Examensarbete, Högskolan på Åland, Utbildningsprogrammet för Maskinteknik

BYTE AV FILTRERINGSSYSTEM FÖR BRÄNSLET OMBORD PÅ FARTYGET BIRKA STOCKHOLM

Richard Blomberg, Thomas Englund

07:2019

Datum för godkännande: 10.05.2019
Handledare: Kenneth Andersson

EXAMENSARBETE
Högskolan på Åland

Utbildningsprogram:	Maskinteknik
Författare:	Richard Blomberg, Thomas Englund
Arbetets namn:	Byte av filtreringssystem för bränslet ombord på fartyget Birka Stockholm
Handledare:	Kenneth Andersson
Uppdragsgivare:	Birka Stockholm

Abstrakt

Examensarbetet handlar om att undersöka om det är lönsamt att byta ut nuvarande filtreringssystem för bränslet ombord på MS Birka Stockholm. Detta arbete har gjorts ombord på fartyget Birka Stockholm som trafikerar mellan Stockholm och Mariehamn med vissa avvikelser på somrarna och enstaka resor under vinterhalvåret. Idén är att undersöka om det är lönsamt att byta ut nuvarande reningssystem som består av centrifugalseparatorer till ett nytt system bestående av filtreringsprocess som fungerar med koaliseringsmetoden.

Nyckelord (sökord)

Coalescent filter, Diesel, Fuel treatment

Högskolans serienummer:	ISSN:	Språk:	Sidantal:
07:2019	1458-1531	Svenska	68 sidor

Inlämningsdatum:	Presentationsdatum:	Datum för godkännande:
10.05.2019	10.05.2019	10.05.2019

DEGREE THESIS
Åland University of Applied Sciences

Study program:	Marine Engineering
Author:	Richard Blomberg, Thomas Englund
Title:	Changing of fuel filtration System on board Birka Stockholm
Academic Supervisor:	Kenneth Andersson
Technical Supervisor:	Birka Stockholm

Abstract

This degree thesis is about investigating whether it is profitable to replace the current filtration system for the fuel on board MS Birka Stockholm. This has been done on the vessel Birka Stockholm, which operates between Stockholm and Mariehamn. The purpose is to investigate if it is suitable to replace the current system consisting of centrifugal separators for a coalescent filtering system.

Keywords

Coalescent filter, Diesel, Fuel Treatment

Serial number:	ISSN:	Language:	Number of pages:
07:2019	1458-1531	Swedish	68 pages

Handed in:	Date of presentation:	Approved on:
10.05.2019	10.05.2019	10.05.2019

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 INLEDNING **6**
1.1 Bakgrund 6
1.2 Syfte 6
1.4 Metod 6
1.5 Avgränsning 6
1.6 Fartygsdata 7
1.3 Definitioner 9

2 NUVARANDE FILTRERINGSSYSTEM **10**
2.1 Centrifugalseparator 11
2.2 För - och nackdelar **11**
2.2.1 Fördelar 12
2.2.2 Nackdelar 12

3 BRÄNSLE **13**
3.1 Kvalitetskrav 13
3.2 Analys av bränslet ombord 13

4 KOALISERINGSFILTRERING **14**
4.1 Funktion 14
4.2 För- och nackdelar med filter **15**
4.2.1 Fördelar 15
4.2.2 Nackdelar 15

5 INSTALLATION **16**
5.1 Val plats 16
5.2 Dimensionering 18
5.3 Förvaring av centrifugalseparator 18
5.3.1 Ta separatorn ur drift 19
5.3.2 Uppstart av separator 19

6 VAL AV ENHET **20**
6.1 C.C.Jensen 20
6.1.1 Modell PTU3 2x27/108 GP-E2PTW 20
6.1.2 Modell PTU3 2x27/108 SMT-DE2PWZ 21
6.1.3 Filterelement FA 27/27 22
6.2 GreenOil 23
6.2.1 Modell WP1-C1-1000 23

6.2.2 Filterelement 230C **24**
6.3 Intervjuer med rederier 25

7 LÖNSAMHETSKALKYL **27**
7.1 Kostnad för centrifugalseparatorer 27
7.1.1 Servicekostnad 27
7.1.2 Driftskostnad 27
7.1.3 Reservdelskostnad 28
7.1.4 Arbetstimmar 28
7.2 Kostnad för koaliseringsfilter 29
7.2.1 Installationskostnad 29
7.2.2 Inköpskostnad 29
7.2.2.1 C.C.JENSEN 29
7.2.2.2 GreenOil 29
7.2.3 Servicekostnad 30
7.2.3.1 C.C.Jensen 30
7.2.3.2 GreenOil 30
7.2.4 Driftkostnad 30
7.2.4.1 C.C.Jensen **30**
7.2.4.2 GreenOil 31
7.3 Inbesparing 32
7.3.1 C.C.Jensen **32**
7.3.2 GreenOil **33**

8 RESULTATET **34**
8.2 Ekonomiskt 34

9 TEST AV FILTERENHET PÅ EN VÄXEL **35**
9.1 Installation 35
9.2 Resultat 35

10 SLUTSATS **37**
10.1 Utvecklingsmöjligheter 37

KÄLLOR **38**

BILAGOR **39**

1 INLEDNING

1.1 Bakgrund

Bakgrunden för detta examensarbete är att hitta ett billigare sätt att filtrera bränslet då man har bytt bränsle ombord fartyget vid årsskiftet 2015. Fartyget har gått till att köra med MGO (Marine Gas Oil) från tidigare år då man kört med HFO (Heavy Fuel Oil).

Då man har bytt till ett mycket renare bränsle så tror vi det är överdimensionerat att använda sig av två stora centrifugalseparatorer. Fyllningen av dagtankarna fås genom att separatorerna suger från settlingtankarna och separeras och därefter går det till dagtankarna. Detta leder till att man måste köra separatorerna hela tiden för att hålla nivå i dagtankarna som förser motorerna med bränsle.

1.2 Syfte

Syftet med det här examensarbetet är att undersöka om det går att få fram ett bättre sätt att rena bränslet från vatten och fasta partiklar. Genom att installera koaliseringsfilter parallelt med separatorerna för att få ner drifttimmar på separatorerna och det skulle resultera i billigare driftkostnad för fartyget. Vi ska undersöka om det är ekonomiskt med avseende på inköp installationskostnad, servicekostnader, arbetstimmar och driftkostnader.

1.4 Metod

De metoder som har använts för detta arbete har varit mätningar ombord på fartyget, såsom flödesmätningar och energiåtgång, intervjuer och mailkontakt med fartygspersonal, leverantörer och klassen, informationssökning samt beräkningar gällande det nya samt nuvarande filtreringssystem.

1.5 Avgränsning

Vi har valt att gjort vissa avgränsningar och med det menas att vi undersöker endast att installera systemet på bränslesystemet för diesel. Vi testade dock en filterenhet genom att installera enheten på babords växel ombord på Birka Stockholm. Detta system skulle även kunna installeras för smörjolja men vi undersökte det aldrig närmare. Vi gjorde mera detta test för att se hur enheten fungerar och för att få förståelse hur principen fungerar. Vi har valt att undersöka filtrena från tillverkarna C.C.Jensen samt GreenOil.

Detta gjordes då det var de leverantörer som var mest intresserade av iden. Vi kontaktade även andra tillverkare för att höra vad de hade att erbjuda men fick väldigt dålig respons av dessa samt att vissa aldrig svarade. Det går fortfarande att driva motorerna med HFO om fartyget utrustas med någon slags avgasrening t.ex. scrubber eller om bränslet byts ut mot ett svavelfritt HFO bränsle, men detta alternativ tas inte upp i detta arbete.

1.6 Fartygsdata

Fartyget M/S Birka Stockholm som visas i figur 1, ägs av Rederiaktiebolag Eckerö. Fartyget är ett kryssningsfartyg som trafikerar mellan Stockholm och Mariehamn och under sommaren gör fartyget längre kryssningar till länder som Danmark,Tyskland.

Figur 1. Birka Stockholm från 2013 (Arild Vågen, 2013)

Fartyget är byggt år 2004 av Akter Finnyards Oy i Raumo, Finland. Fartyget hade ursprungligen namnet M/S Birka Paradise men blev omdöpt till M/S Birka Stockholm år 2013.(Arild Vågen, 2013)

Fartyget är 177 meter långt och har en bredd på 28 meter, fartygets framdrift består av fyra Wärtsilä 6L46 dieslar som blir sammanlagt blir en framdrivningseffekt på 23400 kW. Elförsörjningen består av fyra stycken Wärtsilä 6L32 som sammanlagt blir 11040 KW.(Fakta Om Fartyg, 2019)

1.3 Definitioner

Marine Gas Oil (MGO): *En typ av bränsle som används som framdrivnings bränsle till fartygets huvudmotorer och hjälpmotor samt till de två oljeeldade pannorna.*

Heavy fuel oil (HFO): *En typ av bränsle som är något smutsigare och tjockare än Marine gas oljan.*

Ultra low sulphur fuel oil (ULSFO): *En marin olja med låg svavelhalt (< 0,1%), renare bränsle än heavy fuel oil men inte lika rent som marine gas olja.*

Centrifugalseparator: *En Centrifugalseparator är en apparat som använder sig att centrifugalkraften för att frånskilja vattnet och fasta partiklar från bränslet.*

Koaliseringsfilter: *En typ av filter som används för att frånskilja fasta partiklar och vatten från oljor.*

Bunkertank: *En tank där en stor del av fartygets bränsle förvaras.*

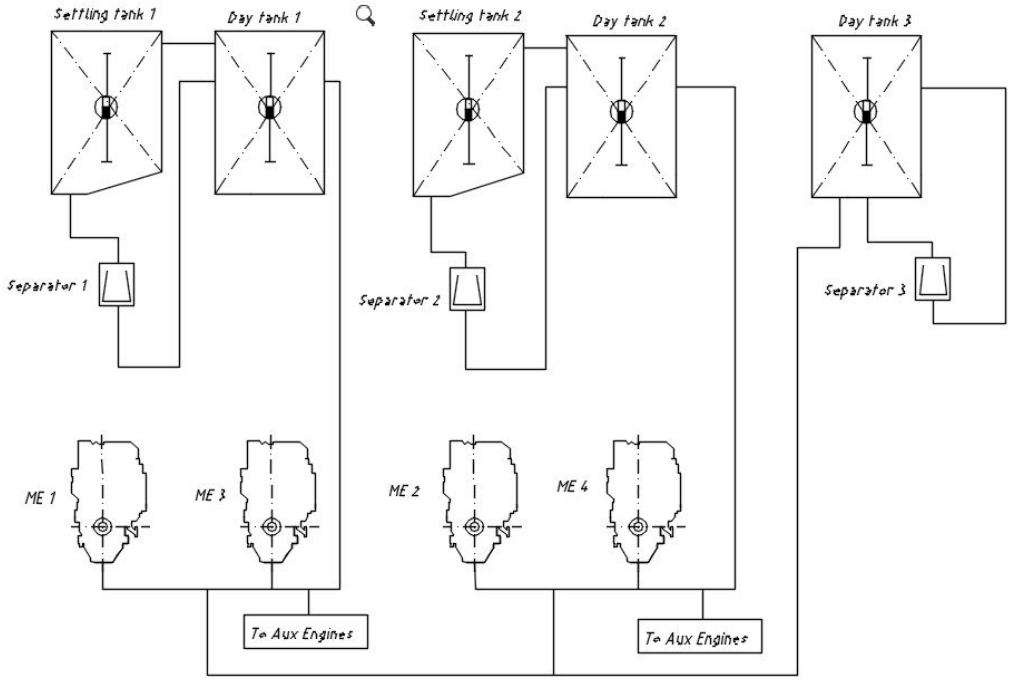
Settlingtank: *En tank som används för att settla bort vatten från bränslet före det går till dagtanken.*

