

## **Backup brandstofvoorziening voor zeiljachten.**

*Problemen met de scheepsdiesel op zeilschepen kunnen tot gevaarlijke situaties leiden. De oorzaak is in de meeste gevallen een storing in de brandstoftoevoer, zoals vervuilde diesel, lege tank, verstopt brandstoffilter of -leiding, lucht in de toevoerleiding enz. Teveel wordt dan op hulp van buitenaf gerekend. De kustwacht oproepen voor assistentie is misschien wel makkelijk, maar elke jachteigenaar heeft de verantwoordelijkheid om er alles aan te doen om dit te voorkomen. Er zijn genoeg mogelijkheden om het brandstof toevoersysteem als geheel betrouwbaarder te maken om in geval van storing met minimale handelingen de motor weer snel aan de praat te hebben.*

Er wordt weleens gezegd, geef een dieselmotor schone lucht en schone brandstof en ververs de olie regelmatig, dan heb je er geen omkijken naar. Hoewel misschien iets te simpel voorgesteld, zit hierin een kern van waarheid.

Het olieerversen en de schone lucht zijn meestal geen probleem, schone brandstof is wat moeilijker altijd te garanderen. Door condensatie in de tank kan er water in de brandstof komen, er kunnen algen in groeien, er kan verontreinigde diesel getankt worden, kortom altijd 100% zeker zijn van schone brandstof is bijna onmogelijk. Soms vormt zich onderin de dieseltank een dikke slurrie, die zeer filter en motor-onvriendelijk is.

Elke scheepsdieselmotor heeft minstens één brandstoffilter om ongerechtigheden uit te filteren. Dit (fijn) filter is meestal op de motor gemonteerd. Daarnaast wordt meestal een voorfilter met waterscheider toegepast om de ergste troep die mogelijk in de tank aanwezig is tegen te houden en water uit de brandstof op te vangen, dat later kan worden afgetapt. Helaas komt het nogal eens voor dat dit voorfilter verstopt raakt. In een flinke zeegang klots de brandstof behoorlijk in de tank rond en rommel die anders op de bodem zou blijven liggen wordt met alle brandstof vermengd en maakt kans om in de brandstofleiding gezogen te worden. Bij een geheel of gedeeltelijk verstopt voorfilter krijgt de motor geen of onvoldoende brandstof en stopt, en dan meestal op het meest ongelegen moment. Wanneer je je aan lager wal bevindt en niet zeilend weg kunt komen is de ellende compleet.

Om onder dat soort omstandigheden problemen met de brandstoftoevoer al zeilend op te lossen is op z'n zachtst gezegd een moeilijke taak. Zelfs wanneer je redelijk snel erin zou slagen om, vechtend tegen zeeziekte in de warme motorruimte het verstopte filterelement te vervangen, dan moet daarna de brandstofleiding ontvlucht worden, wat ook kostbare tijd vergt. De rommel en dieselstank die je met bovenstaande veroorzaakt nog maar even buiten beschouwing gelaten. Als eindelijk de motor weer loopt, is er bij sterk vervuilde

diesel geen garantie dat het probleem zich niet kort daarop herhaalt, omdat de oorzaak van het probleem niet echt is weggenomen.

Iedereen die dit wel eens heeft meegemaakt, zal de waarde inzien van een systeem waarbij je bij brandstof toevoerproblemen de motor toch zonder pijn binnen een paar minuten weer aan de praat hebt en gerust kan zijn dat herhaling niet kan optreden. Ik heb een aantal maatregelen overwogen en ben uiteindelijk op een simpel backup systeem terechtgekomen, dat aan al mijn eisen voldoet.

## **Oorspronkelijke situatie**

Productie-zeiljacht met 50 PK Volvo MD22 motor, een enkele 150 liter brandstoftank. Op de motor zit een standaard brandstof fijnfilter en een mechanisch opvoerpompje. Als voorfilter is een CAV/Delphi filter toegepast met reservoir voor wateropvang.

