

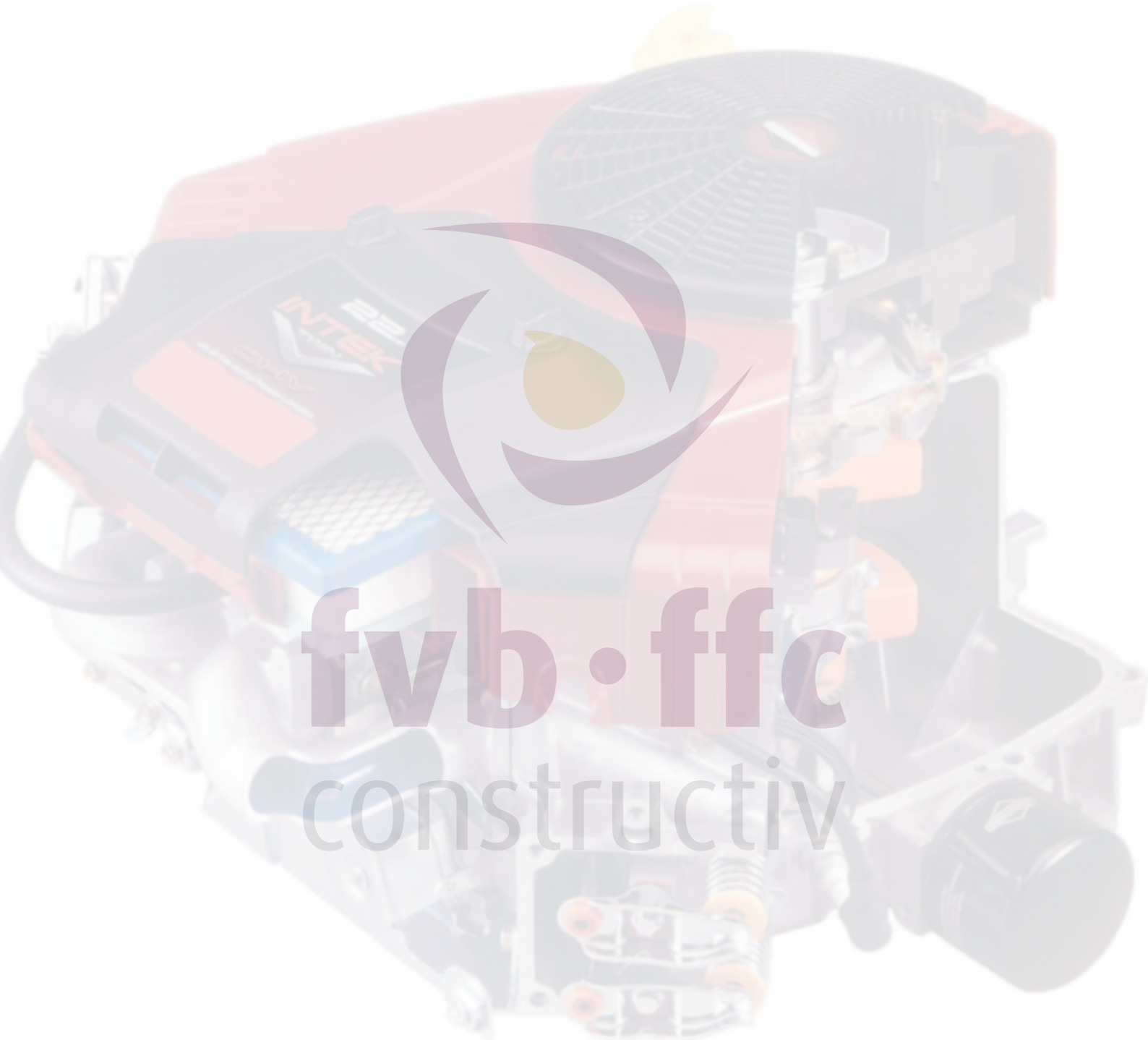


BOUWPLAATSMACHINISTEN

MOTORENLEER

BENZINEMOTOREN

INVULCURSUS



fvb · ffc
constructiv

VOORWOORD

Situering

Er bestaan al verschillende uitgaven over bouwplaatsmachines, maar de meeste zijn verouderd. Daarom is de vraag naar een modern handboek, waarin ook de nieuwe technieken aan bod komen, enorm groot.

Het 'Modulair handboek Bouwplaatsmachinisten' werd geschreven in opdracht van fvb-ffc Constructiv (*Fonds voor Vakopleiding in de Bouwnijverheid*). De dienst Gemechaniseerde beroepen (MECA) van het fvb vormde het redactieteam. De verschillende boekdelen werden in samenwerking met de opleidingsinstellingen uitgewerkt.

Dit handboek werd opgebouwd uit verschillende boekdelen en verder opgesplitst in modules. De structuur en inhoud werden aangepast aan de nieuwe technieken in de bouw- en machinewereld.

In het naslagwerk werd tekst zoveel mogelijk afgewisseld met afbeeldingen. Hierdoor krijgt de lezer het leermateriaal meer visueel aangeboden.

Om goed aan te sluiten bij de realiteit en de principes van competentieleren is een praktijkgerichte beschrijving het uitgangspunt van elk onderwerp. De boekdelen bevatten ook praktijkoefeningen.

Opleidingsonafhankelijk

Het handboek werd zo ontwikkeld dat het voor verschillende doelgroepen toegankelijk is.

We streven naar een doorlopende opleiding; zo kan zowel een leerling bouwplaatsmachinist als een werkzoekende in de bouw of een werknemer van een bouwbedrijf dit handboek gebruiken.

Een geïntegreerde aanpak

Veiligheid, gezondheid en milieu zijn thema's die de redactie hoog in het vaandel draagt. Het is voor een bouwplaatsmachinist uitermate belangrijk dat hij hier de nodige aandacht aan besteedt. Om de toepasbaarheid te optimaliseren werden deze thema's zoveel mogelijk geïntegreerd in het handboek.

Robert Vertenueil
Voorzitter fvb-ffc Constructiv

© **fvb·ffc Constructiv, Brussel, 2012**

Alle rechten van reproductie, vertaling en aanpassing onder eender welke vorm, voorbehouden voor alle landen.

N006BM - versie augustus 2012.

D/2011/1698/14

Contact

Voor opmerkingen, vragen en suggesties kun je terecht bij:

fvb·ffc Constructiv

Koningsstraat 132/5

1000 Brussel

Tel.: +32 2 210 03 33

Fax: +32 2 210 03 99

website : fvb.constructiv.be

INHOUDSTAFEL

1. SCHADE VOORKOMEN	7
2. SOORTEN BRANDSTOF	9
2.1. Tweetaktmotor	9
2.2. Viertaktmotor	10
2.3. Dieselveertaktmotor.....	11
3. ONTSTEKINGSKAARS VERVANGEN	13
3.1. Warmtegraad.....	13
3.2. Bougies demonteren	14
3.3. Bougies lezen	15
3.4. Bougies afstellen	15
3.5. Bougies monteren	16
4. LUCHTFILTER VERVANGEN	17
4.1. Soorten filters.....	17
4.2. Reinigen van papieren filterelement.....	18
4.3. Reinigen van de oliebadluchtfiler.....	19
5. NAZICHT OLIEPEIL	21
5.1. Olie-aftapplug.....	22
5.2. Oliefilter	23
6. REINIGEN VAN DE MOTOR	25
7. KLEINE STORINGEN OPZOEKEN EN VERHELPEN	27
8. SMEERMIDDELEN, BRANDSTOFFEN EN KOELVLOEISTOFFEN	29
8.1. Smeermiddelen	29
8.2. Brandstoffen.....	35
8.3. Koelvloeistoffen	37
9. PROBLEMEN BIJ HET OPSTARTEN VAN DE MACHINE	41
9.1. Defecte accu.....	41
10. WAARSCHUWINGSLAMPEN	43
10.1. Berichtendisplay	44
10.2. Meters	47
11. MILIEU- EN VEILIGHEIDSVOORSCHRIFTEN	49
11.1. Veiligheid.....	49
11.2. Milieuvoorschriften.....	55

1. SCHADE VOORKOMEN



Voor je een machine opstart (vooral na langdurige stilstand) is het belangrijk dat je een nazicht van de belangrijkste onderdelen uitvoert:

- _____
- reinheid van de _____
- v-riemen
- algemene staat van de machine
- _____: vloeistofniveau en elektrische verbindingen
- bandenspanning
- koelvloeistofpeil
- juiste _____ gebruiken: tweetaktbenzine, benzine met een correct octaangehalte, diesel
- controle van de _____
- _____ en _____ van de onderdelen

2. SOORTEN BRANDSTOF

De ontwikkeling in motorbrandstoffen staat niet stil. Ze moeten de vooruitgang in de motorentechnologie bij houden en voldoen aan de steeds strengere regelgeving met betrekking tot _____ en _____.

Benzine als motorbrandstof krijgt verschillende nabehandelingen en _____ om de gewenste eigenschappen te verkrijgen.

Additieven zijn stoffen die toegevoegd worden om de eigenschappen van het product te _____.

Benzine wordt gebruikt voor motoren die _____ arbeid verrichten door middel van _____.

De meest voorkomende benzinemotoren zijn _____, die werken volgens het _____ - of _____.

Afhankelijk van het type motor wordt tweetakt- of viertaktbenzine gebruikt.

2.1. Tweetaktmotor



Het vermogen van een tweetaktmotor is in theorie _____ zo groot dan dat van een viertaktmotor, maar toch zijn er heel wat _____.

Voordelen tweetakt motor:

- _____ per liter gasinhoud
- _____ constructie
- licht _____

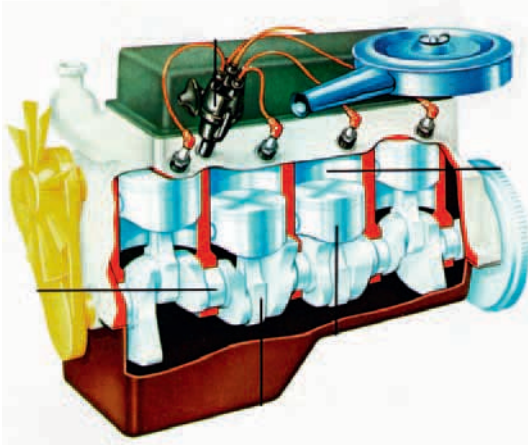
Nadelen:

- _____ door verlies aan gassen
- _____ kwaliteit _____
- moeilijke _____
- _____ levensduur

Aandachtspunt bij tweetaktmotoren:

- Het brandstofmengsel bekom je door ____ à ____ % tweetaktolie toe te voegen aan de brandstof!
- Er moet altijd _____ tweetaktolie gebruikt worden.