Dagtank: *Den tank som bränslet som matar motorerna med bränsle.*

IMO*: International Maritime Organisation*
ECA*: Emission Control Area*
VPS*: Veritas Petroleum Service*
DNV GL *: Den norske veritas and Germanischer Lloyd är klassningssällskapet som Birka Stockholm följer.*

2 NUVARANDE FILTRERINGSSYSTEM

Det nuvarande systemet ombord består av tre centrifugalseparatorer från Alfa Laval, två av dem som går till varsin dagtank och sedan en som går till en mindre dieseltank, som ses i figur 2 . Den tredje separatorn är mestadels stoppad då denna tank inte används allt för ofta. Dieseltanken användes mycket mer då fartyget körde på HFO och de använde dieseltanken att förse diesel generatorerna med bränsle under hamnuppehåll. Settlingtanken fylls från bunkertankar med hjälp av en nivåreglering som är kopplad till en påfyllningspump.



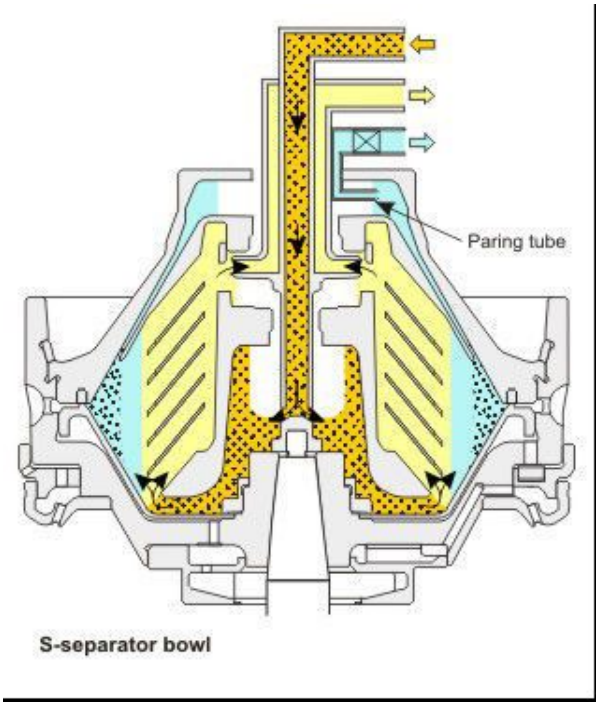
Figur 2. Schematisk bild över nuvarande bränslesystem

Från settlingtanken sugs bränslet till separatorn som centrifugerar bränslet och renar det från vatten och fasta partiklar, sedan transfereras det till dagtanken. Dagtanken har en *overflow* som går tillbaka till settlingtanken och på så sätt har man cirkulering av bränslet. Det finns även manuella dräneringar i undersidan av dag- och settlingtanken som öppnas dagligen för att ta bort eventuellt vatten i tankarna. Därefter pumpas bränslet från dagtanken till bränslesystemet som förser motorerna med bränsle.

2.1 Centrifugalseparator

Centrifugalseparatorer fungerar genom att använda sig av centrifugalkraften, som påverkar oljan inne i kulan. Centrifugalkraften fås genom att sätta kulan inne i separatorn i rotation, vilket leder till att innehållet i kulan utsätts för kraften.Vatten, olja och solida ämnen har olika densitet vilket leder till att dessa kan separeras från varandra. Inne i kulan kommer de tyngre partiklarna såsom vatten och solida partiklar kastas ut i periferin av kulan, där det sedan kan ledas bort till en så kallad sludgetank. Den rena oljan kan nu ledas till centrumet av kulan som sedan leds till det rena utloppet, se figur 3.

Tillverkaren av separatorn ombord är Alfa Laval, både smörjolja och bränsle separatorerna. Separatorn för bränslet ombord är av modellen HFO sep SA 840 och har en ingen absolut rening som ett filter har men separatorn tar bort 85% av alla partiklar över 5 µm och ungefär 2-3 % vatteninnehåll klarar separatorn att separera bort. Flödet kan justeras men max flödet är 3500 l/h.



Figur 3. Schematisk bild över funktionen hos en centrifugalseparator (Alfa Laval, 2019)

2.2 För - och nackdelar

Vi har avvägt för och nackdelar med centrifugalseparatorer som vi listat under.

2.2.1 Fördelar

- Klarar av att separera olika typer av bränslen.
- Klarar av större variationer av bränslekvaliteten.
- Klassen har centrifugalseparatorn som standard för uppfyllandet av sina krav om bränslehantering se bilaga 1.
- Beprövad metod som funnits länge så vi vet att systemet fungerar.

2.2.2 Nackdelar

- Kostsam installation.
- Dyra servicedelar samt reservdelar.
- Krävs mycket energi för att driva dem.
- Kräver en viss temperatur för att fungera korrekt beroende på bränsletypen som kan leda till att bränslet först måste värmas upp för att sedan kylas ner ingen.
- Tidskrävande i underhåll.

3 BRÄNSLE

Tidigare då det inte var lika stränga miljökrav om svavelutsläpp i SECA områden så använde sig nästan alla fartyg uteslutande av bränsletypen HFO. Detta bränsle är känt för att vara ett billigt bränsle med stora mängder tillsatser och andra orenheter som måste separeras bort för att maskinerna ska kunna använda det. Nya krav på utsläpp gör att detta bränsle är utbytt mot MGO för att undvika att fartygets utsläpp överskrider gränsvärdena från IMO, vilket gör att separatorer numera i stort sett fungerar som väldigt avancerade och dyra transfererings pumpar för att flytta bränslet från settlingtank till dagtank.

3.1 Kvalitetskrav

Kravet på bränslet som används ombord kommer från IMO och deras nya regler gällande utsläpp i SECA områden, vilket trädde i kraft 01.01.2015 som säger att fartyg som trafikerar inom dessa områden högst får släppa ut 0,10% svavel. IMO kravet för HFO är max 0.5 % vatteninnehåll medans diesel är 0.3%, 15-10 ppm partiklar är kravet från maskintillverkaren. Detta betyder att i dagsläget använder Birka Stockholm uteslutande MGO för sin framdrift. (IMO, 2018)

3.2 Analys av bränslet ombord

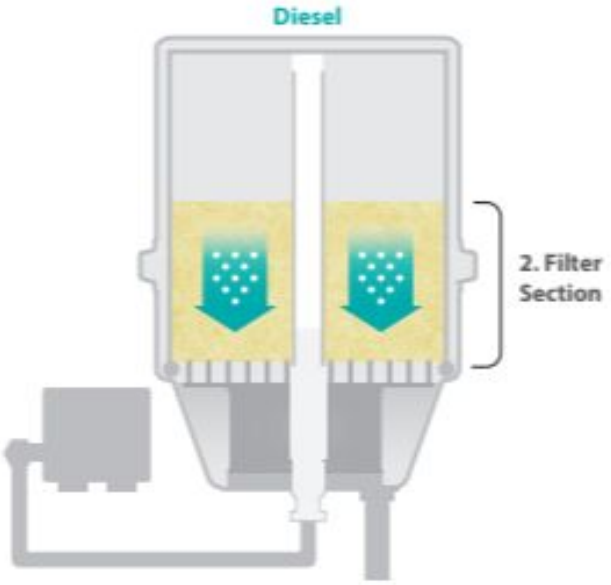
Det togs prover av bränslet ombord som skickades till VPS som är ett företag som gör analyser av oljor. Enligt analysen av bränslet ombord, taget före och efter en separator visar att separatorn inte tar bort några orenheter då bränslet redan före separatorn är så pass rent att resultatet före och efter är väldigt likt. Vattenmängden var under 100 ppm alltså under 0,01% på båda tester före och efter separatorn. Se bilaga 2 som är resultatet vi fick från Veritas Petroleum Service. Detta är en bra anledning att se över bränsle filtreringen ombord då det är onödigt att köra med separatorer som inte tillför något för att förbättra bränslet utan istället bara pumpar det från en tank till en annan.

4 KOALISERINGSFILTRERING

Koaliseringsfilter är ett alternativt sätt att rena oljor från föroreningar. Resultatet skall vara detsamma som med en separator men genom olika metoder, det skall ta bort fasta partiklar och ta bort vattnet från oljan.

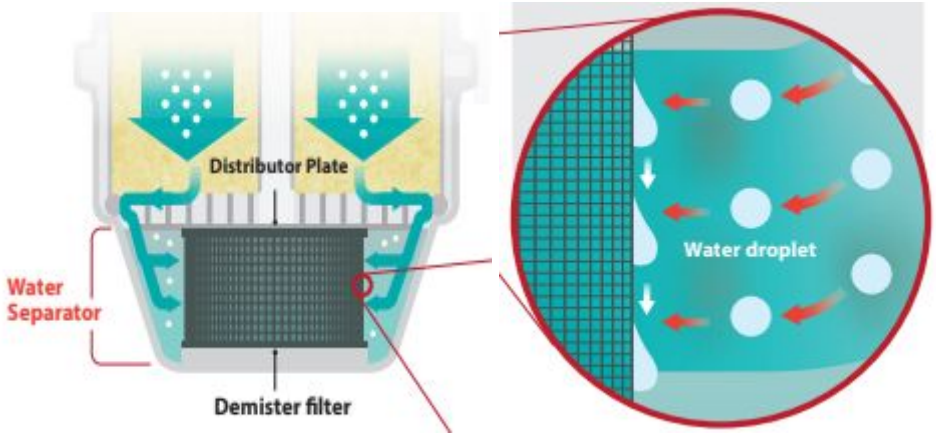
4.1 Funktion

Filtret är uppbyggt av två delar, en del som filtrerar bort partiklar såsom sot, metaller och avlagringar från rör, pumphjul och pumphus. Detta görs genom ett mekaniskt filter som är utbytbart då filtret upptagit så mycket partiklar att mottrycket stiger i pumpen som driver oljan igenom filtret. Steg två i filtreringen är att få bort vattnet från oljan. Detta görs genom att oljan flödar genom ett finmaskigt filterelement som släpper igenom oljan medan vattnets ytspänning gör att små vattendroppar fastnar på filter väggarna och klumpar ihop sig till större droppar som tillslut med hjälp av gravitationen rinner av filtret och samlas upp i en behållare under filtret som kan dräneras när denna är full. (Greenoil standard ApS, 2017b) Koaliseringsfiltret är uppbyggt i två huvuddelar. Den första delen är ett mekaniskt filter som filtrerar bort oönskade partiklar som kan finnas i bränslet figur 4.



