC1 skal brukes til hastighetskontroll eller start/stop, må de aktiveres via serviceverktøyet.

PGN-navn	PGN	SPN-navn	SPN
DM1	65226	<i>Aktive diagnostikkoder og lampestatus DM1-melding implementert i henhold til J1939-73</i>	
AMB	65269	Barometrisk trykk	108
DD	65276	Differensialtrykk for sekundært drivstoffilter	95
EAC	65172	Trykk for sjøvannpumpeutgang	2435
EC1	65251	Motorhastighet ved tomgang – punkt 1	188
		Motorhastighet ved høy tomgang – punkt 6	532
EEC1	61444	Motorhastighet	190
EEC2	61443	Prosentbelastning ved gjeldende hastighet	92
		Gassposisjon	91
		Gassposisjon lav tomgang-bryter	558
EEC3	65247	Massestrømning av eksosgass	3236
		Ønsket driftshastighet	515
EFL_P1	65263	Inntakstrykk for sekundært drivstoffilter	94
		Oljetrykk	100
		Kjølemiddeltrykk	101
		Kjølevæsknivå	111
EFL_P12	64735	Utløpstrykk for sekundært drivstoffilter	5579
EFL_P2	65243	Trykk på injektormåleskinne	157

EFS	65130	Differensialtrykk for primært drivstoffilter	1382
EI1	65170	Forfilteroljetrykk	1208
EOI	64914	Driftstilstand for motor	3543
ET1	65262	Temperatur på kjølevæske	110
		Drivstofftemperatur	174
		Oljetemperatur	175
FL	65169	Lekkasje av motordrivstoff	1239
TIMER (på forespørsel)	65253	Totalt antall driftstimer	247
		Totalt antall omdreininger	249
IC1	65270	Inntaksmanifold 1 målertrykk	102
		Inntaksmanifold 1 temperatur	105
		Luftinntakstrykk	106
IC2	64976	Inntaksmanifold 1 absolutt trykk	3563
IMT1	65190	Turboladetrykk	1127
LFC1	65257	Reisedrivstoff	182
		Totalt drivstoff brukt	250
LFE1	65266	Drivstofforbruk	183
LFI	65203	Gjennomsnittlig drivstofforbruk på reisen	1029
SEP1	64925	Sensorforsyningsspenning 1	3509
		Sensorforsyningsspenning 2	3510
VEP1	65271	Batteripotensial	168
		Potensiale for nøkkelbryterbatteri	158

## Spesifikke funksjoner ved konstant hastighet

**Direktekoblet start/stopp:** Motoren har kanskje startet og sluttet å bruke enten direktekoblede signaler eller over J1939 ved bruk av GC1-meldingen. Hvis det direktekoblede start/stopp-alternativet brukes, startes og kjøres motoren ved å bruke positiv batteristrøm til kundekontaktinngangene Kjør/Stopp paritet 1 og Kjør/Stopp paritet 2. Motoren stoppes ved å fjerne strømmen fra disse to inngangene. I tillegg vil bruk av negativt fra batteriet på injeksjonsdeaktivering-inngdata føre til at motoren stopper. Kablingsdiagrammet viser den foreslåtte kablingen, der Kjør/Stopp-bryteren kanskje enten er en bryter eller et relé.

**Motorhastighetskontroll:** Selv om motoren er konfigurert for drift med fast hastighet, gis det en liten mengde justering av driftshastigheten, vanligvis for generatorsynkronisering og lastkontroll. Det finnes fire metoder for å gi hastighetskontroll-inndata til ECM.

For å kunne styre motorhastigheten må et gasssignal leveres til motoren. Dette leveres vanligvis av et PWM- eller 5 V proporsjonalt signal som gis til den primære gassinngangen. Alternativt kan motorhastigheten kontrolleres over J1939 CANBus ved bruk av TSC1-meldingen. Kablingsdiagrammet viser hvordan en gassensor skal kobles til motoren. Avhengig av typen sensor som brukes, skal den ta strømforsyningen fra enten 8 V eller 5 V strømtilførselen på kundekontakten. Spesifikasjonen til sensoren skal kontrolleres for å sikre at riktig strømkilde er valgt.

PWM-gassignalet skal leveres av en sensor eller kontroller med en senkeutgangsdriver, med en frekvens på 500 Hz +/- 50 Hz. Sensoren må gi gyldig utdata innen 150 ms etter strøm brukes, for å unngå at diagnostikken heves på grunn av manglende signal. 10 % driftssyklus tilsvarer 0 % gass eller forespørsel om lav hastighet. 90 % driftssyklus tilsvarer 100 % gass eller forespørsel om høy hastighet. Driftssyklus lavere enn 5 % eller høyere enn 95 % vil føre til at diagnostikken blir hevet for å indikere feil ved gass eller kabling.

Det proporsjonale gassignalet på 5 V må ha et gyldig område på 0,5–4,5 volt. Med 0,5 v tilsvarer 0 % gass eller forespørsel om lav hastighet. En spenning lavere enn 0,25 V eller høyere enn 4,75 V vil føre til at diagnostikk blir hevet for å indikere svikt i gassen eller kablingen.