2.2. Viertaktmotor



Viertaktmotoren zijn de _____ voorkomende motoren. Hier moet _____ worden toegevoegd aan de benzine. Wel moet je regelmatige het _____ controleren.

Voordelen:

- _____ levensduur
- _____ de motor tegen corrosie en vervuiling
- minder _____ door toevoegingen van additieven
- minder _____ van verontreinigde stoffen
- lagere _____ - uitstoot
- _____

Nadelen:

- _____ gewicht
- _____ constructie
- _____ in aankoop

2.3. Dieselviertaktmotor

Diesel is de brandstof voor dieselmotoren. De brandstof is genoemd naar Rudolf Diesel, de uitvinder van de dieselmotor.

Het verschil met benzine is dat de brandstof door _____ van het brandstof-luchtmengsel _____ tot ontbranding komt, wat bij benzine een ongewenste eigenschap is.

Net als bij benzine zijn er ook _____ van diesel, afhankelijk van het _____, de viscositeit en de herkomst.

De meest voorkomende dieselolie heeft een cetaangetal van ongeveer _____. Deze olie wordt gebruikt voor machines, weg- en landbouwverkeer.

_____ is een uitzondering: deze brandstof is _____ of _____ gemaakt van _____ of _____ olie. Hierbij bedraagt het cetaangetal tussen 70 en 100.

Op diesel wordt _____ gegeven. Men maakt een onderscheid tussen diesel voor het _____ en voor _____ (lager tarief). Diesel voor landbouwwerktuigen mag dan ook niet voor wegtransport gebruikt worden.

Om een onderscheid te kunnen maken tussen de beide _____ wordt een _____ aan de goedkopere diesel toegevoegd. De douane voert regelmatig _____ uit op het onterecht gebruik van rode diesel.

Aandachtspunt bij dieselmotoren:

- Bij nieuwe machines moet de brandstof voldoen aan de norm EN590.

3. ONTSTEKINGSKAARS VERVANGEN



De bougie (vonkbrug) is de plaats waar uiteindelijk de _____ moet overspringen.

Deze wordt gemonteerd in de cilinderkop, waar veel _____ wordt ontwikkeld. Daarom worden aan de _____ van de bougie hoge _____ gesteld.

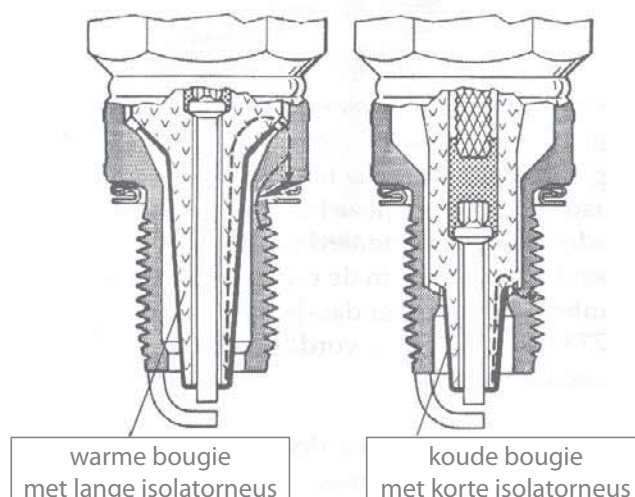
Enkele elementen die de werking van de bougie beïnvloeden, zijn:

- de temperatuur
- de aangeboden spanning
- de gasdruk
- de elektrodeafstand
- de vorm van de elektroden
- de polariteit

3.1. Warmtegraad

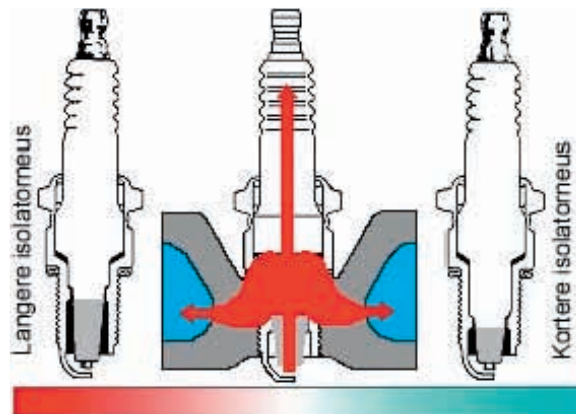
Om de bougie zoveel mogelijk op de juiste temperatuur te laten werken, kan men kiezen voor bougies met _____ vormen en _____ met verschillende lengtes.

Bougies kan men onderverdelen in _____ **en** _____ **bougies**.



- Bij een _____ bougie is de isolatorneus _____, waardoor ook de koelweg _____ is.
- Bij een _____ bougie is de isolatorneus _____, waardoor ook de koelweg _____ is. Hierdoor kan de bougie _____ worden en zal de _____ van de bougie sneller worden bereikt.
- De temperatuur die de bougie in de motor moet hebben, bedraagt ongeveer _____ °C. Deze temperatuur wordt ook wel de _____ genoemd. Bij deze temperatuur zullen alle _____- en vuildeeltjes op de bougie volledig _____, zodat de bougie niet _____ wordt.

Door de grotere isolatorneus heeft de warmte meer tijd nodig om afgevoerd te worden. Daarom wordt deze bougie ook wel eens warme bougie genoemd.



Door de kleine oppervlakte van de isolatorneus wordt de hitte sneller doorgegeven en wordt de elektrode niet zo heet. Dit wordt een koude bougie genoemd.

3.2. Bougies demonteren

Als de omgeving van de bougie niet schoon is, moet deze eerst gereinigd worden. Hierbij ga je als volgt te werk:

- Trek de _____ los en draai de bougie één slag los.
- Spuit de omgeving _____ (met perslucht of met een beetje remmenreiniger uit een spuitbus).
- _____ nu de _____ volledig los.
- Draai deze _____ voor _____ los om niet in de war te komen met de bougiekabels.

Je _____ deze het best uit een _____ motor, maar **je mag deze nooit monteren in een warme motor** (de verschillen in de uitzettingscoëfficiënten).

3.3. Bougies lezen



De staat van een bougie lezen is een goede gewoonte. De bougie kan namelijk de volgende zaken over de motor duidelijk maken:

- _____verbruik
- _____
- _____ (de timing en werking ervan)
- _____verbruik

Hier volgen enkele mogelijkheden:

- Een koffiebruine kleur (koffie met melk) is goed.
- _____ duidt op te _____ compressiedruk: slecht functionerende ontsteking of een teveel aan benzine.
- Als de bougies _____ zijn en naar benzine ruiken, heeft de motor _____ ontsteking.
- _____ duidt op oliegebruik in de _____.
- _____ (midden in de bougie) wijst erop dat de bougies te _____ worden.
- Met een harde, droge _____ komt de motor of de bougie niet op _____.

3.4. Bougies afstellen



Met een bougie afstellen wordt het afstellen van de _____ bedoeld.

Bij een afgestelde bougie _____ er tussen twee elektrode een vonk over, zodat de cilindervulling _____.

De afstand tussen de massa-elektrode en de centrale elektrode wordt _____ in functie van de specificaties en kan afgesteld worden met een _____ (een setje met metalen plaatjes met verschillende dikten).

3.5. Bougies monteren

Tip

Smeer de schroefdraad van elke bougie in met een klein beetje _____ (alleen _____, niet de elektroden).

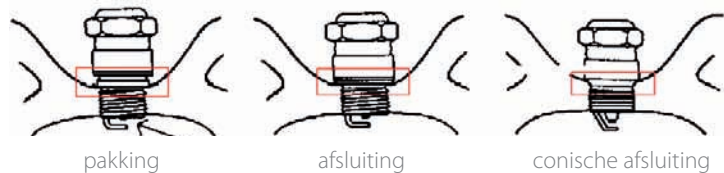
Wie bougies monteert, maakt _____ de fout dat hij ze veel te _____ draait, met als gevolg dat:

- de motor gedemonteerd moet worden omdat de bougie is.
- de bougie van een nieuw _____ voorzien moet worden.

_____ deze draad vervolgens zo ver mogelijk met de hand in, tot je er zeker van bent dat hij _____ in de passing zit.

Het is belangrijk om te weten welk _____ bougie je moet gebruiken, omdat dit een verschil maakt bij het vastdraaien.

Op de tekening zijn de drie mogelijkheden afgebeeld in de rode kaders.



Opgelet

De spanning van een bougie kan een enorme vonkslag veroorzaken!

Een bougie met een _____ :

De bougie aandraaien tot de pakkingring (dit kunt u voelen aan de weerstand) en dan nog 100° doordraaien.

Een bougie met een _____ :

De bougie doordraaien tot de afsluitring en dan nog met maximaal 90° vastdraaien.

Een bougie met een _____ afsluiting:

De bougie doordraaien tot de conische afsluiting en dan met maximaal 15° vastdraaien.



De meeste constructeurs vragen om de bougie aan te spannen met een _____.

4. LUCHTFILTER VERVANGEN

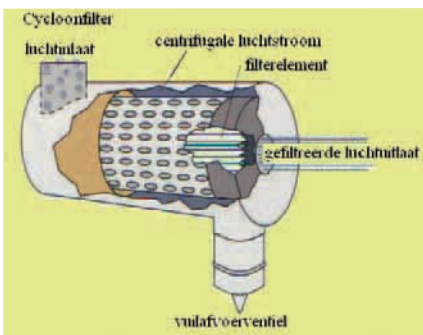


De lucht die een motorblok nodig heeft, stroomt via de luchtfilter en het inlaatspruitstuk naar de cilinders. Als deze lucht nog stof, vliegjes of andere soorten van ongewenst materiaal bevat, _____ de motor veel sneller.

Een luchtfilter moet dus _____ en grote hoeveelheden _____.

Omdat de _____ raakt door vuil, moet hij tijdig vervangen worden en regelmatig _____ worden.