Figur 4. Första delen av koaliseringsfiltret där partiklar tas bort (Greenoil standard ApS, 2017)

Den andra delen är ett finmaskigt stålfilter som förhindrar att vattnet passerar p.g.a. dess ytspänning medan bränslet kan passera filtret se figur 5. Vattnet klumpar ihop sig till större droppar som sedan rinner ner längs filtret och samlas upp i ett kärl under enheten.



Figur 5. Illustrerar hur vattnet hindras från att komma igenom det finmaskiga filtret (Greenoil standard ApS, 2017)

4.2 För- och nackdelar med filter

Nedan har vi listat fördelar respektive nackdelar med koaliseringsfilter. Vi har haft god kontakt med leverantörer från båda systemen och försökt lista de möjliga problem och fördelar.

4.2.1 Fördelar

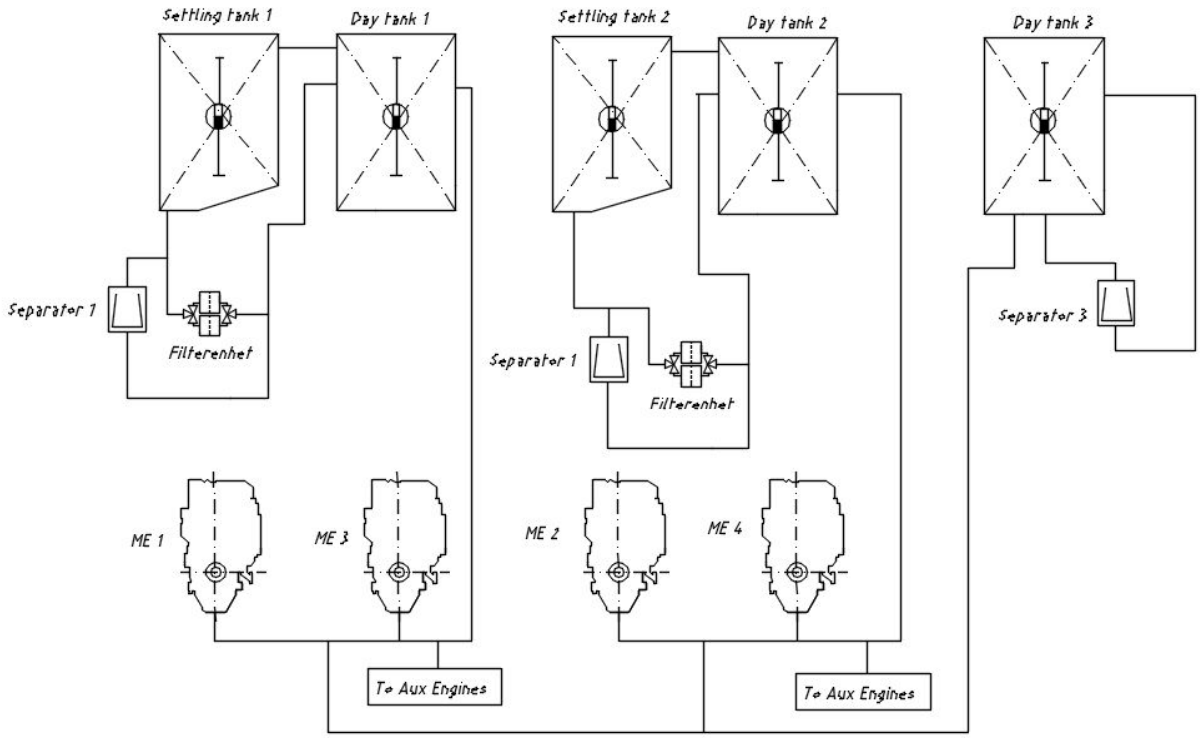
- Enkel uppbyggnad med få delar vilket ger ökad driftsäkerhet och enklare reparation vid eventuella haverier.
- Billigare i inköp än konventionella separatorer.
- Billigare i drift än konventionella separatorer.

4.2.2 Nackdelar

- begränsad användning då systemet enbart är utvecklat för DO/MGO. Vid HFO-drift så fungerar inte filtrena alls och måste bytas mot konventionella separatorer.
- Filtret klarar endast av att ta upp en viss mängd oönskade partiklar innan man måste byta filterelementet.
- Klarar endast att ta bort allt vatten om koncentrationen inte är större än 1% medan en centrifugalseparator klarar 2-3%.

5 INSTALLATION

Vi har noggrant undersökt var det skulle passa bäst att placera filterenheten och vilka flöden vi behöver för att uppfylla det krav som ställs för ett fartyg gällande bränslekonsumtion så att man inte behöver köra separatorerna utan köra dessa filter för att få ner driftkostnaden. Figur 6 visar hur vi har planerat att koppla in enheten på rördragningarna för separatorn.



Figur 6. Schematisk bild över planerade bränslesystemet.

5.1 Val plats

Vi har undersökt vilken plats det skulle passa bäst att placera filterenheten och det vi kom fram till var att separatorrummen där centrifugalseparatorerna i Figur 7 och Figur 8 står skulle vara ett bra alternativ tack vare att rörledningar redan var dragna till tankar. På så sätt är det enkelt att koppla in systemet på de rörledningar som är dragna för separatorerna. Platserna är även bra då det inte är andra installationer än små arbetsbänkar som är enkla att

flytta samt ett kontrollskåp till en av de nuvarande bränsleseparatorerna som även det går relativt lätt att flytta. Väljer man att placera filterenheterna någon annanstans så kommer installationen bli dyrare när man måste dra helt nya rördragningar samt att dessa rum redan är anpassade för bränslehantering med rätt sorts utrustning som krävs för detta.

Figur 7 Platsen i babord separatorrum där installationen skulle vara enklast. Separatorn i vänsterkant är en av de nuvarande bränsleseparatorerna

Figur 8 Här ses den föreslagna platsen för filtren i styrbords separatorrum.

5.2 Dimensionering

Dimensioneringen är lite olika beroende på det system vi installerar för att enheterna har olika flöden. Vi har valt att systemet skall klara av ca 4-6 kubik/timme beroende på vilket system vi väljer. Om vi har ett flöde på 6 kubik/timme kommer vi inte att behöva köra separatorerna om systemet fungerar. Däremot om vi använder oss av ett system med 4 kubik/timme kommer vi behöva använda oss av separatorerna under långkryssningar då alla fyra motorer har full last.

5.3 Förvaring av centrifugalseparator

Det som verkar vara det bästa alternativet skulle vara att stoppa undan två av tre separatorer, spara en inkopplat om man i framtiden kanske skulle få riktigt dåligt bränsle och måste hjälpa till med en separator för att rundseparera tankarna och för att underlätta att uppnå de flöden som behövs. De två resterande centrifugalseparatorerna skulle man lägga upp på långtidsförvaring men spara dem om det skulle behövas ifall man bytte bränsle till något som koaliseringsfilterna inte skulle klara av så skulle man alltid kunna byta tillbaka.

Dock har vi fått som önskemål att inte ta ur någon separator ur drift utan att endast installera det nya systemet ihop med nuvarande system.

5.3.1 Ta separatorn ur drift

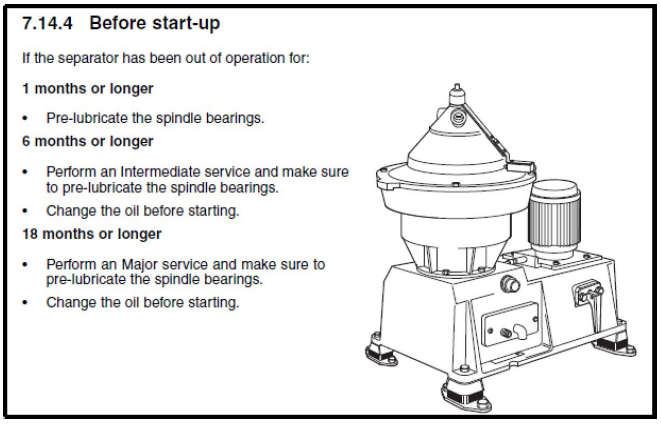
Vi tittade dock på hur enkelt det skulle vara att ta separatorerna ur drift och vad som skulle vara viktigt att tänka på då de stod stilla under en längre tid. Vi skickade iväg frågor till Alfa Laval hur vi skulle göra och vi fick följande svar: Om separatorn skall stå stilla mer än en månad skall man göra följande,

- Lyfta ut kulan.
- Skydda spindeln mot korrosion genom att smörja in den med olja.
- Skydda kulan och separatorn genom att förvara den på en torr plats och på ett sådant ställe att den inte kan utsättas för mekanisk skada.

5.3.2 Uppstart av separator

För att sedan lägga separatorn i bruk fick vi följande svar som även ses i figur 9, om separatorn har varit ur funktion tiden:

- 1 månad , smörj spindelns lager.
- 6 månader, gör en *intermediate service* och smörj spindelns lager. Byt olja på separatorn.
- 18 månader eller längre, gör en *Major service* och smörj spindelns lager. Byt olja på separatorn.


7.14.4 Before start-up

If the separator has been out of operation for:

1 months or longer

- Pre-lubricate the spindle bearings.

6 months or longer

- Perform an Intermediate service and make sure to pre-lubricate the spindle bearings.
- Change the oil before starting.

18 months or longer

- Perform an Major service and make sure to pre-lubricate the spindle bearings.
- Change the oil before starting.

Figur 9. Figuren visar hur man startar upp separatorn om den har stått stilla en längre tid.

6 VAL AV ENHET

Vi har fått lite olika erbjudanden av enheter som skulle passa vårt syfte från leverantörerna, inköpspriset och installationskostnaden är den stora kostnaden medan underhållskostnaderna samt driftskostnaderna är låga.

6.1 C.C.Jensen

C.C.Jensen var ett av de företag vi tittade in noggrannare som ett alternativ till vårt arbete, C.C.Jensen har sålt 17.000 enheter senaste året och 120.000 filterinsatser och mer än 70% av den danska fiskeflottan har installerat produkter från C.C.Jensen.