## **Dubbele voorfilters**

In eerste instantie gingen mijn gedachten uit naar installatie van een tweede voorfilter dat door omzetten van een 2-weg kraan letterlijk in een handomdraai de functie van het verstopte filter overneemt. Een praktisch probleem was een gebrek aan ruimte, maar het grootste bezwaar van zo'n oplossing is dat de oorzaak van het probleem niet wordt weggenomen en na korte tijd ook dit tweede filter verstopt kan raken.

## **Beter filter**

Een andere overweging was vervanging van het CAV/Delphi filter door een filter van betere kwaliteit, zoals een Racor/Parker filter, in de hoop dat dit minder gauw verstopt zal raken. Maar bij sterk verontreinigde brandstof zal ook deze maatregel slechts uitstel van executie betekenen en de kosten van de filterelementen zijn veel hoger dan de meer gangbare CAV/Delphi, waar trouwens niets mis mee is.

## **Het backup systeem**

Tenslotte ben ik uitgekomen op een systeem waarbij een kleine, draagbare tank (in mijn geval een heavy duty 10 liter jerrycan), semi-permanent als backup is aangesloten. Deze tank bevat schone diesel die regelmatig wordt verversd door de inhoud in de hoofdtank over te brengen en langs de weg bij een drukbezocht tankstation opnieuw te vullen, om goede kwaliteit diesel te waarborgen. Wanneer dit eens per 2 maanden gebeurt is de kans klein dat er zich algen in ontwikkelen en de kans op water is vrijwel totaal niet aanwezig.

Deze backup-tank is zo aangesloten, dat de schone brandstof hieruit niet via het voorfilter wordt aangezogen, maar slechts via het fijnfilter op de motor. In geval van een verstopt voorfilter of aanzuigleiding van de hoofdtank, wordt het voorfilter domweg afgesloten. Later kan dan onder gemakkelijker omstandigheden het probleem worden onderzocht. De 10-liter backup tank is voldoende voor 3 uur op de motor varen. Als je een lange tocht maakt zou je een tweede identieke tank in de bakskist kunnen houden en als backup 1

leegraakt simpelweg vervangen door nr. 2. Bij voldoende reserve tanks zou je zo onbeperkt op de motor kunnen doorvaren.

De manier waarop één en ander is aangesloten biedt nog andere voordelen, zoals zeer gemakkelijk ontluchten van het gehele brandstofsysteem.

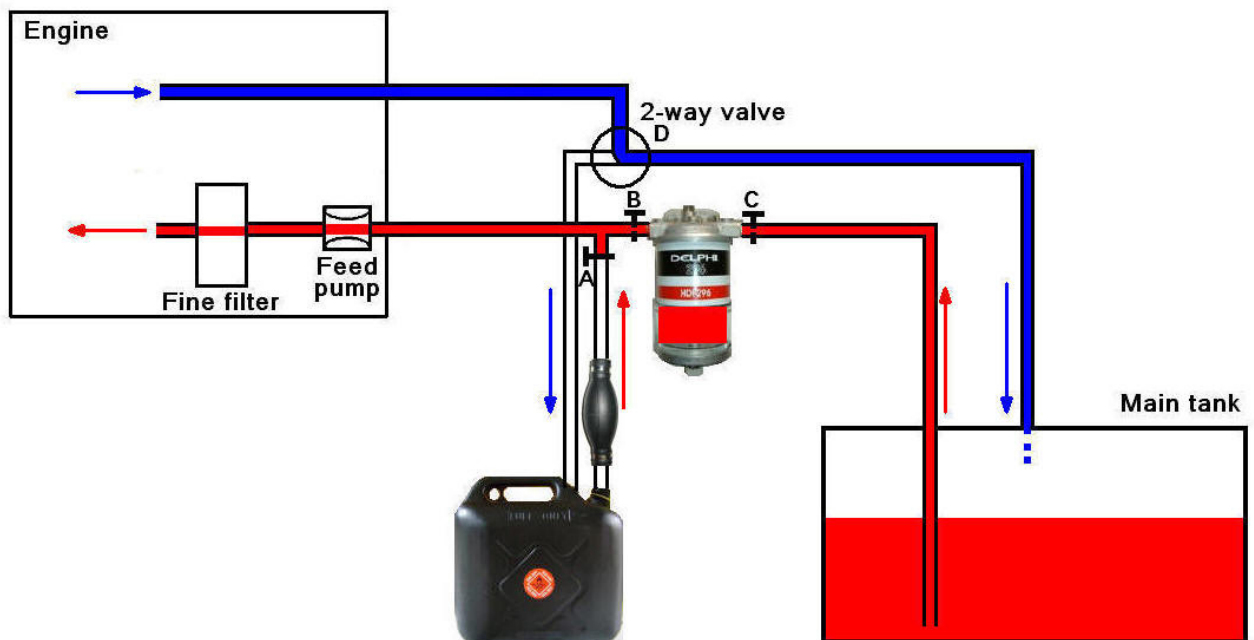
De volgende extra onderdelen zijn in het bestaande brandstofsysteem aangebracht (zie figuur 1).