4.1. Soorten filters



_____ filters:

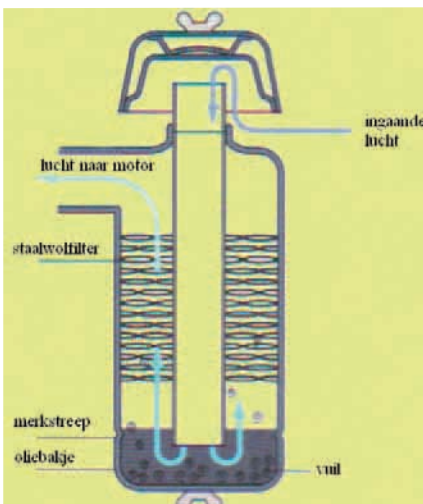
deze filters kunnen van verschillende materialen gemaakt zijn. Vaak bestaan ze uit papier, maar ook vilt of textiel kunnen als filter gebruikt worden.

_____ luchtfilters moeten _____ worden.

_____ filters of _____:

dit type van filters is ontwikkeld voor zwaardere motoren, zoals graafmachines en bulldozers. De lucht komt de filter binnen door een buis en wordt dan door de olie geleid. Boven het oliebad bevindt zich een filter (bv: van vochtige staalwol), die voor een extra filtering zorgt.

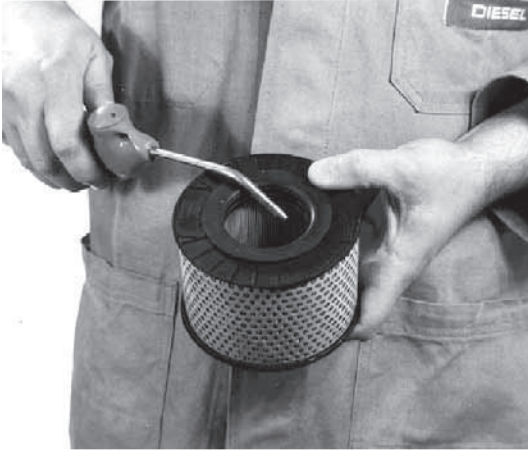
Alle filters moeten _____ worden, en gevuld worden met schone _____. Hou hierbij steeds rekening met de voorschriften van de fabrikant.



Opgelet

Bij graafmachines worden dikwijls twee luchtfilters gemonteerd.

4.2. Reinigen van papieren filterelement



Als een papieren filterelement gereinigd moet worden, doe je dit best met _____.

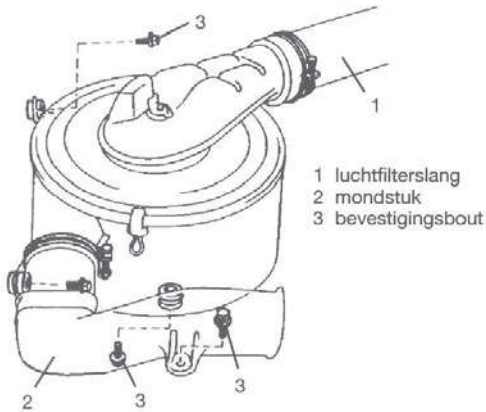
Blaas de perslucht tegen de _____ van de inlaatlucht door het filterelement.

Opgelet

Zorg dat de _____ tussen het deksel en het filterhuis op dezelfde plaats blijft.

Zorg dat het _____ goed aansluit op het _____.

4.3. Reinigen van oliebadluchtfilter



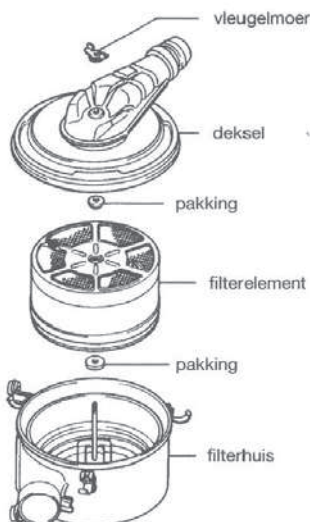
of _____ moet altijd vervangen worden.

Ga bij het reinigen van de oliebadluchtfilter op de volgende manier tewerk:

- maak de _____ (1) los
- verwijder het _____ (2) van het filterhuis
- verwijder de _____ (3)
- _____ het filterhuis

Opgelet

*Houd het luchtfilter _____,
zodat er geen _____ weglekt.*



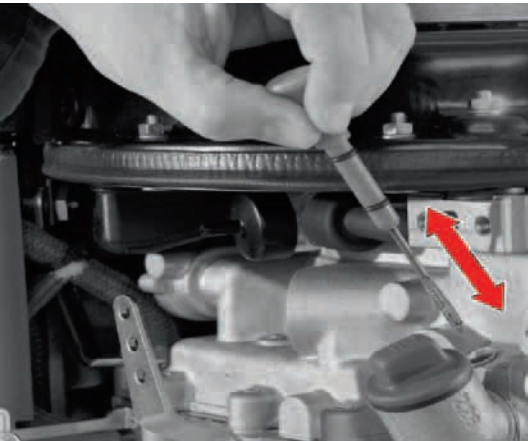
- verwijder het _____ van het filterhuis
- neem het _____ uit het luchtfilterhuis
- _____ het filterelement en filterhuis
- veeg het filterelement en filterhuis af met een propere _____
- plaats het luchtfilterhuis _____ en vul het tot aan de streep " _____ " met schone olie
- plaats het filterelement in een bak met _____ motorolie, zodat deze doordrenkt.
- plaats het _____ in het filterhuis
- monteer het _____ op het filterhuis
- monteer de luchtfilter en sluit de _____ en het _____ aan

5. NAZICHT OLIEPEIL

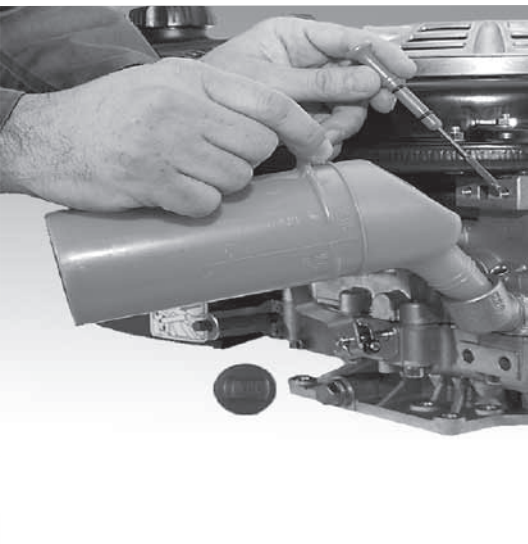


Motorolie _____ de motor niet alleen, maar _____ hem, _____ hem af, houdt hem _____ en _____ hem tegen roest. Daarom is het niet alleen belangrijk om altijd de _____ olie, maar ook de juiste _____ olie in je motor te hebben.

Het oliepeil geeft het niveau weer van de _____ in de verbrandingsmotoren. Dit peil wordt gemeten met behulp van een _____, een _____ of een _____ op het dashboard.



Op de peilstok staan _____. Deze tekens geven het _____ - en het _____ niveau van de olie weer. Het verschil tussen deze twee niveaus bedraagt bij de gemiddelde graafmachine ongeveer ____ liter. Om een goed beeld van de _____ te krijgen moet de graafmachine _____ staan. Anders wordt een te _____ of te _____ niveau gemeten. Ook moet de machine al enige _____ stilstaan, zodat de olie naar het _____ teruggelekt is.



Niet alleen een _____, maar ook een _____ aan olie kan _____ berokkenen aan de motor. Het oliepeil mag zeker _____ boven het _____ niveau liggen. Ook voor het _____ is een te hoog oliepeil schadelijk: de _____ zuigt de olie aan, waardoor deze via de _____ in de atmosfeer belandt.

Bij het opstarten van de machine moet het oliepeil _____ nagekeken worden. Het pijl moet tussen de maximumstand en de _____ stand staan.



Motorolie bijvullen:

Als blijkt dat het oliepeil van de motor te _____ is, moet je zo snel mogelijk motorolie _____. Schroef daarvoor gewoon de dop van de motorvulopening.

Giet vervolgens het _____ type motorolie voor jouw machine in de opening. Let daarbij op dat je _____ olie morst, vooral niet op _____ motoronderdelen.

Opgelet

Milieutip

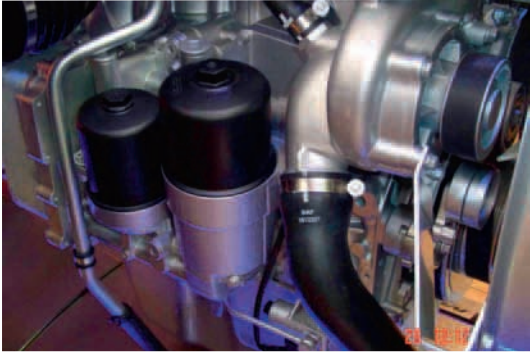
Poetsdoeken moeten verwerkt worden bij het _____ afval.

5.1. Olie-aftapplug



De mechanische _____ is een _____ apparaat waarmee je snel een oliemonster uit het carter kan nemen en waarmee je de olie ook snel kan _____. Hiervoor heb je geen smeerpuit of gereedschap nodig.

5.2. Oliefilter



De oliefilter dient om _____ en _____ uit de olie te verwijderen.

5.2.1. Doel:

- _____
- Verhoging van de _____ van de motor
- Verhoging van de levensduur van de smeeroil

De oliefilter moet bij het onderhoud _____ worden en dus goed bereikbaar zijn. Daarom worden oliefilters tegen de _____ van het motorblok gemonteerd.



Aandachtspunten:

- Gebruik altijd de _____ filter, dit volgens de instructies van de _____.
- Je kan de oliefilter losmaken met een _____.
Je moet hem wel aanspannen volgens de instructies van de _____.
- Gebruikte oliefilters moeten _____
verwerkt worden.
- Als je een nieuwe oliefilter monteert moet je de _____ insmeren met olie en de oliefilter _____.