De har ett stort utbud av produkter och var en bra tillverkare att titta närmare på. Vi fick kontakt med en person som jobbar på Teknoma Oy som säljer C.C.Jensens produkter, vi fick otroligt mycket hjälp med att välja enheter som skulle passa bra in på Birka Stockholm.(C.C.JENSEN,2016)

6.1.1 Modell PTU3 2x27/108 GP-E2PTW

Denna enhet blir ganska ointressant då man inte kan justera varvtalet på pumpen, så vi valde att inte räkna på denna enhet som ses i figur 10 nedan. Den har ett billigare inköpspris men om man inte kan justera flödet så kommer driften bli dyrare än de andra enheterna vi har undersökt. Se bilaga 3.

Figur 10. Modell PTU3 2x27/108 GP-E2PTW (C.C.JENSEN A/S, 2015)

- Tillverkare: C.C.Jensen
- Leverantör: Teknoma OY
- Flöde: 3200 l/h
- Pris: 24.582,37 €
- Pump: GP-33-4 , utan variabelt varvtal.
- Motor: 3x440V, 50 Hz.
- Filterelement: 8 filter av modellen FA 27/27.
- Tillägg: Har en sludgetank som kan kopplas in i på fartygets sludge system.
- Bredd: 1200 mm.
- Djup: 500 mm.
- Höjd: 2055 mm + 575 mm behövs som fri höjd, totalhöjd 2630 mm.

6.1.2 Modell PTU3 2x27/108 SMT-DE2PWZ

Vi har valt att beräkna kostnaden att installera två enheter av denna modell, figur 11. Med två enheter skulle vi ha ett flöde på 6,6 kubik/timmen. Vid detta flöde skulle vi i teorin aldrig behöva använda oss av separatorerna för att filtrera bränslesystemet, även vid full last på motorerna. Separatorerna skulle då enbart vara installerade för att separera bränsle om en av modellerna är ur funktion. Se bilaga 4.

Figur 11. Modell PTU3 2x27/108 SMT-DE2PWZ (C.C.JENSEN A/S, 2015)

- Tillverkare: C.C.Jensen
- Leverantör: Teknoma OY
- Flöde: 1400-3400 l/h
- Pris: 28.205,58 €
- Pump: Settima GR32 SMT 55L, med variabelt varvtal.
- Motor: 3 x 380-440 V, 50/60 Hz
- Filterelement: 8 filter av modellen FA 27/27
- Tillägg: Har en sludgetank som kan kopplas in i fartygets sludge system.
- Bredd: 990 mm.
- Djup: 876 mm.
- Höjd: 1835 mm + 575 mm behövs som fri höj, totalhöjd 2410 mm.

6.1.3 Filterelement FA 27/27

Detta filterelement som visas is figur 12 är för endast diesel och är gjord av cellulosa. Filtret tar bort 98,7% av fasta partiklar större än 3 µm och 50% av fasta partiklar större än 0,8 µm och leder bort vattnet från dieseln till sludgetanken. Elementet är gjort av C.C.Jensen och fungerar endast till deras enheter. Priset vi har fått är från Teknoma Oy och det är 124,65 € per element. Se Bilaga 5.

Figur 12. Filterelement FA 27/27 (C.C.JENSEN A/S, 2008)

6.2 GreenOil

GreenOil är ett företag som specialiserar sig på oljerening inom industri och sjöfart och är ett av det största inom sitt område, Maersk Line och DFDS är två av dom stora kunderna till GreenOil, se bilaga 11. GreenOil är ett danskt företag och företaget SEPTOR är återförsäljare för deras produkter och dom har ett kontor på Åland, så det underlättade när man kunde fara dit och intervjua dem. Högskolan på Åland använde sig av en av deras enheter för rening av hydraulolja på en kran i skolans däcksutrustning och resultatet var mycket positivt.

6.2.1 Modell WP1-C1-1000

Om vi skulle välja enheten som visas i figur 13 skulle vi ha två olika möjligheter och det är att installera sex enheter, vilket skulle bli väldigt dyrt. Om vi skulle installera in sex enheter skulle två av dem endast användas fåtal gånger per år och det är under långkryssningar när lasten är hög på motorerna. Den andra möjligheten är att installera fyra enheter och använda oss av en separator och på det sättet få ner inköpskostnaden. Vi valde att räkna med att vi skulle köpa fyra och låta en av separatorerna hjälpa till med filtreringen vid behov. Se modellen i bilaga 6.

Figur 13. Modell WP1-C1-1000 (Greenoil standard ApS, 2017a)

- Tillverkare: GreenOil
- Leverantör: Septor
- Flöde: 1000-1200 l/h
- Pris: 9794,00 €
- Ingående oljetryck: 1 bar
- Motor: 3 x 380-440 V, 50/60 Hz
- Filterelement: 2 st av filter element 230C
- Tillägg: Har sludgetank som kan kopplas in på fartygets nuvarande sludgesystem.
- Bredd: 744 mm.
- Djup: 296 mm.
- Höjd: 629 mm + 400 mm behövs som fri höjd, totalhöjd 1029 mm.

6.2.2 Filterelement 230C

Detta filter element från GreenOil som ses i figur 14 är för dieselolja har en absolut filtrering på 5 µm, bilaga 7. Filtret är gjort av fårull. Elementet kan innehålla 6 liter av smuts före det måste bytas. Pris per element är 238,00 €. Se bilaga 7.

Figur 14. Filterelement 230C (Repair Management Nederland, B. V., 2018)

6.3 Intervjuer med rederier

Då filtreringssystemen är relativt nya kan det vara bra att höra vad andra rederier som installerat enheterna tycker om dessa. Vi har haft mailkontakt med Godby Shippings tekniska inspektör M Fredriksson och har fått reda på att de har ett antal anläggningar av typen GreenOil installerade ombord på några av deras fartyg. De har däremot inte installerat filtren för deras bränslesystem då fartygen kör på ULSFO-bränsle och använder sig av axelgenerator, så deras körtid med MGO är väldigt liten så de anser att det inte skulle löna sig att byta från separator till filter. De har däremot installerat filtrena på både smörjoljesystemet och hydraulsystemen på sina fartyg och ombord verkar nöjda med dessa.

Vi har även varit i kontakt med Bore Shippings Technical Superintendent M Sundberg och har fått reda på att de har installerat GreenOil filter på bränslesystemet ombord på MS Norstream. De menar även där att det har fungerat bra förutom att de har haft problem med

bunkern som ledde till förorenade bunkertankar vilket resulterade i stockade filter. Detta kan ju även ses som att filtren faktiskt fungerar och behöver därför inte automatiskt betyda något negativt. Det visar däremot på filtrenas känslighet och visar på fördelar med att ha separatorerna kvar ifall bunkerkvaliteten plötsligt sjunker till den grad att det blir ett bestående bekymmer med filtren.

Vi har fått referenser från rederier samt fartyg som har installerat C.C.Jensen och de har varit nöjda. Bland annat från Samsö Rederis fartyg M/F Prinsesse Isabellas maskinchef som menar att anläggningen fungerar bra och att dom inte har haft några större problem samt att de tycker att det är en bra lösning för fartyg som kör med diesel.

Från maskinchefen ombord på fartyget B/F Eira från rederi Fjord 1 som installerade detta vid bygget av fartyget då dom tyckte installationen av vanliga separatorer var för dyrt och de har varit mycket nöjda med lösningen.

Vi har även erhållit en lista från C.C.Jensen med fartyg som installerat deras system ombord som ses i bilaga 12. Listan visar på mångfalden av fartygstyper som systemet har installerats på.

7 LÖNSAMHETSKALKYL

Med varierande inköpspriser och driftkostnader så behövde vi göra en lönsamhetskalkyl för att försöka få fram det systemet som skulle löna sig för fartyget mest, se bilaga 12. Vi jämförde det nuvarande systemet med de två systemen vi har undersökt närmare.

7.1 Kostnad för centrifugalseparatorer

Kostnaderna för centrifugalseparatorerna som är installerade ombord kan delas upp i tre olika kategorier som utgör den årliga kostnaden för att köra separatorn och det är service,drift och reservdelskostnad. Alla priser kommer från Birkas underhållssystem varifrån servicekitten är beställda.

7.1.1 Servicekostnad

Centrifugalseparatorerna har tydliga serviceintervall som skall följas och till dessa hör 1000, 6000, 12000 timmars service, se tabell 1. Servicekostnaderna för en centrifugalseparator per år är 3116,58€.

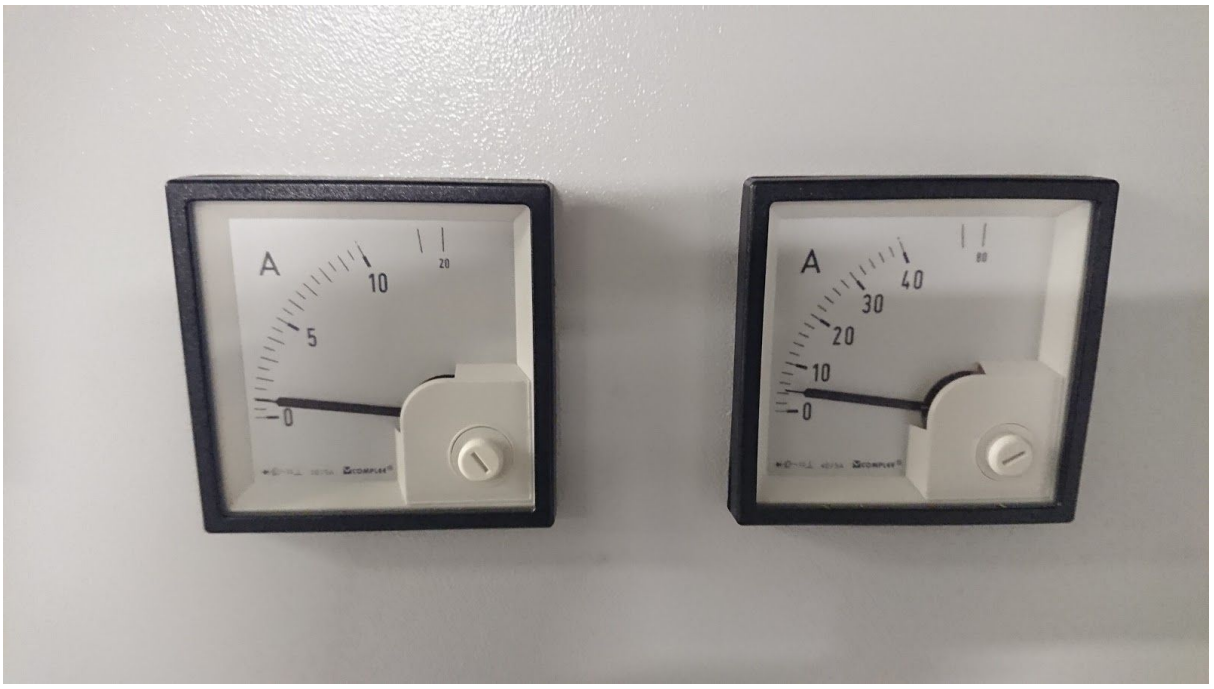
Tabell 1. Tabell över servicekostnader för en centrifugalseparator

Service	Kostnad	Arb. Kostn.	Antal per år	Kostnad / år
12000 h	2,560 €	201.86 €	0.73	2,016.16 €
6000 h	618 €	173.03 €	0.73	577.45 €
1000 h	21.25 €	38.45 €	8.76	522.97 €
			Totala årliga kostnad	3,116.58 €

7.1.2 Driftskostnad

I driftkostnaderna beräknas strömförbrukning in då denna är en stor del i detta system, även den mängd sludge (avfall) som separatorn tillverkar tas i beaktande. Då centrifugalseparatorerna innehåller en kula med stor massa som skall rotera mycket fort kräver detta naturligtvis en stor elmotor för att driva denna samt att systemet behöver en

pump för att pumpa bränslet. Via övervakningsskåpet fås information om hur mycket ström separatorn kräver, strömåtgången ses i figur 15.