I tillegg til de tre gassmetodene som er beskrevet ovenfor, finnes det også en digital gass. Den kan kontrolleres ved bruk av brytere for å heve og senke hastigheten trinnvis. Det er behov for tre brytere: en «Aktiver»-bryter, en «Hev»-bryter og en «Senk»-bryter. Konfigurasjonen av disse bryterne vises i kablingsdiagrammet.



Den installerte gassinngangen som brukes, må velges i ECM ved bruk av serviceverktøyet. **Merk** at hvis det ikke er behov for gass for bruksområdet, må inndata til den digitale gassen permanent kobles til et negativt batteri for å sikre at ingen diagnostiske feil opprettes.

## Spesifikke funksjoner for variabel hastighet

**Start/stopp:** Motoren kan kanskje startes og stoppes ved bruk av direktekoblede innganger til ECM. For å starte motoren må nøkkelbrytersignalet være på, og inngangen til den eksterne startbryteren skal tas til nøkkelbryterpotensialet for at motoren skal tørne. Inngangen til den eksterne startbryteren må deaktiveres når motoren kjører. For å stoppe motoren må du enten fjerne inngangen til nøkkelbryteren eller bruke negativt batteri på injeksjonsdeaktivering-inngangen, slik at motoren stopper. Kablingsdiagrammet viser den foreslåtte kablingen.

**Motorhastighetskontroll:** Det finnes fire metoder for å gi hastighetskontroll-inndata til ECM.

For å kunne styre motorhastigheten må et gasssignal leveres til motoren. Dette leveres vanligvis av et PWM- eller 5 V proporsjonalt signal som gis til den primære gassinngangen. Alternativt kan motorhastigheten kontrolleres over J1939 CANBus ved bruk av TSC1-meldingen. Kablingsdiagrammet viser hvordan en gassensor skal kobles til motoren. Avhengig av typen sensor som brukes, skal den ta strømforsyningen fra enten 8 V eller 5 V strømtilførselen på kundekontakten. Spesifikasjonen til sensoren skal kontrolleres for å sikre at riktig strømkilde er valgt.

For spesifikasjonene til PWM eller 5 V-gassignalet, se avsnittet om spesifikke funksjoner for konstant hastighet ovenfor.

For fremdriftsbruksområder kan det være ønskelig å ha en primær og sekundær gass tilkoblet. Disse kan vanligvis brukes for synkronisering av motorhastigheter mellom flere motorinstallasjoner. Hvis du ønsker å bruke en sekundær gass, må gassynkroniseringsinngangene brukes for å velge hvilken gassinngang (primær eller sekundær) som er i bruk. Henvist til fabrikkens for mer informasjon.

I tillegg til de tre gassmetodene som er beskrevet ovenfor, finnes det også en digital gass. Den kan kontrolleres ved bruk av brytere for å heve og senke hastigheten trinnvis. Det er behov for tre brytere: en «Aktiver»-bryter, en «Hev»-bryter og en «Senk»-bryter. Konfigurasjonen av disse bryterne vises i kablingsdiagrammet.

Den installerte gassinngangen som brukes, må velges i ECM ved bruk av serviceverktøyet. **Merk** at hvis det ikke er behov for gass for bruksområdet, må inndata til den digitale gassen permanent kobles til et negativt batteri for å sikre at ingen diagnostiske feil opprettes.

## 17. Referansemateriale

Følgende informasjon gis som ytterligere henvisning til emner som omtales i denne veiledningen.

- Prisliste finner du via Power Net.
  - <https://engines.cat.com/marine>
  
- Bruksområde og installasjon finner du også via Power Net.
  - <https://engines.cat.com/marine/application>
  
- Monteringstegninger (GA-er) henter du fra Engine Drawing Design Centre (EDDC). Det kreves et betalt abonnement for å laste ned tegninger fra dette nettstedet.
  - <https://enginedrawings.cat.com/>
  
- Teknisk markedsføringsinformasjon (Technical Marketing Information – TMI), motorytelsesdata.
  - <http://tmiweb.cat.com/>
  
- Serviceinformasjonssystem (Service Information System – SIS Web), service- og vedlikeholdsinformasjon.
  - <https://sis.cat.com/>



## **California**

### Advarsel - bestemmelse 65

Eksos fra dieselmotorer og noen av dens bestanddeler, er kjent i Staten California som årsak til kreft, fosterskader og andre skader på reproduksjonssystemet.



All informasjon i dette dokumentet var i hovedsak korrekt på tidspunktet for publisering, og kan senere endres.  
Artikkelnr. 644-7692, 1. utgave  
Produsert i England ©2023 av Perkins Marine

Perkins Marine  
22 Cobham Road,  
Ferndown Industrial Estate,  
Wimborne, Dorset, BH21 7PW, England.  
Tlf: +44 (0)1202 796000,  
E-post: [Marine@Perkins.com](mailto:Marine@Perkins.com)

Web: [www.perkins.com/Marine](http://www.perkins.com/Marine)