5.2.2. Oliefilter vervangen:

- Begin met een _____ onder de carterstop te plaatsen.
- Draai de carterstop naar _____ om deze los te maken en laat de olie in de opvangbak lopen.
- De carterstop is meestal _____, waardoor hij de losse _____ kan vasthouden. Controleer deze stop en maak hem schoon.
- Als er veel metaal aan deze stop kleeft, moet de verdere _____ uitgevoerd worden door een _____ vakman.
- De carterstop heeft een _____. Het is belangrijk dat deze _____ wordt.
- Draai de carterstop weer _____ vast, zodat hij niet _____ en de olie niet wegloopt. Zorg er wel voor dat je de stop de volgende maal weer kan _____.
- Plaats nu de nodige _____ onder de oliefilter en draai deze filter los. _____ de _____ van de nieuwe filter in met olie en _____ de filter weer _____.
- Giet de nieuwe olie in de juiste _____, vul deze tot aan het _____ met olie.
- _____ de vulopening en start de motor _____ gas te geven. Op deze manier kan de oliepomp de olie _____ in het motorblok en het systeem op _____ brengen.
- Als het systeem correct werkt geeft het _____ op het dashboard niet langer licht. Voeg de resterende olie toe tot het _____ bereikt is.

6. REINIGEN MOTOR



Als je niet wilt dat je motor snel verslijt, moet je hem goed onderhouden.

De motor en motorruimte kan je het best reinigen met een _____.

- Bij een motorreiniging worden eerst alle aanwezige _____ afgeschermd.
- Als je een hogedrukreiniger gebruikt, reinig je de motor best met _____ water. Warm water maakt de rubberen dichtingen zacht, zodat er gemakkelijk vuil en water in terecht kan komen.
- _____ de motor, motorruimte en binnenkant van de motorkap.
- Behandel alle behuizingen uit kunststof, alle rubbers en slangen met een matglanzende reiniger.
- Spuit bedradingsbundels en stekerverbindingen in met een _____ product.
- Hou voldoende afstand van de radiatoren, zodat je de lamellen niet beschadigt.

Randapparatuur van de motor

Controleer de randapparatuur van de motor en de aansluitingen _____:

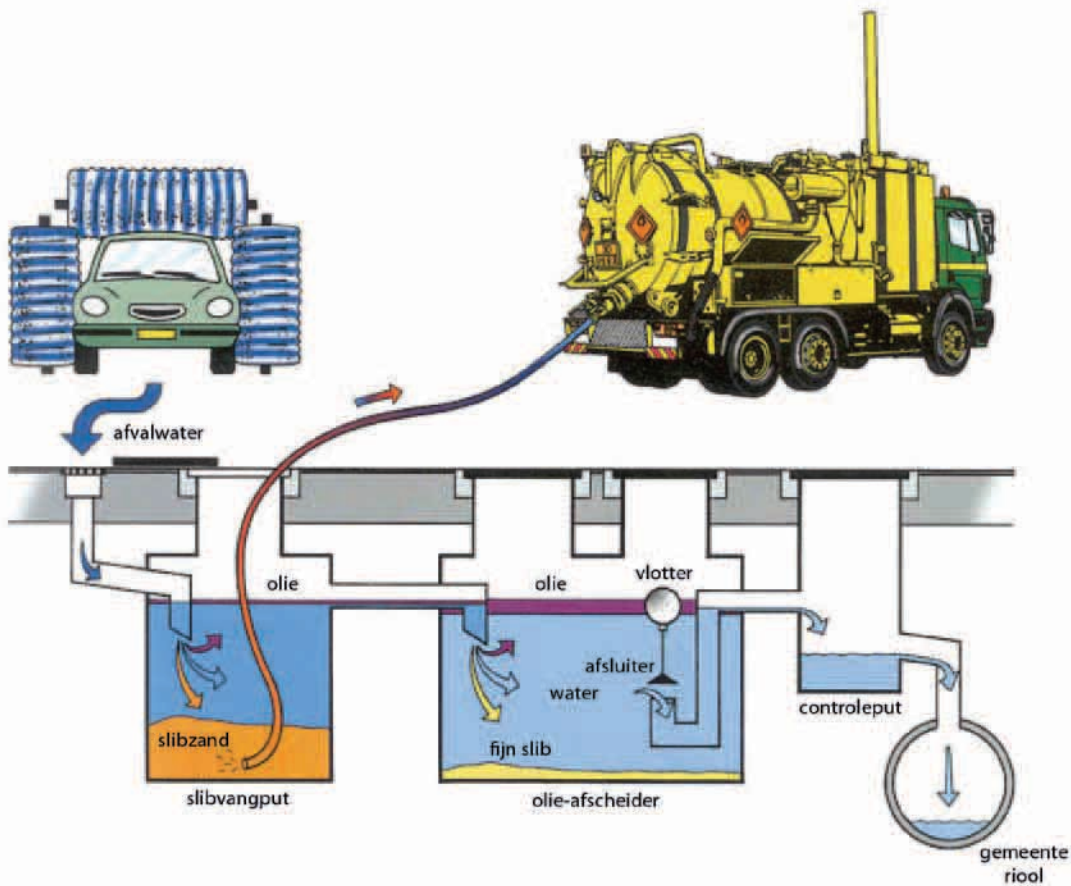
- Controleer de staat van de _____ en de _____.
- Kijk na of de _____, die verschillende elementen vastzetten, goed zijn aangedraaid.
- Als je een witte _____ opeenhoping ziet aan de randen, moet de batterij _____ en _____ worden.



Milieuaspecten:

Motoren mogen enkel gereinigd worden op plaatsen waar een _____ en een _____ aanwezig zijn, zoals:

- wasplaats
- schrobputten of afvoergoten in de werkplaats.



Info

- Een olie-waterscheider is wettelijk _____. Deze voorziening haalt olie en zand uit het afvalwater, dat vervolgens het in de openbare riolen wordt geloosd.
- In de slib-zandvangter zinken de zware deeltjes naar beneden, waar ze _____ verwijderd worden.
- In de olie-waterscheider wordt de bovendrijvende olie _____ en regelmatig afgezogen.

7. KLEINE STORINGEN OPZOEKEN EN VERHELPE

STORINGEN	MOGELIJKE OORZAAK	OPLOSSINGEN
Trilstamper start niet	Bedieningsfout	<ul style="list-style-type: none"> - Kortsluitknop op "on" zetten - Gashendel 1/3 naar achter trekken - Brandstofkraan in verticale richting draaien - Choke (afhankelijk van het type motor of de omgevingstemperatuur) helemaal sluiten - Bij een warme motor en/of hogere omgevingstemperatuur, de choke naar wens openen - Handgreep van de repeteerstarter uittrekken, tot je weerstand voelt - Handgreep terugvoeren en dan met 2 handen krachtig uittrekken
	Brandstoftekort	Brandstofvoorraad controleren
	Luchtfilter verstopt	Luchtfilter reinigen of vervangen
	Brandstoffilter verstopt	Brandstoffilter vervangen
	Bougie vervuild	Bougie reinigen, afstellen of vervangen
Motor draait, maar bereikt niet het max. toerental	Brandstofleiding verkeerd gemonteerd	Montage van de brandstofleidingen controleren
Motor draait maar stopt na een korte tijd	Luchtfilter verstopt	Luchtfilter reinigen of vervangen
	Brandstoffilter verstopt	Brandstoffilter vervangen
	Bougie vervuild	Bougie reinigen, afstellen of vervangen
	Brandstofkraan staat niet open	Brandstofkraan openen
Motor draait met max. toerental Stamper stamp niet of onvoldoende	Centrifugaalkoppeling defect	Herstelling laten uitvoeren door erkende monteurs
Geen goede verdichting	Stampvoet defect	Stampvoet vervangen Trilstamper buiten bedrijf stellen Stamper van stampvoet nemen en nieuwe stampvoet monteren Opgelet: alle boutverbindingen controleren op vastheid

8. SMEERMIDDELEN, BRANDSTOFFEN EN KOELVLOEISTOFFEN

8.1. Smeermiddelen



8.1.1. Doel

Wrijving verminderen

Het belangrijkste doel van de smering is de _____
_____.

Als onderdelen langs elkaar bewegen, ontstaat er _____,
wat _____ met zich meebrengt. Om de
wrijving en de slijtage zo klein mogelijk te houden, worden
motoren _____.

Plaats	Temperatuur (°C)
Zuiger – cilinder	180 – 300
Drijfstangoog	140 – 220
Drijfstanglager	115 – 185
Krukaslager	100 – 170
Carter	80 - 150

Koelen

Een deel van de motorwarmte verdwijnt via
het _____ en de
_____. Onderdelen zoals zuigers,
zuigerveren, cilinderwand, klepgeleiders, ... voeren hun
_____ voor een deel af via de _____.

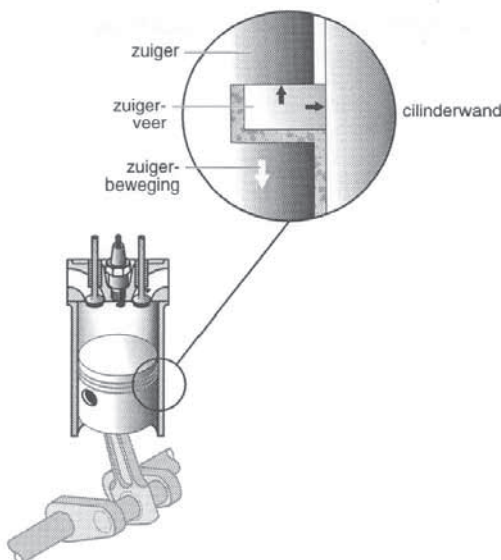
De tabel hiernaast toont de temperatuur van smeeroilie op
verschillende plaatsen in de motor.

Afdichten

De zuigerveren moeten ervoor zorgen dat de zuiger in de
cilinder _____ wordt afgesloten. Een lek
aan de zuigerveren veroorzaakt:

- compressieverlies, met _____
als gevolg
- _____ via de verbrandingsruimte
- vroegtijdige _____ en _____
van de olie

Als lekgassen in de carterruimte komen, raken ze vermengd
met de olie, waardoor de olie sneller _____.
Veerkracht alleen is niet genoeg om de zuiger
_____. Daarvoor is ook olie nodig.





Reinigen

Vuil- en slijtagedeeltjes die in de smeeroilie terechtkomen, mogen geen _____ veroorzaken.

Smeeroilie moet ervoor _____ dat:

- vuil- en slijtagedeeltjes blijven _____
- vuil- en slijtagedeeltjes zich niet _____ op de motoronderdelen
- vuil- en slijtagedeeltjes niet _____

Geluid dempen

Een oliefilm tussen metaaldelen _____ het metaalachtige _____ aanzienlijk.

Ook het carter dat met olie is gevuld, dempt een deel van de _____.