Figur 15. Strömåtgången vid kontinuerlig drift

Då det är två centrifugalseparatorer som går hela tiden så blir strömåtgången den dubbla. Detta resulterar i en effektförbrukning om ca 75.378 kWh/år, vilket rent ekonomiskt kan översättas till 11.306 €/år i enbart elförbrukning.

7.1.3 Reservdelskostnad

Då centrifugalseparatorn innehåller många ömtåliga och framförallt dyra delar kan dessa kostnader rusa i höjden vid felhantering av dessa. Kostnaderna för reservdelar är svåra att uppskatta då dessa enbart byts vid behov, den årliga kostnaden kan således variera från 0 €/år till tusentals €/år beroende på hur slitna delarna är när de undersöks och även misstag vid service kan ha oerhört dyra konsekvenser. Det har varit svårt att få fram dessa kostnader så vi har använt oss av att det är 0 €/år och fartyget brukar inte räkna med oplanerad service så vi valde att inte räkna med denna kostnad.

7.1.4 Arbetstimmar

Centrifugalseparatorerna är kräver en del service och underhåll så det går åt en hel del timmar för besättning för att hålla dom fungerade. Vi har pratat med flera vaktmotormän eftersom det är dem som underhåller separatorerna och utför de stora servicearbeten. Det är såklart

skillnad mellan vem det är som gör service och vilken service det görs hur lång tid det tar men som regel tar det ungefär mellan 2-2,5 vakter. Det vill säga någonstans mellan 1-1,5 dygn, men då är vaskning av delar inräknade som utgör drygt hälften av tiden och detta sköts till stor del med hjälp av ultraljudstvätt. Så arbetstiden för en 1000h service blir ungefär 2 timmar och 6000h och 12000h runt 9.5-10.5h. Detta är då timmar som skulle spenderas på andra vakt sysslor som i nuläget får vänta. Någon direkt ekonomisk vinning är det egentligen inte i arbetstimmarna utan mera en effektivisering av arbetet för den vaktgående motormannen.

7.2 Kostnad för koaliseringsfilter

Kostnaden för koaliseringsfiltren beräknas genom att beräkna inköpskostnaden, servicekostnaden, installationskostnad och driftkostnader. Endast inköpskostnaden och installationskostnaden är en engångstillfälle, resterande kostnader ingår i den årliga kostnaden. Arbetstimmarna kan helt uteslutas då det tar 30 minuter att byta elementen och det skall göras en gång i året på enheterna och det är den enda servicen som krävs, vilket gäller för båda systemen vi har tittat närmare på.

7.2.1 Installationskostnad

Installationskostnaden för filtren skulle ligga runt 30.000 € totalt och då är rivning, fundament, eldragningar, rördragningar, ritningar inräknade. Priset för installationen gäller de båda modeller vi har tittat närmare på, då dom har samma uppbyggnad och krav.

7.2.2 Inköpskostnad

Vi har fått offerter av leverantörerna vad det skulle kosta att köpa in systemen och det förklaras i rubrikerna nedan.

7.2.2.1 C.C.JENSEN

Inköpspriset som givits av försäljare är 28.205,58 € per enhet och det krävs två enheter för att uppfylla kravet på flödet vi är efter enligt fartyget, detta ger en inköpskostnad på 56.411,16 €, i detta pris ingår det 16 filterelement. Se offerten i bilaga 8.

7.2.2.2 GreenOil

Inköpspriset som givits av försäljare är 9.794,0 € per styck och det krävs fyra enheter av denna tillverkare för att uppfylla kraven från fartyget, vilket resulterar i en total inköpskostnad på 39.176,0 €. Vi fick 10% rabatt om vi skulle välja detta system så med 10% rabatt skulle priset bli 37.162,4 €, med filterelementen inräknade i kostnaden. Se offerten vi fick i bilaga 9.

7.2.3 Servicekostnad

Då enheterna är utrustade med mekaniska filter för föroreningar behöver dessa bytas med intervall som beror på bränslets kvalitet och renhet, med normal drift menar tillverkarna att filtren behöver bytas med 12 månaders intervall.

7.2.3.1 C.C.Jensen

Ett filterelement från leverantören kostar 124,65 €. totalt i två enheter skall det finnas totalt 16 stycken element vilka skall bytas när mottrycket överskrider 2 bar eller minst en gång per år. samt ett O-ringskit för 63,95 € styck, det behövs fyra kit vid varje filterbyte.

Detta ger en total servicekostnad på minst 2.169,00 €/år beroende på hur många byten man måste göra. Leverantörerna rekommenderade att servicen skulle göras en gång i året så det räknar vi med.

7.2.3.2 GreenOil

Vid filterbyte i denna enhet krävs två filter element per enhet och priset var 238,0 € per element. Detta ger en årlig kostnad på minst 1.904 €/år beroende på bränslets kvalitet.

7.2.4 Driftkostnad

Eftersom det är elmotorer som pumpar bränslet genom filtren så går det åt elenergi för att driva dessa då detta är en stor energislukare hos centrifugalseparatorer är det väldigt intressant att jämföra kostnaderna mellan de olika systemen.

7.2.4.1 C.C.Jensen

Den anläggningen som är aktuell för fartyget anges ha en effekt på 0,25-0,95 kW. Eftersom det är omöjligt att veta exakt vilken effekt som går åt räknas allting efter den maximala angivna effekten. Beräkningarna är även anpassade för att räkna med fartygets krav om två separata anläggningar. Med de uppgifter som fås av leverantören så skulle den årliga energiförbrukningen bli 16.644 kWh/år. Detta resulterar i en årlig kostnad i bunker på 2.496,60 €/år.

7.2.4.2 GreenOil

Denna anläggning anger en motoreffekt om 0,5 kW, även här har beräkningarna gjorts enligt max effektuttag. Eftersom fartyget kräver att den bör installeras fyra anläggningar av denna tillverkare har detta medtagits i beräkningarna. Enligt tillverkarens specifikationer på anläggningen så skulle den årliga effektförbrukningen bli 17.520 kWh/år. Detta ger en årlig kostnad i bunker om 2.628 €/år.

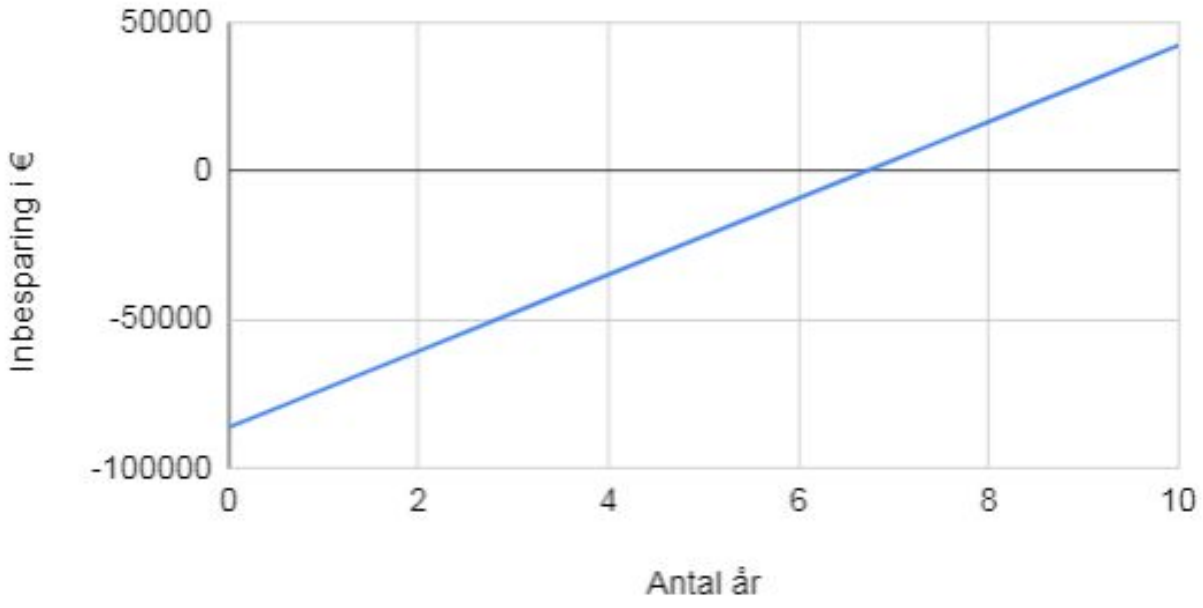
Vid körning med full belastning som kan behövas på vissa sommarkryssningar behövs eventuellt en separator startas för att hjälpa till med bränsleförbrukningen. Det skulle isåfall behövas ungefär 50 timmar per säsong sett från trafikplanen 2017 med enheten från GreenOil. Det skulle ge en kostnad på ca 80 € per säsong vilket är en liten kostnad. Däremot kräver detta att separatorn kontrolleras och rengörs vid behov vilket kostar i arbetstid. Ett annat alternativt köra separatorn för att förhindra att den står stilla för länge. Detta skulle i så fall göras en gång i månaden och den skulle då gå 24 timmar vilket skulle resultera i kostnad på 371 €/år.

7.3 Inbesparing

Vi har undersökt om något av systemen vi har undersökt om det kommer att löna sig att installera det. Det är dyr inköpskostnad och installationskostnad men låga årliga kostnader om man jämför med det nuvarande systemet med centrifugalseparatorer. Alla beräkningar som har gjorts är jämförda med det nuvarande system.