1. Afsluiters B en C op zowel in- als uitgang van het groffilter.
2. Afsluiter A in aanvoer van reservetank.
3. T-stuk in aanvoerleiding naar motor.
4. 2-weg keuze kraan D in retourleiding.
5. Aangepaste 10 liter heavy duty jerrycan.
6. Rubber prime pompje, zoals vaak toegepast in brandstofleiding van buitenboordmotoren met aparte brandstoftank.
7. Extra brandstofleidingen van en naar reservetank.

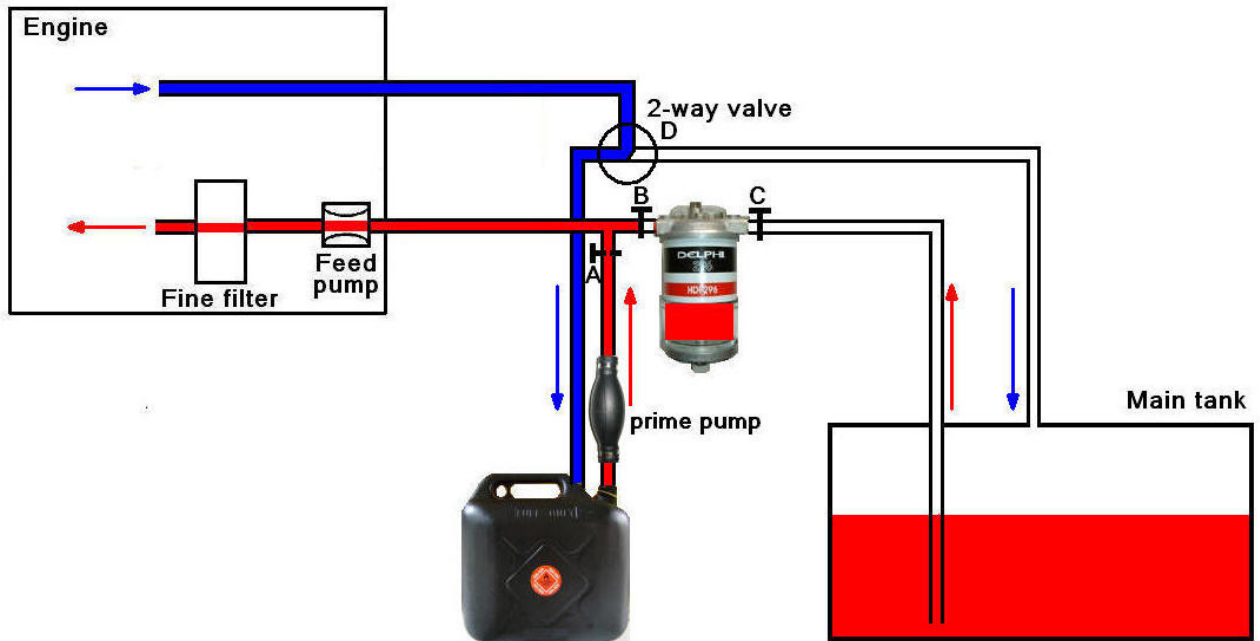
Figuur 1:

Normale brandstoftoevoer uit de hoofdtank.

Afsluiters B en C open, D is op hoofdtank geschakeld.



Figuur 2  
Brandstof toevoer uit reserve tank  
Afsluiters B dicht, A open, D op reservetank geschakeld



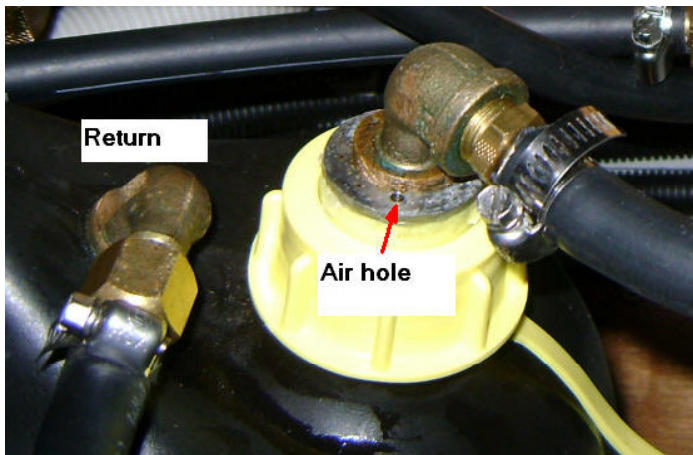
**Handelwijze bij stoppen motor door stagnatie brandstof toevoer of lege tank (uit te voeren in ong. 1 minuut).**

1. Breng opvoerleiding in reservetank aan.
2. Open afsluiter A
3. Pomp met rubber prime pompje brandstof uit reservetank omhoog. De leiding wordt ontluicht via het brandstoffilter, waar de schone brandstof in tegenovergestelde richting wordt doorgepompt. Als het filter helemaal verstopt zit en de lucht niet langs deze weg kan ontsnappen, kan evt. het ontluichtingsboutje op het filterhuis even worden opgedraaid. Dit is normaal gesproken niet nodig.
4. Sluit afsluiter B
5. Zet selectiekraan voor retour brandstof in de stand voor reserve tank.
6. Start motor.

## De realisatie

### 1. Het aanpassen van de jerrycan.

Een opvoerleiding die tot vlak boven de bodem van de reservetank reikt is noodzakelijk. Deze kan gemaakt worden uit koperen brandstofleiding. De jerrycan wordt geleverd met een opschroefbare schenktuit. Het schroef-deel daarvan kan gebruikt worden om een houder voor de opvoerleiding te maken. Afhankelijk van de ter beschikking staande materialen kan dit op verschillende manieren worden uitgevoerd. Het geheel moet



kunnen worden opgeschroefd zonder dat het centrale deel met leiding meedraait. Er moet een klein gaatje naast de brandstofleiding worden geboord om lucht in de tank toe te laten.

Wanneer de reservetank niet in gebruik is, is de opvoerleiding verwijderd en is de normale afsluitdop op de tank geschroefd om het risico dat brandstof door het

luchtgaatje lekt weg te nemen. In de praktijk gebeurt dat niet zo gauw. Het is maar een heel klein luchtgaatje en als de jerrycan niet overvuld wordt, zal het niet gauw lekken, ook niet bij helling van het schip.