Belangrijke onderdelen van smeersystemen zijn:

- **het carter**
- **de oliepomp**
- **de oliefilter**
- **het overdrukventiel**

De olie en oliefilter moeten regelmatig _____ worden. Omdat een motor kapot gaat als hij niet genoeg gesmeerd wordt, zijn er systemen die _____ wanneer de _____ of het _____ van de olie te laag is.



8.1.2. Eigenschappen van smeeroilie

De eigenschappen worden bepaald door de _____ van de olie. Door de samenstelling te veranderen kunnen bepaalde eigenschappen worden _____ en kunnen zelfs _____ eigenschappen ontstaan.

De _____ waaraan smeeroilie moet voldoen, worden bepaald door de constructie van de motor en de bedrijfsomstandigheden waarin de motor draait. Zo worden _____ eisen gesteld aan olie voor benzinemotoren dan aan olie voor zwaarbelaste dieselmotoren.

De eisen waaraan olie moet voldoen, zijn vastgelegd in _____ . Deze specificaties hebben betrekking op:

- dichtheid (soortelijke massa)
- viscositeit
- viscositeitindex
- vlampunt
- stolpunt
- koolvormingsgetal
- asgehalte
- emulgeerbaarheid
- dopes
- kleur

Viscositeit

De viscositeit is de mate van _____ bij een _____ .

_____ olie heeft een _____ viscositeit, _____ olie heeft een _____ viscositeit.

Viscositeitsindex

De viscositeit van olie is _____ van de temperatuur:

- bij een _____ temperatuur is de olie _____ en de viscositeit _____ .
- bij een _____ temperatuur is de olie _____ en de viscositeit _____ .

Vlampunt

Het vlampunt is de temperatuur waarbij de olie _____ . Hoe _____ het vlampunt, hoe sneller de olie zal _____ .



Stolpunt

Het stolpunt is de _____ waarbij de olie niet meer _____ is.

Koolvormingsgetal

Dit getal is een maat voor de vermoedelijke _____, wanneer de olie in een motor wordt gebruikt.

Asgehalte

Het asgehalte geeft het _____ aan dat overblijft na _____ van de olie.

Emulgeerbaarheid

Hiermee wordt aangegeven in welke mate de olie zich laat _____ met _____.

Additieven (dopes)

Om aan de gevraagde specificaties te kunnen voldoen, worden verschillende _____ toegevoegd aan smeerolie. Deze dopes _____ bepaalde _____ van de olie.

8.1.3. Soorten

Minerale olie:

Deze olie wordt verkregen door _____ van aardolie. Hoewel de _____ door de jaren heen verbeterd is, blijft minerale olie een mengsel van koolwaterstoffen waarin zich enkele onverzadigde koolwaterstoffen bevinden. Door de warmtebelasting kunnen _____ reacties ontstaan. De _____ van de olie hangt af van de _____, de _____ van de aardolie en de toegevoegde _____.

Half- synthetische olie:

Deze olie wordt gemaakt van minerale olie, die onder _____ en op _____ ontstaat wordt van de onverzadigde koolwaterstoffen. Dit gebeurt door middel van waterstof en katalysatoren. Na dit proces ontstaat een _____ olie, die beter bestand is tegen hoge temperaturen en een betere _____ heeft.



Synthetische olie:

Deze olie wordt geproduceerd in een volledig proces, zodat de eigenschappen ervan _____ bepaald kunnen worden. De viscositeit blijft over een _____ temperatuurgebied vrijwel _____. Omdat de olie niet gemaakt is van minerale olie, heeft ze de negatieve eigenschappen ervan niet.

Voordelen van synthetische olie zijn:

- de olie veroudert _____ snel door gebruik.
- de _____ is lager, waardoor minder vaak olie bijgevuld moet worden.
- het _____ vermogen is groot.
- doordat er minder wrijving is, _____ de motor minder _____.
- de _____ bij een _____ start wordt zoveel mogelijk _____.



8.1.4. Aanduidingen op de verpakking

Op de verpakking van motorolie staan verschillende _____. Deze aanduidingen hebben bijna altijd betrekking op de _____ en/of de _____ van de olie.

Voorbeeld:

- SAE 5W/40
- API SG/CD
- ACEA A3-96

De aanduidingen geven aan in welk _____ de olie gebruikt kan worden. _____-specificaties hebben betrekking op de _____ van de olie. API- en ACEA-specificaties geven de _____ weer waaraan de olie minimaal _____.



• **SAE- specificatie**

Deze specificatie geeft aan hoe _____ (visceus) de olie is.

De dikte van de olie is afhankelijk van de _____.

Daarom is het belangrijk om na te gaan bij welke temperatuur de viscositeit werd 'gemeten'.

De viscositeit kan worden gemeten bij:

- _____ temperatuur = _____ van de motor
- _____ temperatuur = koude _____ omstandigheden

De precieze temperaturen waarbij de viscositeit wordt gemeten, zijn in de _____ vastgelegd. De viscositeit wordt aangegeven met een getal.

Hoe _____ het getal, hoe _____ de olie is!

• **Lage temperatuur**

Als de olie getest werd bij een _____ temperatuur, staat achter de hoofdletter _____ het viscositeitsgetal .
Vb: SAE 0W, SAE 5W, SAE 10W, SAE 15W, SAE 20W

• **Hoge temperatuur**

Als de olie getest werd bij een _____ temperatuur, wordt de viscositeit alleen aangegeven door een _____.
Vb: SAE 20, SAE 30, SAE 40 en SAE 50

• **Viscositeitsindex**

De _____ van de olie is afhankelijk van de _____. Als de viscositeit _____ verandert bij een temperatuurs _____, heeft de olie een _____. Als de viscositeit _____ verandert bij een temperatuursstijging, heeft de olie een _____ viscositeit.

• **Multigrade olie**

Een motorolie die de juiste viscositeit heeft bij een _____ motor, kan te _____ zijn bij een _____ motor. Daarom worden er aan motorolie _____ toegevoegd, die de _____ van de viscositeit verminderen bij _____.
Deze oliën worden _____ oliën genoemd.

Bv.: Olie met de aanduiding SAE 10W/40 heeft bij lage temperatuur de viscositeit van olie SAE 10W en bij hoge temperatuur de viscositeit van olie SAE 40.

8.2. Brandstoffen



Motorbrandstoffen worden gebruikt om een _____ te laten werken. Deze brandstof wordt gewonnen uit _____ of _____ door middel van _____.

De bekendste soorten zijn _____, _____ en _____. Tegenwoordig bestaat er ook _____, die gewonnen wordt uit _____. Ook zonnebloemolie en afgewerkte oliën kunnen ook gebruikt worden.

Het gebruik van brandstoffen is niet altijd _____ risico: sommige brandstoffen bevatten veel _____. Daarom moeten de _____ regelmatig vervangen worden.

8.2.1. Benzine:

Benzine is een _____ mengsel van koolwaterstoffen. Moderne benzine bevat weinig benzeen, want deze chemische verbinding is kankerverwekkend. Ook zwavelverbindingen zijn uit benzine verwijderd omdat ze de lucht vervuilen.

Aan benzine die als brandstof gebruikt wordt, worden _____ toegevoegd om te voorkomen dat de _____ gaat _____. De klopvastheid van benzine wordt uitgedrukt door het middel van het _____.

Machines met een katalysator werken alleen op _____ benzine, want van lood gaat de katalysator _____. Sinds midden jaren '90 wordt er in Europa uitsluitend loodvrije benzine verkocht (Euro 95 en Euro 98).

Info

Octaangetal:

Het octaangetal is de maat voor de _____ van benzine. Voor _____ bestaat er een _____, dat de mate van _____ weergeeft.

Hoe _____ het octaangetal, hoe _____ de benzine.

8.2.2. Diesel:

Deze brandstof komt _____ tot ontbranding onder druk en in aanwezigheid van _____. Met andere woorden wanneer de brandstof in de _____ wordt ingespoten. De mate waarin de brandstof tot zelfontbranding komt, wordt aangeduid met het cetaangetal. Dit getal is dus in feite een _____ voor de _____ van de dieselbrandstof en de _____ waarmee hij tot _____ komt.

Hoe _____ het cetaangetal, hoe _____ de zelfontbranding op _____ komt. In een uiterst geval blijft de zelfontbranding zelfs uit dan is het cetaangetal te laag voor de gebruikte motor.



8.2.3. LPG :

LPG wordt vooral gebruikt als brandstof in verbrandingsmotoren voor auto's en bussen. LPG wordt ook regelmatig gebruikt bij heftrucks. Het is een _____ brandstof dan diesel of benzine: het verbrandt _____ in de motor, wat zorgt voor schonere _____.

Gemengd in een bepaalde _____ met lucht, is LPG-damp _____.

Alleen een erkend _____ mag werken aan een LPG-installatie.

8.3 Koelvloeistoffen

Verbrandingsmotoren moeten _____
worden om te voorkomen dat ze _____ raken.
Er bestaat _____ - en _____.
Motoren worden door vloeistof gekoeld.

Belangrijke onderdelen in het koelsysteem zijn:

- de radiator
- de koelvloeistofpomp
- de thermostaat
- de ventilator

8.3.1. Doel van het koelsysteem



Wanneer brandstof in de verbrandingsmotoren
verbrandt wordt, ontstaat er _____.

Het _____ aan warmte moet weggewerkt
worden.

Koeling is nodig om verschillende redenen:

- voorkomen dat de motor _____ raakt
- een _____ verbranding waarborgen
- zorgen dat de _____ niet in gevaar komt



Info

Gedemineraliseerd water is water dat chemisch _____ is van _____ en _____.



8.3.2. Koelvloeistof

Water is een goede en _____ warmte _____ maar heeft ook nadelen:

- Water _____ bij 0°C, en _____ daarbij _____. Als het water in de motor bevriest, kan er aanzienlijke _____ ontstaan.
- Water bevat _____, waardoor _____ ontstaat.
- Water bevat _____, waardoor de radiator _____ kan raken.

Om deze redenen wordt _____ water als koelmiddel gebruikt, maar wel _____.

Koelvloeistof bestaat uit _____ water, waaraan de onderstaande producten worden toegevoegd:

- antivriesmiddel
- een middel tegen schuimvorming
- smeermiddel
- kleurstof
- een anticorrosiemiddel

Koelvloeistof heeft een _____ (147,5°C) en moet goed tegen _____ bestand zijn (tot wel -35°C).