7.3.1 C.C.Jensen

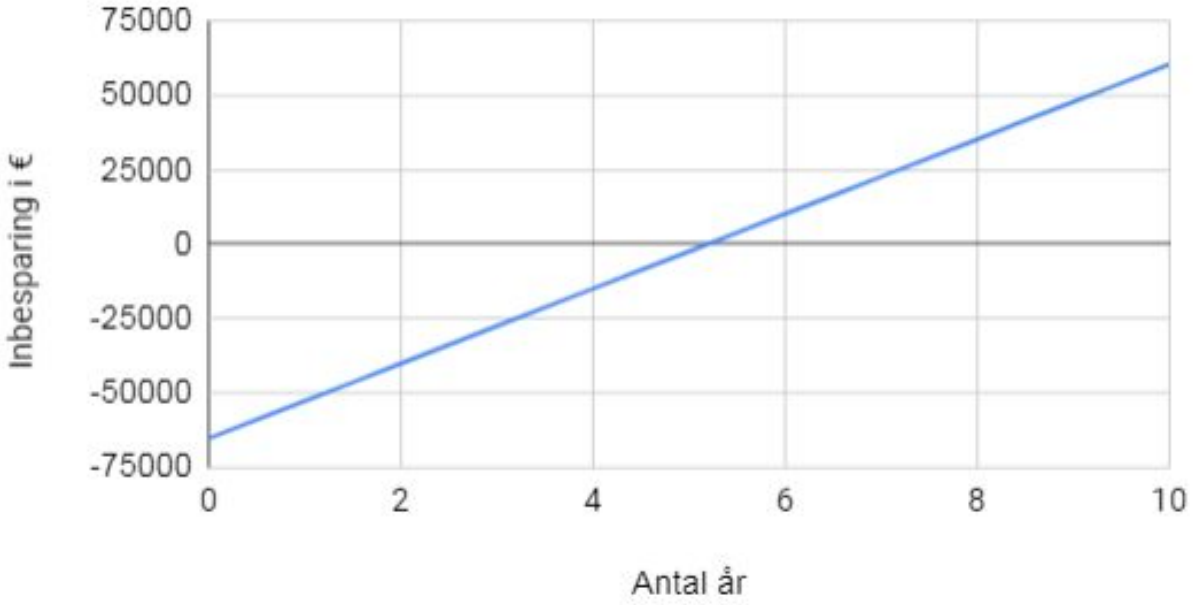
Enheten från C.C.Jensen har ett dyrt inköpspris men det årliga kostnaderna gör att det ändå blir en relativt kort återbetalningstid. Den årliga driftkostnaden är 73% mindre än det nuvarande systemet med separatorer. Våra beräkningar visar att det skulle vara en återbetalningstid på 6 år och 8 månader, efter 10 år skulle systemet ha sparat in 42.324 €. Se figur 16.



Figur 16. Grafen visar återbetalningstiden om man installerar C.C.Jensen.

7.3.2 GreenOil

Enheten från GreenOil är lite billigare att köpa in men kostar mera under drift som ses i figur 18 p.g.a att man måste ha 4 enheter som kräver högre effekt för att driva pumparna om det ska uppnå det flödet vi är ute efter. Då 4 enheter är installerade så är det ändå inte tillräckligt högt flöde för att hålla dagtankarna fulla vid max last på fyra motorer så har måste en separator hjälpa till under sommaren och sedan måste man köra separatorn en gång i månaden. Den årliga driftkostnaden är 72% mindre än det nuvarande systemet med separatorer. Enligt våra beräkningar skulle systemet ha en återbetalningstid på 5 år och 2 månader efter 10 år skulle fartyget spara 60.321 €. Se figur 17.



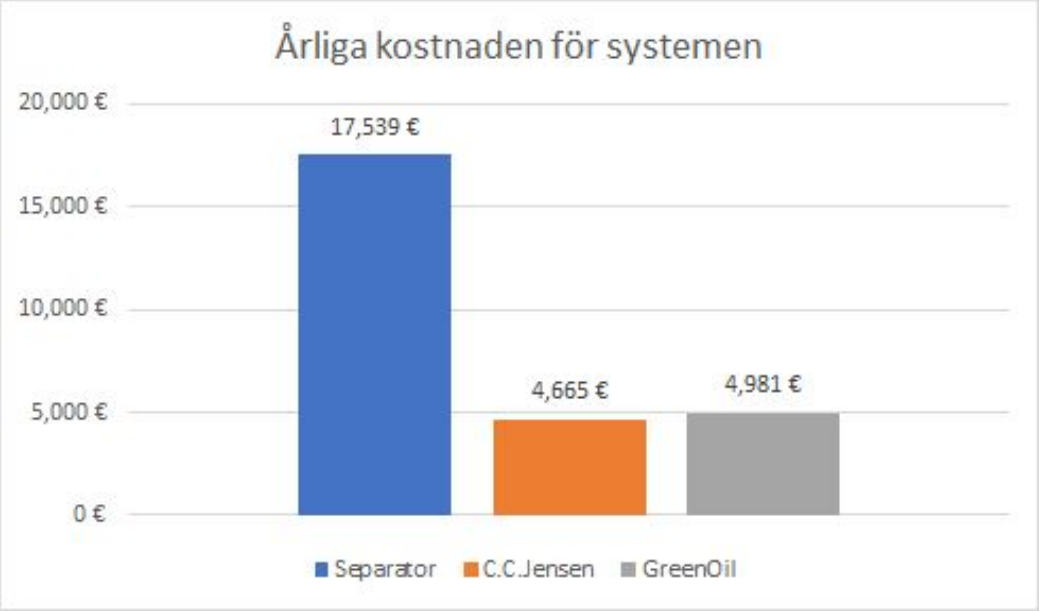
Figur 17. Grafen visar återbetalningstiden om man installerar GreenOil.

8 RESULTATET

Vi har fått fram ett resultat som verkar mycket positivt om filtren fungerar som det är tänkt och fartyget fortsätter att använda MGO som drivmedel. Det skall även poängteras att alla priser som använts för beräkningar kommer från offerter vi fått av respektive leverantör, dessa har en begränsad livslängd och vid en eventuell beställning måste detta tas i beaktande.

8.2 Ekonomiskt

Med en inbesparing tid på 5 år och 2 månader för GreenOil och runt 6 år och 8 månader för C.C.Jensen kan vi anta att detta skulle vara en bra investering om fartyget fortsätter med MGO som drivkälla. Ekonomiskt sett så skulle fartyget kunna spara in runt 42.000 € med C.C.Jensen och 60.000 € med GreenOil efter 10 år vilket verkar som en bra investering. Den stora skillnaden mellan systemen är absolut den totala årliga kostnaden som kan ses i figur 18 nedan.



Figur 18. Grafen jämför den årliga kostnaden hos systemen

9 TEST AV FILTERENHET PÅ EN VÄXEL

I samband med examensarbetet testades även en portabel filteranläggning ombord på en av fartygets växellåda. Detta gjordes då oljan har visat spår av föroreningar såsom kalcium, zink och koppar se bilaga 10.

9.1 Installation

Enheten som installerades var av typen WP1-B1-100 se bild 19 (Greenoil Standard ApS, 2017). Installationen av anläggningen var väldigt enkel då det endast behövdes installeras en röranslutning från växelns bottenplugg till enheten och därifrån tillbaka till växeln. Elanslutningen var lika simpel nämligen att installera en sladd till enheten och koppla den till ett uttag.

Figur 19. Modell WP1-B1-100 (Greenoil Standard ApS, 2017)

Testet gjordes under en månads tid. Då växeln innehåller ca 1000 liter olja och enheten filtrerar 100 liter i timmen ansågs att en månad skulle vara tillräckligt för att oljan skulle bli grundligt filtrerad.

9.2 Resultat

Resultatet visade ingen direkt skillnad i oljekvaliteten se bilaga 10. Detta var dock ett standardtest som gjordes och inte ett test med partikelräkning. Vid ett sådant test kan resultatet ha visat på en större förändring av oljan. GreenOil har fått oljeproverna för att analysera detta. Det som kan nämnas som orsak till resultatet är att filterelement som kom med enheten egentligen är gjort för smörjolja med en finhet på 5µ och det finns speciella filter för växelolja som har en finhet om 3µ (Greenoil standard ApS, 2019). Svaret som kom från GreenOil tyder på att partiklarna som finns i oljan är för små för att filtret skall kunna ta upp dessa. Om resultatet skulle ha ändrats med ett finare filter är svårt att avgöra då anläggningen är bortmonterad och återlämnad.

10 SLUTSATS

Vår slutsats över arbetet är att det verkar vara en bra investering för fartyg som använder sig uteslutande av bränsletypen MGO att installera dessa filterenheter som använder sig av koalisering. Det var kanske inte den återbetalningstid vi hoppades på men fortfarande ett mycket billigare sätt att rena bränslet på. Vi har fått god respons av personer som jobbar med filterna och de flesta verkar vara riktigt nöjda. Leverantörerna för enheterna har varit till stor hjälp då de har visat stort intresse till att hitta en enhet som passar just Birka. Även om det finns begränsningar med filtrena anser vi att det finns stor potential för filtren även om man bestämmer sig för att spara separatorerna för framtida bruk. Vi har även lagt märke till att många nybyggen väljer att använda sig av dessa filter, vilket man inte såg lika mycket tidigare och efter detta arbete förstår vi varför de väljer bort separatorn för olika typer av oljor.

10.1 Utvecklingsmöjligheter

Utvecklingsmöjligheter finns inom detta område.Det skulle vara intressant att undersöka smörjoljan på alla motorer ombord. För bränslet finns det tre separatorer som man kan få ner driftkostnaden på medan för smörjoljan finns det sex separatorer, fyra för huvudmotorerna och två för dieselmotorerna. Möjligheterna för rening av smörjolja skulle vi säga har större möjligheter än bränslesystemet då smörjoljan inte bytts ut mot något helt nytt utan kommer att hållas relativt densamma motorns livslängd. Fartygens bränslesystem är under en stor förändring med de nya svaveldirektiven så det kommer säkert att experimenteras mycket med olika typer av bränsle och då är kanske inte filtren det bästa alternativet.

KÄLLOR

Alfa Laval. (2019). S-separator bowl
. Retrieved from http://www.directindustry.com/prod/alfa-laval/product-16602-427131.html

Arild Vågen. (2013). Birka stockholm (formerly birka paradise) in stockholm.

C.C.JENSEN. (2016).*CJC corporate MARINE segment presentation with company intro.* Unpublished manuscript.

C.C.JENSEN A/S. (2008). *F 27/27
*. Unpublished manuscript.

C.C.JENSEN A/S. (2015). *PTU3 2x27/108 GP-E2PTW.* Unpublished manuscript.