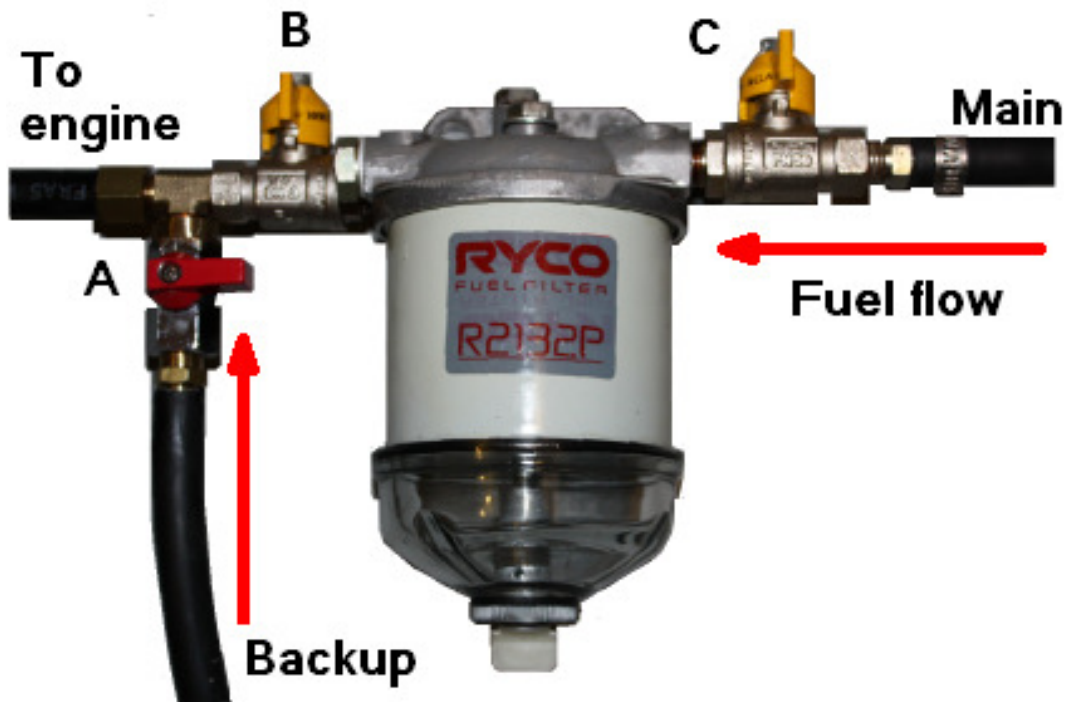
De enige aanpassing aan de jerrycan zelf is een aansluiting voor de retourleiding. Maak niet de vergissing om het systeem te vereenvoudigen en de retourbrandstof ook bij gebruik van de reservetank gewoon naar de hoofdtank af te voeren. De hoeveelheid brandstof die naar de motor wordt gepompt is vele malen meer dan de hoeveelheid die verbruikt wordt. Als de ongebruikte retourbrandstof niet naar de reservetank zou terugstromen, is deze na 10 minuten leeg.

De retour aansluiting kan dicht bij de vuldop worden aangebracht, zodat aan de binnenkant van de tank een ring en moer moer kunnen worden aangebracht op de koperen fitting. Ook wanneer de reservetank niet in gebruik is, kan de retourleiding blijven aangesloten, zonder risico van lekken.



## 2. Afsluiters en brandstofleidingen.

Om te kunnen overschakelen naar de reserve brandstoftoevoer en de hoofdtank en het voorfilter te kunnen afsluiten zijn diverse afsluiters en een 2-weg kraan voor de retourleiding nodig, zoals in het schema en in de volgende foto's is weergegeven.