De eigenschappen van de koelvloeistof _____ door _____, waardoor deze vloeistof ongeveer om de ____ jaar _____ moet worden.

8.3.3. Vriespunt van koelvloeistof meten

Het meten van het vriespunt gebeurt op de volgende manier:

- Zuig met de meter wat koelvloeistof uit de radiator.
- Lees de waarde af.
- Vervang of vul de koelvloeistof bij al dat nodig is.

Opgelet

Koelvloeistof mag alleen door een _____ vervangen worden en moet altijd voldoen aan de _____ van de _____.



Antivries:

Antivries bevat alle stoffen die toegevoegd worden aan koelvloeistof, _____ gedemineraliseerd water. Antivries wordt aan koelwater toegevoegd om het _____ te _____.

Antivries beschermt _____ goed tegen _____ dan koelvloeistof.

Opgelet

Zuivere antivries mag nooit zuiver gemengd worden met koelvloeistof.



8.3.4. Mogelijke problemen met koeling

- De motor blijft koud: thermostaat defect
- De motor wordt te heet:
 - koelvloeistofniveau te laag
 - buitenkant van de radiator vervuild
 - thermostaat defect
 - radiator inwendig verstopt
 - koelvloeistofpomp defect
 - aandrijfriem gebroken

Opgelet

Wanneer een motor voorzien is van een _____, moet zowel het _____ van de _____ als dat van het _____ nagekeken worden.

8.3.5. Koelvloeistoffen en het milieu

Koelvloeistof is _____ voor mens en dier. Daarom moeten afgewerkte koelvloeistoffen apart worden _____ en _____.

Sommige koelvloeistoffen zijn _____ en worden niet beschouwd als gevaarlijke stoffen.



8.3.6. Componenten van het koelsysteem

De koeling zelf gebeurt in de _____
of radiator. Het _____ van het water wordt
_____ door een _____, terwijl
een _____ zorgt voor de _____.

- De _____ bestaat uit een aantal
_____ waar het water doorheen wordt geleid.
Door de aanwezigheid van _____
stroomt het _____ water van boven naar beneden
en _____ het daarbij _____. Het koelen gebeurt
door middel van _____.
- _____ zijn gemaakt van versterkt
_____. Ze mogen geen _____
vertonen aan de oppervlakte. Ze zijn ook zeer
_____ voor _____. Als er olie
doorgesijpeld is naar het koelwater, gaan de leidingen snel
stuk.
- De _____ regelt de watercirculatie
in _____ van de _____.
Zolang een bepaalde temperatuur niet bereikt is, circuleert
het water alleen in het _____ en in de
_____. Zodra
de openingstemperatuur bereikt is, gaat de klep _____
doordat het waselement uitzet.
- De _____ is een _____,
die er vooral voor moet zorgen dat het water _____.
Hierbij zijn _____ debieten nodig, maar de
_____ blijft _____.
- Het _____ is een plasticen
_____ dat ervoor zorgt dat het koelwater
permanent kan _____.

9. PROBLEMEN BIJ HET OPSTARTEN VAN DE MACHINE

9.1. Defecte accu



Als een machine _____ heeft stilgestaan is het mogelijk dat de accu's onvoldoende _____ leveren om de machine _____. Je kan dan gebruik maken van _____. Je moet wel controleren of de machine is uitgerust met een installatie van _____ V of één van _____ V.



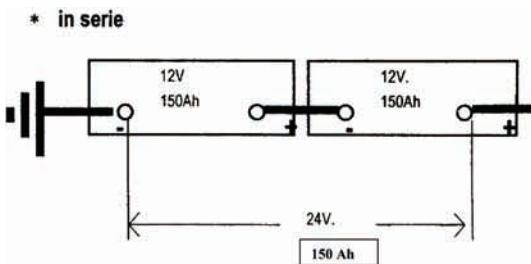
Startproblemen bij koud weer



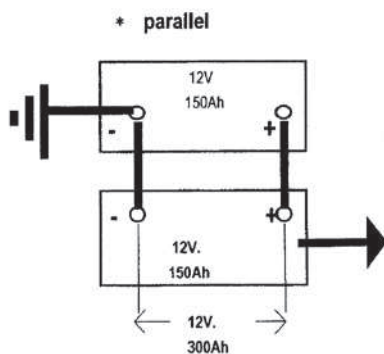
Versnelde veroudering door extreme temperaturen



Energieverlies door (te) lange opslag



Om machines van een spanning van _____ V te voorzien heb je _____ batterijen van _____ V nodig, die je in _____ schakelt. Een spanning van 24 V verkrijg je door de _____ van de ene accu te schakelen aan de _____ van de andere accu.



Er zijn twee schakelingen mogelijk:

- een _____: hierbij behoud je 12 V.
- een _____: hierbij verkrijg je 24 V.

10. WAARSCHUWINGSLAMPEN



Klok
Wordt ook gebruikt om tijdens servicewerkzaamheden (diagnose-informatie) weer te geven.

Bedrijfsstanden
Voor elk type werkzaamheden is de juiste stand eenvoudig te kiezen:
H.O. mode:
Voor maximale productie.
G.O. mode:
Voor algemene werkzaamheden met een efficiënt brandstofverbruik.
F.O. mode:
Fijnstelling met optimale snelheden van de werktuigstelling voor het afwerken.
L.O. mode:
Het mode met hogere ontlastdruk voor nauwkeurig haffen met hoog beschikbaar vermogen.
S.O. mode:
Optimale druk en flow voor hydraulische brekers.

Onderhoudsmeter

Water-temperatuur

Brandstofmeter

Waarschuwingslampjes
Bij ernstige problemen krijgt de machinist direct een waarschuwing.

Olie-indicatorlampje
Waarschuwt de machinist nadat een vooraf bepaald aantal werkuren is verstreken.

Automatische vertraging
In deze stand wordt het toerental van de motor na korte tijd automatisch vertraagd als de handbedieningshendels in de neutraalstand staan.

Power Max en snelle slow-down
De knop op de linker handbedieningshendel heeft twee functies. Deze functies zijn afhankelijk van de keuze op het monitor paneel.
Power Max
Is de knop ingedrukt, dan wordt het vermogen tijdelijk tot het maximum verhoogd om zware graafwerkzaamheden aan te kunnen.
Swift slow-down
Is de knop niet ingedrukt, dan wordt de snelheid van de werktuigstelling gehalveerd om ophogen en andere speciale werkzaamheden te vereenvoudigen.

Volledig automatische aandrijving
De aandrijving vormt een geavanceerd kenmerk van de PW170ES-6. Als voorschriften en wegcondities het toestaan, kan de machine een snelheid van 30 km/uur bereiken. De machinist dient uitsluitend de juiste rijstand te kiezen.

Lo:
Lage manoeuvreersnelheid op stevige, vlakke ondergrond.
Mi:
De snelheid op de bouwplaats, met hoog koppel over het gehele toerenbereik en effectief hydraulisch zeemen voor veilige, gecontroleerde afdalingen.
Hi:
De stand voor rij snelheden tot 30 km/uur en ideale klimvermogens.

10.1. Berichtendisplay



Temperatuur van de hydraulische olie:



Deze _____ geeft aan dat de _____ van de _____ olie te warm is. Als deze _____ op het berichtendisplay verschijnt, _____ je de bedrijfssnelheid van de machine. Laat de motor _____ draaien bij een _____ tot de temperatuur van de hydraulische olie _____ is. Als de waarschuwing _____ tijdens de nullast, _____ je de motor. Controleer het _____ van de hydraulische olie en kijk de _____ na op eventuele _____. Laat eventuele reparaties uitvoeren door een _____.

Aandachtspunten:

- Kijk het koelvloeistofpeil alleen na wanneer de _____ is. Anders riskeer je brandwonden.
- Controleer de _____ van de _____ en de _____.
- Laat eventuele reparaties uitvoeren door een vakman.

Koelvloeistoftemperatuur:



Als deze waarschuwing op het berichtendisplay verschijnt, _____ je de snelheid van de motor tot hij _____ is. Als de waarschuwing _____ blijft nadat de motor op nullast heeft gedraaid, _____ je de motor om eventuele schade te voorkomen. Controleer het _____ en kijk de _____ na op eventuele _____.

Motoroliedruk:



Wanneer de oliedruk in de motor te _____ is verschijnt dit symbool. _____ de motor onmiddellijk en controleer het _____. Als blijkt dat de motor wel _____ olie bevat, roep je de _____ in van een vakman. Gebruik de machine _____ opnieuw nadat het probleem is opgelost.

Aandachtspunten:

- Wanneer de backup-schakelaar in de stand 'handbediend' staat, wordt het bericht "_____-SCHAKELAAR _____" op het berichtendisplay _____. Dit berichtendisplay werkt dan niet. Raadpleeg de _____ voor backup-bediening voor meer uitleg. Dit is slechts een _____ maatregel. Laat daarom de reparatie zo snel mogelijk _____ door je dealer.

**Accuspanning:**

Dit symbool verschijnt wanneer er een storing is in het _____. Wanneer het _____ aangezet wordt _____ dit lampje branden. Nadat de motor gestart is, _____ dit lampje _____ bij een _____ werkend _____. Als het lampje _____ branden, moet je de _____-riemen van de alternator _____. Als deze riemen geen _____ vertonen, raadpleeg je een vakman.

Elektronische regelaar:

Deze waarschuwing verschijnt op het berichtendisplay wanneer de regelaar _____ werkt of wanneer de _____ tussen de regelaar en monitor verstoord is. Het probleem is niet altijd de elektronische regelaar. _____ de motor en start hem na _____ minuten _____ op. Als er _____ waarschuwing meer op het berichtendisplay verschijnt, is er geen probleem. Als de waarschuwing _____ verschijnt, is er een probleem. Raadpleeg dan de dealer voor de _____ reparaties. Als de reparaties niet onmiddellijk uitgevoerd kunnen worden, kan je de machine toch gebruiken door de _____-schakelaar in de stand '_____ ' te plaatsen.

Bewakingspaneel:

Als deze waarschuwing verschijnt op het berichtendisplay, kan er een probleem zijn in het _____ of in de _____. Raadpleeg je dealer voor de nodige reparaties.