Fakta Om Fartyg. (2019). Birka paradise
. Retrieved from http://www.faktaomfartyg.se/birka_paradise_2004.htm

Greenoil standard ApS. (2017a). *Data sheet WP1-C1-1000
*. Unpublished manuscript.

Greenoil standard ApS. (2017b). *Greenoil functional principle for DO/MGO
*. Unpublished manuscript.

Greenoil Standard ApS. (2017). *Wp1-b1-100.* Unpublished manuscript.

Greenoil standard ApS. (2019). *Greenoil range of filters
*. Unpublished manuscript.

IMO. (2018). Sulphur oxides (SOx) and particulate matter (PM). Retrieved from http://www.imo.org/en/ourwork/environment/pollutionprevention/airpollution/pages/sulphur-oxides-(sox)-%E2%80%93-regulation-14.aspx

Repair Management Nederland, B. V. (2018). Filter element 230C
. Retrieved from https://www.repairmanagement.nl/distributorships/greenoil/greenoil-filter-inserts/

BILAGOR

Bilaga 1 Bränsleprov från Birka

Bilaga 2 DNV GL

Bilaga 3 Modell PTU3 2x27/108 GP-E2PTW

Bilaga 4 Modell PTU3 2x27/108 SMT-DE2PWZ

Bilaga 5 Filterelement F27/27

Bilaga 6 Modell WP1-C1-1000

Bilaga 7 FIlterelement 230C

BIlga 8 Offert från Teknoma OY

Bilga 9 Offert från Septor

Bilga 10 Oljeprov från växel

Bilaga 11 Lönsamhetskalkyl

Bilaga 12 C.C.Jensen referens list

Bilaga 1

VPS **Fuel Analysis Report**
ECKERÖ SHIPPING AB LTD.

Report date
09-Dec-2017

BIRKA STOCKHOLM (9273727)

Mariehamn, 31-Oct-2017

Sample Number	ROT1747560
Bunker Port	Mariehamn
Bunker Date	31-Oct-2017
Sent From	Stockholm
Date Sent	07-Dec-2017
Arrived at Lab	08-Dec-2017
Product Type	MGO
Fuel Usage	Not Stated
Sampling Point	Day Tank T32 CP
Sampling Date	28-Nov-2017
Sampling Method	Not Stated
Seal Data	0294672 (VPS, Intact)

VPS

BIRKA STOCKHOLM (9273727)

Test Results

	Unit	Test Results	DMA	Test Method
Density @ 15°C	kg/m3	836.7	890.0	ISO 12185
Viscosity @ 40°C	mm2/s	3.265	2.000\6.000	ISO 3104
Water	%V/V	< 0.01		ASTM D6304-C
Micro Carbon Residue 10%	%m/m	< 0.10	0.30	ISO 10370
Sulfur	%m/m	< 0.03	1.50	ISO 8754
Ash	%m/m	< 0.01	0.01	LP2605
Vanadium	mg/kg	< 1		LP1105
Sodium	mg/kg	< 1		LP1105
Aluminium	mg/kg	2		LP1105
Silicon	mg/kg	< 1		LP1105
Iron	mg/kg	< 1		LP1105
Nickel	mg/kg	< 1		LP1105
Calcium	mg/kg	< 1		LP1105
Magnesium	mg/kg	< 1		LP1105
Zinc	mg/kg	< 1		LP1105
Phosphorus	mg/kg	< 1		LP1105
Potassium	mg/kg	< 1		LP1105
Pour Point	degC	< -6	-6\0	LP 1304
Flash Point	degC	70.0	60.0	LP1503
Visual Appearance	-	Pass	Bright&Clear	LP 1902
Net Specific Energy[1]	MJ/kg	42.91		ISO 8217
Aluminium + Silicon	mg/kg	< 3		
Calculated Cetane Index[1]	-	55	40	ISO 4264
Temp.@ 10% recovery	degC	220		ISO 3405
Temp.@ 50% recovery	degC	280		ISO 3405
Temp.@ 90% recovery	degC	337		ISO 3405
Acid Number	mg KOH/g	< 0.1	0.5	LP 2003
FAME content	%V/V	< 0.1	0.1	EN 14078
FTIR Screening	-	Pass		LP 2403

[1] Calculated value

Comments

The ISO specification has been included for reference use only. Based on this sample and the tested parameters the fuel is expected to perform satisfactorily provided adequate fuel treatment.

VPS **Fuel Analysis Report**
ECKERÖ SHIPPING AB LTD.

Report date
09-Dec-2017

BIRKA STOCKHOLM (9273727)

Mariehamn, 31-Oct-2017

Sample Number	ROT1747559
Bunker Port *	Mariehamn
Bunker Date	31-Oct-2017
Sent From	Stockholm
Date Sent	07-Dec-2017
Arrived at Lab	08-Dec-2017
Product Type	MGO
Fuel Usage	Not Stated
Sampling Point	After Feed Pump
Sampling Date	28-Nov-2017
Sampling Method	Not Stated
Seal Data	0254671 (VPS, Intact)

VPS

BIRKA STOCKHOLM (9273727)

Test Results

	Unit	Test Results	DMA	Test Method
Density @ 15°C	kg/m3	836.7	890.0	ISO 12185
Viscosity @ 40°C	mm2/s	3.286	2.000\6.000	ISO 3104
Water	%V/V	< 0.01		ASTM D6304-C
Micro Carbon Residue 10%	%m/m	< 0.10	0.30	ISO 10370
Sulfur	%m/m	< 0.03	1.50	ISO 8754
Ash	%m/m	< 0.01	0.01	LP2605
Vanadium	mg/kg	< 1		LP1105
Sodium	mg/kg	< 1		LP1105
Aluminium	mg/kg	1		LP1105
Silicon	mg/kg	< 1		LP1105
Iron	mg/kg	< 1		LP1105
Nickel	mg/kg	< 1		LP1105
Calcium	mg/kg	< 1		LP1105
Magnesium	mg/kg	< 1		LP1105
Zinc	mg/kg	< 1		LP1105
Phosphorus	mg/kg	< 1		LP1105
Potassium	mg/kg	< 1		LP1105
Pour Point	degC	< -6	-6\0	LP 1304
Flash Point	degC	> 70.0	60.0	LP1503
Visual Appearance	-	Pass	Bright&Clear	LP 1902
Net Specific Energy[1]	MJ/kg	42.91		ISO 8217
Aluminium + Silicon	mg/kg	< 2		
Calculated Cetane Index[1]	-	55	40	ISO 4264
Temp.@ 10% recovery	degC	220		ISO 3405
Temp.@ 50% recovery	degC	282		ISO 3405
Temp.@ 90% recovery	degC	340		ISO 3405
Acid Number	mg KOH/g	< 0.1	0.5	LP 2003
FAME content	%V/V	< 0.1	0.1	EN 14078
FTIR Screening	-	Pass		LP 2403

[1] Calculated value

Comments

The ISO specification has been included for reference use only. Based on this sample and the tested parameters the fuel is expected to perform satisfactorily provided adequate fuel treatment.

Bilaga 2

4.7 Fuel oil pre-treatment arrangement

4.7.1 Filters shall be fitted in the supply lines to the main and auxiliary machinery. These shall be arranged in such a way that they can be cleaned without interrupting the supply of fuel oil.

4.7.2 For auxiliary engines one single fuel oil filter for each engine may be approved.

4.7.3 Fuel supply for diesel engines burning residual oil fuel (heavy fuel) or mixtures containing such oils shall be provided with suitable means for removal of harmful contaminants. These means are additional to the filters required in [4.8.1].

If centrifuges are used for the above purpose the arrangement shall have adequate built in redundancy.

4.8 Fuel oil preheaters

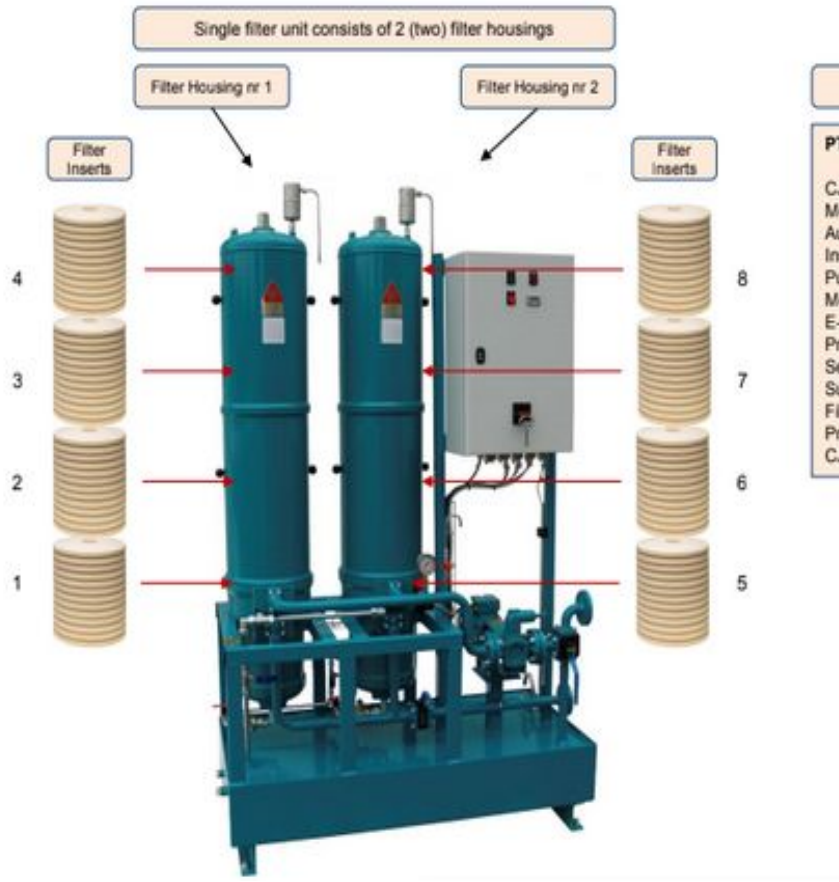
4.8.1 Two independent end preheaters shall be provided. The arrangement of only one preheater may be approved where it is ensured that the operation with fuel oil which does not need preheating can be temporarily maintained.