### **3. Prime pompje**

In de brandstofleiding van de reservetank moet een pompje worden aangebracht, dat wordt gebruikt voor het opvoeren van de brandstof uit de tank (primen) en voor het ontluchten van de leiding, wanneer de reservetank in gebruik wordt genomen of verwijderd is geweest om te vullen. Dit type pompje wordt veel gebruikt voor het primen van (benzine) brandstof van buitenboordmotoren uit een losse tank en is zeer geschikt voor onze toepassing. Het pompje kan ook worden gebruikt voor het morsvrij ontluchten van het gehele brandstofsysteem. Zie verderop.



### **4. Semi-permanente installatie van de reserve tank.**

De ideale plaats voor installatie van de reservetank is vlak naast de hoofdtank, als daar ruimte is. Dit houdt de leidingen kort en dezelfde schot-doorvoeren kunnen worden gebruikt als voor de leidingen van de hoofdtank. In mijn geval was dat onder het bed in de achterhut. Het is belangrijk dat de tank rechtop kan staan en stevig in positie gehouden wordt, maar wel wegneembaar blijft om gevuld te worden.

Het kan nodig zijn om een houten constructie te maken, waar de tank rechtop in kan staan, veilig zeewaardig geborgd.

### **Praktijktest**

Het systeem is in de praktijk getest en werkt feilloos. Bij stagnatie in de toevoer of leegraken van de hoofdtank is binnen een minuut het reserve systeem operationeel en loopt de motor weer. Een paar keer oefenen is aan te bevelen.

### **Andere voordelen**

De toepassing van afsluiters A, B en C en het rubberen hand-opvoerpompje hebben de volgende extra voordelen:

1. Het opvoerpompje op de motor hoeft niet langer te worden gebruikt voor het ontluchten van het systeem en morsen van diesel behoort tot het verleden. Het oppompen van brandstof m.b.v. het rubberen handpompje is veel gemakkelijker en ontlucht het hele systeem efficiënter. Zelfs na het met opzet leeg laten raken van de tank tot de motor stopte, was het voldoende om met het pompje brandstof in de leiding en fijnfilter te pompen en kon door 10 seconden starten de motor weer aan de praat worden gebracht. Het losdraaien van de ontluchtingsnippel op het fijnfilter op de motor was in dit geval niet nodig, maar om alle lucht voor het starten uit het systeem te krijgen, is dit wel aan te bevelen.



2. Bij verwisselen van het (voor) filterelement tijdens onderhoud kunnen B en C worden dichtgedraaid, waardoor het filter wordt geïsoleerd en er geen diesel uit de leidingen loopt. Na installatie van het nieuwe filter kan het systeem worden ontluicht door B en C alsmede A open te draaien en met het handpompje brandstof in het filter te pompen uit de reservetank. Dit gebeurt in tegenovergestelde richting van de normale doorstroomrichting van de brandstof. Het ontluichtingsboutje op het filterhuis hoeft niet te worden losgedraaid en er wordt geen druppel diesel gemorst. Doordat diesel vanuit het filter teruggepompt wordt naar de hoofdtank, kan dit ook gebruikt worden om blokkering door vuil in de toevoerleiding van de hoofdtank op te heffen.

## Preventieve maatregelen

Los van het bovenomschreven systeem verdient het ook aanbeveling preventieve maatregelen te nemen om het nooit zover te laten komen dat het voorfilter verstopt raakt. Een van die maatregelen is het installeren van een vacuummeter op het filterhuis. Wanneer de motor moeite krijgt brandstof door het filter aan te zuigen, zal de meter een verhoogde onderdruk aangeven. Dit is een indicatie dat het filterelement vervuild is en vernieuwd moet worden. Zolang de wijzer in de groene zone staat is de brandstof doorstroming ongehinderd en is het filter nog schoon genoeg.



## **Een beter schip**

Mits goed uitgevoerd met goede materialen, is het beschreven systeem een belangrijke verbetering voor elk zeiljacht en resulteert in vergroting van de veiligheid. Inmiddels toegepast op diverse schepen, heeft het zijn waarde bewezen.