Verstopte brandstoffilter:

Dit symbool verschijnt wanneer de brandstoffilter _____ is. Bij een verstopte brandstoffilter neemt het _____ af. Controleer de _____ en _____ hem indien nodig. Raadpleeg hiervoor de onderhoudshandleiding.

Vervuilde luchtfilter:



Deze waarschuwing wordt weergegeven wanneer de luchtfilter _____ is. Ook bij een verstopte luchtfilter neemt het motorvermogen af. _____ de luchtfilter en _____ hem indien nodig. Raadpleeg hiervoor de onderhoudshandleiding.



Verstopte hydraulische filter:



Dit symbool wordt weergegeven wanneer de hydraulische retourfilter (patroonfilter) _____ is. Een verstopte hydraulische filter doet _____ ontstaan in de hydraulische componenten. Draai het contactslot naar de stand "UIT" en dan naar de stand "AAN". Als de waarschuwing _____, is er geen probleem met de filter. Bedien de machine minstens 10 minuten op een _____ grond. Als de waarschuwing _____ verschijnt, moet het _____ vervangen worden. Raadpleeg hiervoor de onderhoudshandleiding.

De waarschuwing verdwijnt na drie minuten van het display.

Waterafscheider:



Wanneer de waterafscheider _____ is, verschijnt er een _____ op het berichtendisplay. Om het waterniveau te laten dalen, tap je het _____ uit de _____ . Raadpleeg hiervoor de onderhoudshandleiding.

Brandstofpeil:



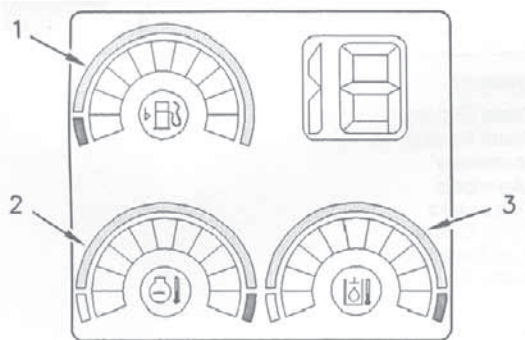
Dit symbool verschijnt wanneer de brandstof in de _____ onder het voorgeschreven peil staat. In dat geval moet je onmiddellijk _____ toevoegen.

Luchtinlaatverwarmer (indien aanwezig):

Als de temperatuur van de _____
_____ te _____ is,
wordt de _____

ingeschakeld. Deze _____
verschijnt op het berichtendisplay wanneer het
contactsloot in de stand "AAN" staat. De motor kan
worden _____ nadat de verknipper van het
berichtendisplay is _____.

10.2. Meters



1. brandstofpeil
2. temperatuur motorkoelvloeistof
3. olietemperatuur hydrauliek

**Brandstofpeil (1):**

Deze meter geeft het _____ in de
_____ aan. Aan de
hand van deze meter kan de bestuurder bepalen
_____ brandstof de brandstoftank nog
bevat. Tank _____ zodra de
brandstofmeter aangeeft dat het brandstofpeil te laag is.

Motorkoelvloeistof (2):

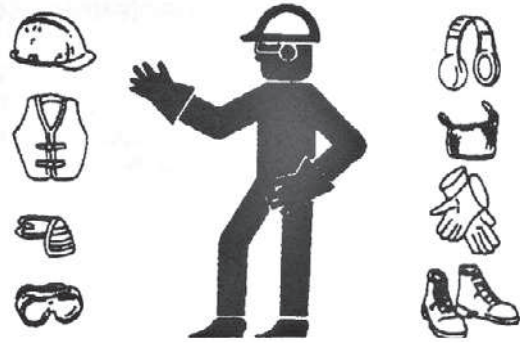
Deze meter geeft de _____
van de _____
aan. Bij normale bedrijfstemperaturen staat
de meter in het _____ gebied. Wanneer de
meter in het _____ gebied staat, wijst dit op
_____.

Hydraulische olietemperatuur (3):

Deze meter geeft de _____ van
de _____ aan.
Het _____ bedrijfsgebied is het
_____ gebied. Als de meter in het rode gebied komt,
moet je de _____ op het systeem
_____. Wanneer de meter in het _____
gebied blijft, moet je de machine _____ en de
_____ van het probleem opsporen.

11. MILIEU- EN VEILIGHEIDSVOORSCHRIFTEN

11.1. Veiligheid



- Bij een verantwoord gebruik van de motor hoort ook het _____ onderhoud en de reparaties op de manier waarop de fabrikant het voorgeschreven heeft.
- Onderdelen van het uitlaatsysteem en de buitenkant van de motor worden tijdens het gebruik zeer _____. Daarom mogen ze tijdens het gebruik en tijdens het afkoelen _____ worden.
- Draag steeds goed passende _____. Draag geen halskettingen, armbanden, ... die tegen bewegende (motor)onderdelen kunnen komen, of zich er omheen kunnen wikkelen.
- Een _____ bediening van de elektrische inrichting kan _____ veroorzaken.
- Voor de inbedrijfstelling van de motor moeten de _____ in de _____ voor het starten _____ worden.
- _____ startinrichtingen moeten door _____ personen worden bediend.
- _____ het opstarten _____ je of alle _____ aangebracht zijn.
- Nadat je de motor _____ hebt, _____ je de _____ en hou je hem buiten het bereik van onbevoegden.
- Laat de motor _____ in een _____ of slechte geventileerde ruimte. Adem nooit de uitlaatgassen in, want anders kan je vergiftigd raken!
- Controleer altijd of alle _____ bevestigd zijn.
- Na een langdurige stilstand of wanneer je de motor voor het eerst start, laat je hem ongeveer 20 seconden aan een _____ toerental en _____ draaien. Hierdoor wordt de smeerolie goed rondgepompt en is de motor voorbereid op een belasting. Gebruik nooit _____.



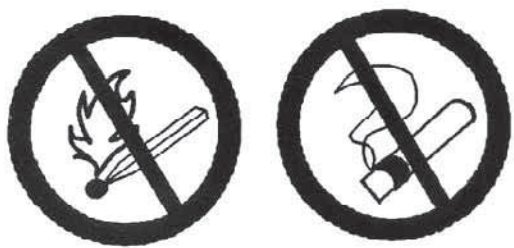
- Voer onderhoud-, schoonmaak- en reparatiewerkzaamheden alleen uit wanneer de motor _____.
- Hou _____ stoffen uit de buurt van de _____, want tijdens het lopen van de motor wordt de uitlaat heet.
- Let op de instructie- en waarschuwings _____ die op de motor zijn aangebracht. Zorg dat ze altijd leesbaar zijn.
- Voer onderhoudswerkzaamheden alleen uit wanneer de motor _____. Wanneer je smeerolie en filters verwijdert, moet je enkele _____ in acht nemen: hou de contactsleutel buiten het bereik van onbevoegden en _____ de massapool (-) _____ van de accu bij motoren met elektrostart.
- Na afloop van de onderhoudswerkzaamheden controleer je of al het _____ verwijderd is en of alle _____ weer aangebracht zijn.
- Let op voor _____ als je smeerolie ververs. De temperatuur van olie kan namelijk 100°C bedragen. Draai de _____ van de hydrauliektank pas _____ wanneer de motor _____. De _____ moet koel genoeg zijn om hem met de blote hand te kunnen aanraken. Vang de afgewerkte olie op en voer ze af op een _____ wijze.
- _____ je ogen, huid en kleding tegen bijtend _____ bij onderhoudswerken aan de batterij. Verdun gemorst of gelekt zuur _____ door het weg te spoelen met erg veel water. Leg geen gereedschap op de accu.
- Maak de massapool (_____) van de accu altijd los bij _____ werkzaamheden aan de motor of machine.
- Verwissel de _____ - en _____ pool van de accu _____. Wanneer je de accu monteert moet je eerst de pluskabel monteren en daarna de minkabel. Bij demontage ga je omgekeerd te werk. Maak de batterij nooit los terwijl de motor nog draait!

- De _____ wordt _____ wanneer de motor op _____ is. Hierbij staat koelvloeistof onder _____. De radiator en alle leidingen die naar de verwarmers of de motor lopen, bevatten hete koelvloeistoffen. _____ het koelvloeistofpeil pas wanneer de motor _____. Verzeker je ervan dat de _____ koel genoeg is om hem met de _____ hand te kunnen aanraken. Verwijder hem _____ om de druk te _____.
- _____ defecte _____ onmiddellijk.










Preventie van brand en explosie






- Alle brandstoffen, de meeste smeermiddelen en sommige koelvloeistofmengsels zijn ontvlambaar. Ontvlambare vloeistoffen die op hete oppervlakken of elektrische onderdelen worden gemorst, kunnen brand veroorzaken.
- Verwijder alle _____ materialen, zoals brandstof, olie en vuil, van de _____.
- _____ en _____ moet je opslaan in _____ containers en uit de buurt houden van onbevoegde personen. Bewaar _____ die doordrenkt zijn met olie en ontvlambare materialen in _____ containers.
- _____ op plaatsen waar ontvlambare materialen opgeslagen worden. Wees voorzichtig bij het tanken: rook niet terwijl je tankt, tank niet nabij _____ vlammen of _____, stop de motor altijd voor het tanken, vul de brandstoftank buiten en gebruik altijd schone _____ en een schone trechter/jerrycan.
- In de _____ moeten _____ of emmers gevuld met droog zand aanwezig zijn.



Overzicht veiligheidspictogrammen

SOORTEN PICTOGRAMMEN					
Type	Vorm	Hoofdkleur		Pictogram	Voorbeeld
Verbodsbord	Rond	Wit	Rood	Zwart	
Waarschuwbord	Driehoek	Zwart	Geel	Zwart	
Gebodsbord	Rond	Blauw		Wit	
Reddingsbord	Vierkant/ Rechthoek	Groen		Wit	
Brandbestrijding	Vierkant/ Rechthoek	Rood		Wit	
Aanwijzingspictogram	Vierkant/ Rechthoek	Wit		Zwart	
Waarschuwpictogram	Vierkant	Oranje		Zwart	

ETIKETTERING GEVAARLIJKE STOFFEN

Giftig of schadelijk of zeer giftig	Giftig Giftige stoffen zijn stoffen die bij opname door inademing en/of inslikken of bij opname door de huid een ernstig acuut of chronisch risico inhouden, dat eventueel zelfs de dood tot gevolg kan hebben. Voor giftige stoffen ligt LD50 bij opname langs de mond bij de rat tussen 25 mg en 200 mg per kg lichaamsgewicht.	
	Zeer giftig Zeer giftige stoffen zijn stoffen die bij opname door inademing en/of inslikken of bij opname door de huid een ernstig acuut of chronisch risico inhouden, dat eventueel zelfs de dood tot gevolg kan hebben. Voor zeer giftige stoffen is de acute toxiciteit bij ratten, uitgedrukt als LD50 bij opname langs de mond kleiner dan 25 mg per kg lichaamsgewicht.	
	Schadelijk (Xn) Schadelijke stoffen, symbool Xn, veroorzaken bij inademing of opname door de mond of de huid een beperkte schade. LD50 ligt bij opname langs de mond bij de rat tussen 200 mg en 2000 mg per kg lichaamsgewicht. Bij opname langs de huid of door ademhaling liggen de waarden hoger. Tot deze categorie van stoffen behoren ook de stoffen die genetische schade kunnen aanrichten. Naast het pictogram F komt bij deze stoffen de R-zin R45, R46, R47, R48 of R49 voor.	
	Irriterend (Xi) Een irriterende stof, symbool Xi, is een stof die door onmiddellijk, langdurig of herhaaldelijk contact met de huid of slijmvliezen tot ontsteking kan leiden. bv.: natriumcarbonaat	
Bijtend of corrosief	Corrosief (C) De benaming corrosieve stoffen, symbool C, wordt gebruikt voor stoffen die levend weefsel kunnen aantasten. Bepaalde stoffen die in hun natuurlijke en droge toestand niet corrosief zijn, kunnen in contact met water of de vochtigheid van de huid corrosief worden.	

ETIKETTERING GEVAARLIJKE STOFFEN		
Brand- gevaarlijk	<p>Ontploffbaar (E) Een ontplofbare of explosieve stof, symbool E, is een stof die kan ontploffen onder invloed van een ontstekingsbron of een stof die gevoeliger is voor schokken en wrijvingen dan nitrobenzeen. bv.: picrinezuur</p>	
	<p>Licht ontvlambaar (F) Licht ontvlambare stoffen zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gassen die gemengd met lucht en bij een normale druk ontvlambaar zijn. • Vloeistoffen met een vlampunt tussen 0°C en 21°C. • Stoffen die zonder toevoeging van energie kunnen ontbranden wanneer ze bij omgevingstemperatuur aan de lucht blootgesteld worden (bv.: nat hooi). • Stoffen die in aanraking met water of vochtige lucht gevaarlijke hoeveelheden ontvlambare gassen ontwikkelen. 	
	<p>Zeer licht ontvlambaar (F+) Zeer licht ontvlambare stoffen hebben een vlampunt van minder dan 0°C en een kookpunt van maximaal 35°C bij een normale druk.</p>	
	<p>Oxiderend (O) (Brandbevorderend) Een oxiderende stof, symbool O, veroorzaakt bij aanraking met andere stoffen, vooral met ontvlambare stoffen, een sterk exotherme reactie. Een oxiderende stof is vaak rijk aan zuurstof en heeft de eigenschap de verbranding van ontvlambare stoffen in stand te houden en bijgevolg brand te veroorzaken. Ook stoffen zoals chloor en broom, die geen zuurstof bevatten, maar toch een sterk oxiderende werking hebben, horen in deze categorie thuis.</p>	
Milieu- gevaarlijk	<p>Gevaarlijk voor het milieu (N) Een recent ingevoerde categorie is die van milieugevaarlijke stoffen, symbool N. Het betreft stoffen die, wanneer ze in het milieu terechtkomen, onmiddellijk of na verloop van tijd een gevaar vormen voor één of meer milieucompartmenten.</p>	

11.2. Milieuvoorschriften

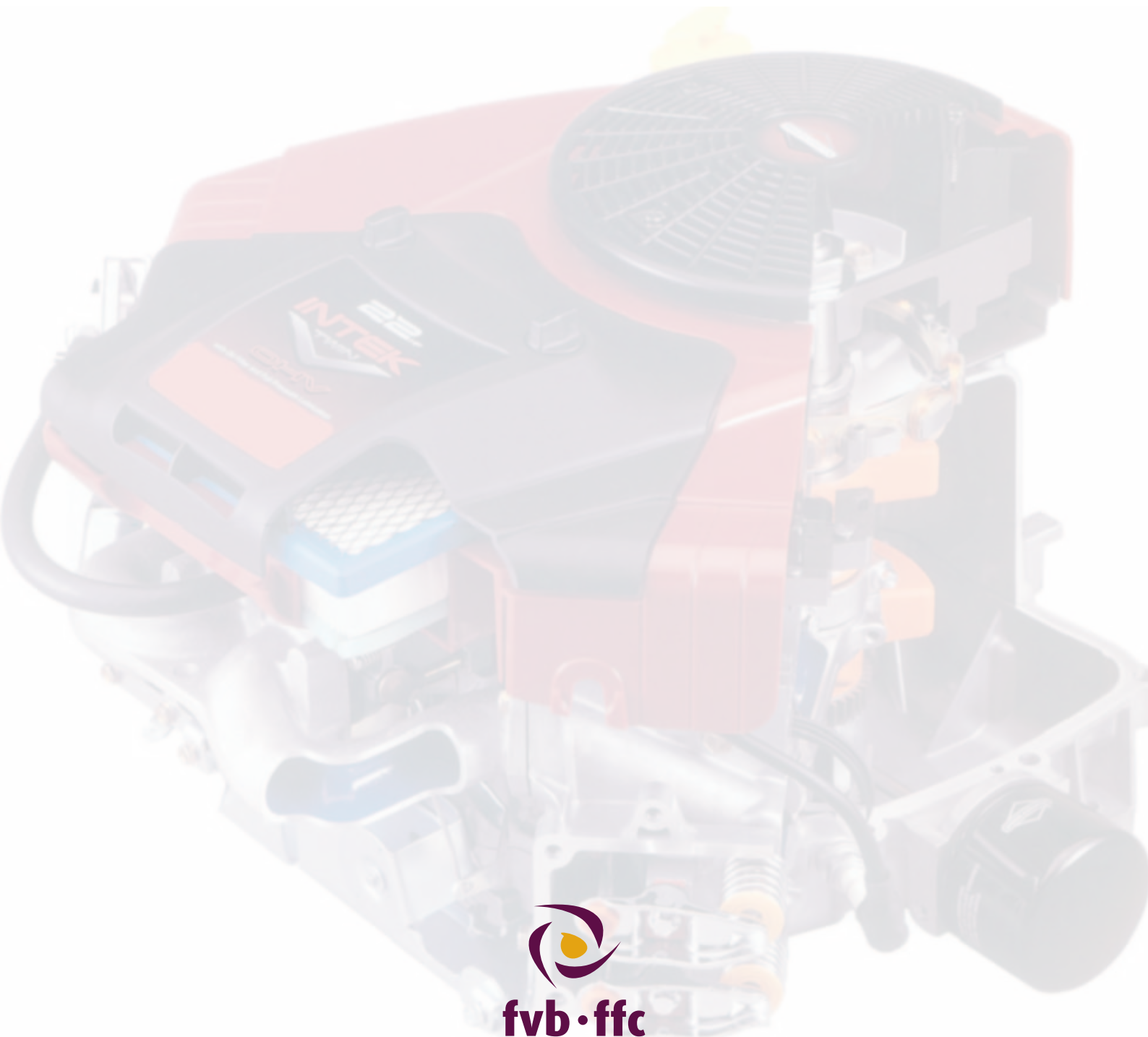


In een garage ontstaan veel verschillende _____.
De _____ en _____ van
afvalstoffen is strikt _____.
Veel van deze afvalstoffen vallen onder de reglementering
“ _____ afvalstoffen” en moeten worden
_____ door een _____ verdeler.

- _____ de opslag van afvalstoffen
en laat ze _____ door een ophaler die ze
naar een _____ brengt.
- Remvloeistoffen, koelvloeistoffen en solventen horen
_____ thuis bij afgewerkte olie.
- Koelvloeistof en remvloeistof moeten _____ worden
opgeslagen.
- Plaats batterijen in een _____ bak.
- Oliefilters, poetsdoeken en olievaten worden beschouwd
als _____ en moeten
worden opgehaald.
- Om te voldoen aan de lozingsnormen moet het afvalwater
van de garage behandeld worden in een _____
en een _____.
- De _____ van herstellingswerkplaatsen in garages
moet effen, _____
en onbrandbaar zijn. Zo kunnen er geen vloeistoffen in de
bodem of het grondwater terecht komen.
- Alle _____ moeten _____
_____ worden.



- Brandstoffen en afgewerkte olie in bovengrondse tanks worden als volgt opgeslagen: plaats onder de opslagtank een _____ opvangbak, die 10% meer volume heeft dan de inhoud van de tank. _____ de opvangbak of voorkom op een andere manier dat er regenwater in terecht kan komen. Op de plaats van het vulpunt mag geen gevaar bestaan voor _____ of andere schade.
- De afgewerkte _____ wordt altijd opgeslagen in bovengrondse tanks. Hierbij moet je _____ voorkomen door een _____ te gebruiken.
- Alle grondverzetmachines moeten voldoen aan de _____-norm, de Europese emissienorm voor uitlaatgassen. De emissiestandaard wordt voortdurend strenger: voertuigen mogen steeds minder _____ in het milieu uitstoten. De Euro-3-norm geldt sinds 2000. Voor personenauto's en bestelauto's is de strengere Euro-4-norm in 2005 van kracht geworden. Momenteel wordt in de Europese Unie onderhandeld over de _____ van de Euronormen.



fvb·ffc
constructiv

fvb·ffc Constructiv

Koningsstraat 132/5, 1000 Brussel
t +32 2 210 03 33 • f +32 2 210 03 99
fvb.constructiv.be • fvb@constructiv.be

© fvb·ffc Constructiv, Brussel, 20112

Alle rechten van reproductie, vertaling en aanpassing onder eender welke vorm, voorbehouden voor alle landen

MODULAIRE HANDBOEKEN BOUWPLAATSMACHINISTEN

• Motorenleer



Dieselmotoren



Verbrandingsmotoren -
Motorenonderdelen



Benzinemotoren

Andere boekdelen:

- **Praktijk bouwplaatsmachines**
- **Bouwplaatsmachines**
- **Bouwtechnologie**
- **Toegepaste technieken**