4.8.2 A by-pass with shut-off valve shall be provided.

4.8.3 For electric oil heaters, see Ch.8.

Bilaga 3

CJC FILTER SEPARATOR MULTISTAY / PTU3 2x27/108 GP-E2PTW / TECH. SPECIFICATION



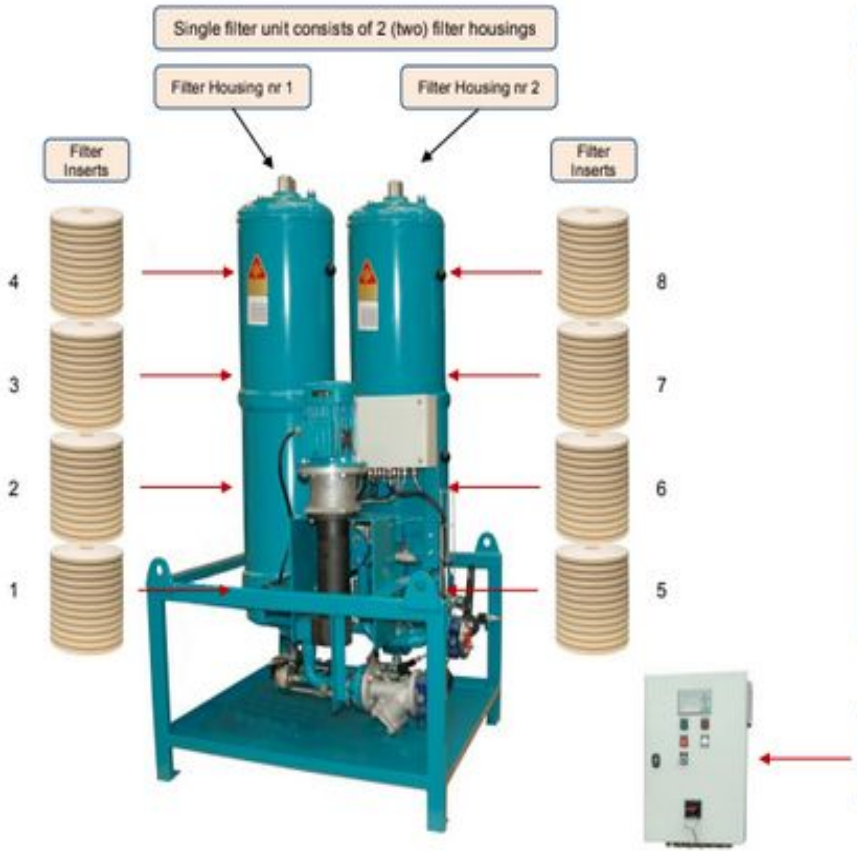
Technical specifications

PTU3 2x27/108 GP-E2PTW (FA)

CJC Filter Separator
Mounted on tank
Automatic water discharge
Insert: 8 x FA 27/27
Pump: GP-33-4 (3200 l/h)
Motor: 3x440V, 60Hz
E-control 10202
Pressure switch, setting 2,3
Sealings and o-rings of Nitrile
Surface treatment: CJC standard RAL 5021
Filter plate and spring guide of POM
Pressure Gauge
CJC Aut. Airvent

Bilaga 4

CJC MARINE DIESEL PURIFIER / PTU3 2x27/108 SMT-DE2PWZ / TECH. SPECIFICATION



Technical specifications

PTU3 2x27/108 SMT-DE2PWZ

CJC Marine Diesel Purifier, **GA no. 9601320**
Mounted on drippan
Automatic water discharge
Filter Insert: 8 x FA 27/27
Pump: Settima GR32 SMT 55L (1400-3400 l/h)
Motor: 3x380-480V, 50/60Hz
E-control with frequency inverter
Pressure transmitter on in/outlet
Strainer
Vacuum gauge
Leak detection
Pressure switch, setting 5,5
Sealings and o-rings of Nitrile
Surface treatment: CJC standard RAL 5021
Filter plate and spring guide of POM
Pressure Gauge
Airvent screw
Backpressure 0,75 bar
Shut-off valves on in/outlet
Design pressure 7 bar/102 psi
Design temp. 60°C / 140°F
Oil inlet/outlet: Flanges DN25, PN16

Standard:
Control box loose delivery.
Dimensions: 400mm x 600mm x 200mm

Bilaga 5

CLEAN OIL
BRIGHT IDEAS

CJC™ Product Sheet

APPLICATION

The CJC™ F 27/27 Filter Insert is used in CJC™ Filters ideal for filtration of mineral and synthetic based

- diesel oils
- gas oils
- quenching oils
- heat transfer oils

FILTRATION CAPABILITY

- **Particle Removal**

All CJC™ Filter Inserts have the following **filtration degree:**

- **3 µm absolute:** 98.7% of all solid particles > 3 µm
- **0.8 µm nominal:** 50% of all solid particles > 0.8 µm

are retained in each pass.

The dirt holding capacity of an F 27/27 Insert is **4 litres** of evenly distributed solids.

- **Degradation Products**

Oxidation by-products, resin / sludge, and varnish are retained by the cellulose material. The cellulose will retain **appr. 4 kg** of degradation products.

- **Water Removal**

The type F 27/27 Filter Insert will not permanently hold water, as its free passage is integral to the water separation process. Please look at our A- and B- Filter Inserts for water absorption abilities.

CJC ™ F 27/27 Filter Insert

DIMENSIONS

The figures below are nominal:

Diameter:	27 cm
Height:	27 cm

COMPONENT

CJC™ Filter Inserts type F consist of bonded discs. Ingredient: Wood cellulose.

IDENTIFICATION

To order the F 27/27 Filter Insert, please use:

Article No:	
1 x 27/27:	PA5600505
2 x 27/27:	PA5600506

C.C.JENSEN A/S
Løvholmen 13 • DK 5700 Svendborg • Denmark
Phone: +45 6321 2014 • Fax: +45 6222 4615
filter@cjc.dk • www.cjc.dk

Bilaga 6

Data Sheet WP1-C1-125-1000_08.2017

WP1-C1-125/250/500/1000

Complete system for Marine Diesel and Gas Oil

The WP1-C1-XXX is used for cleaning of marine diesel and gas oil. This can be placed in the fuel transfer system between the settling/bottom tank and the service/day tank or alternatively as an off-line system in either tank used to recirculates the oil. The unit removes particles and water from the marine diesel or gas oil.

The filter system is widely used in the maritime business and in the industry to obtain optimal reliability and longer lifetime for engines, and equipment.

Functions
The system comprises of a pump and motor unit together with a GreenOil filter and built in water separator.

The pump continuously feeds the oil through the filter, and the water separator where the particles and water are removed. The oil then returns to the tank and the water drains from the system.

All particle filtration is performed using the GreenOil range of filters. This results in having the cleanest possible oil ready for use, including for those applications having very sensitive fuel systems or of high pressure type.

KEY FEATURES

- Fully replace purifier/separator.
- Removes bacterial contamination in the oil.
- Easy and quick filter change without oil spill.
- No tools required for filter replacement.
- No physical contact with oil when replacing filter insert.
- Complete unit in AISI 304 Stainless.

TECHNICAL DATA	WP1-C1-125	WP1-C1-250	WP1-C1-500	WP1-C1-1000
Filtered Oil Flow [l/h]	125-150	250-300	500-600	1000-1200
Oil Pressure In, max. [Bar]	1	1	1	1
Oil Suction Height [m]	6	6	6	6
Viscosity [cSt]	0-46	0-46	0-46	0-246
Power Supply [VAC - Hz]	230-50/60 or 3x440-50/60	230-50/60 or 3x440-50/60	3x440-50/60 or 230-50/60	3x440-50/60 or 230-50/60
Power Consumption [W]	125	250	370	550
Connections ["RG] (BSP)	1/2	1/2	1/2	3/4
Dimensions H x W x D [mm]	423 x 426 x 280	423 x 426 x 280	629 x 474 x 296	629 x 744 x 296
Weight [kg]	19	19	40	50
Materials	AISI 304 Stainless	AISI 304 Stainless	AISI 304 Stainless	AISI 304 Stainless
Filter canister [liter]	1 x 8	1 x 8	1 x 8	2 x 8
Water drain tank	Option	Option	Standard	Standard
Alarm, Local or remote Start/stop Panel	Option	Option	Option	Option

Greenoil Standard ApS
Erhvervsparken 10
DK-8400 Ebeltoft

Tel: +45 87 52 00 84
Info@greenoil.dk
www.greenoil.dk

GREENOIL STANDARD®

Bilaga 7

Data Sheet GreenOil range of filter elements_01.2019

GreenOil range of filter elements

All GreenOil filter elements are designed with a high dirt holding capacity and for optimal performance. The filter canister enables quick replacement without physical contact with the oil.

There are several benefits for customers using the GreenOil range of filters, including the removal of the soft contaminants which lead to the formation and buildup of varnish in oil.

As result, GreenOil filters keeps the VPR (Varnish Potential Rating) well below concerning levels, even for installations facing heavy loads and high temperatures.

KEY FEATURES

- Easy and quick filter change without oil spill.
- No tools required for filter replacement.
- No physical contact with oil when replacing filter insert.

TECHNICAL DATA	Lubrication oil			Hydraulic oil			Transmission oil		Diesel oil	Gear oil
Element type	2001M	2522E	2702E	2201H	2202H	2402F	2101T	2102T	2302C	2602G
Filter element size [liter]	3	8	8	3	8	8	3	8	8	8
Viscosity at 40°C [cSt]	100-250	100-250	100-460	0-100	0-100	0-100	250-460	250-460	0-45	200-460
Dirt holding capasity [liter]	2	6	6	2	6	6	2	6	6	6
Absolute filter rating* [µ]	5	5	5	3	3	2-3	9	9	5	3

Filter for Lubrication oil 2001M, 2522E and 2702E

Clean lubrication oil is essential for optimal engine performance. 2001M, 2522E and 2702E is designed for filtration of engine lubrication oil and developed to remove combustion products, varnish and any insoluble in the oil.
2702E is also used for optimal oil performance for thruster and stern tube applications and includes those using EAL bio oils.

Filter for Hydraulic oil 2201H and 2202H

Filter elements 2201H and 2202H are applied to installations requiring the highest demands for oil quality. Surveys verify that 90% of all break downs in hydraulic systems are related to particle contamination. Deep penetration is vital for preventing unnecessary wear and costly break downs. Note: This can also be used for thermal oil applications.
2402F are a even better filter element than 2202H, to be used when even the smallest particles are to be removed, including Varnish.

Filter for Transmission oil 2101T and 2102T

The filter elements 2101T and 2102T are similar to the hydraulic oil filter elements but designed for transmission oils with higher viscosities.

Filter for Diesel oil 2302C

Engine fuel systems are getting increasingly sensitive to particles and water contamination. Filter 2302C is optimized for removing small particles and developed for use with built in coalescer system for water removal, resulting in having the cleanest possible oil and avoiding unnecessary wear and costly breakdowns.

Filter for Wind Turbines 2602G

Filter element 2602G is designed for filtration of the oil in wind turbine gearboxes.
The element can be applied in wind turbine installations that require the highest demands to oil quality. The filter elements are designed with a high dirt holding capacity which means the maintenance of the filter system is planned to coincide at the same time as the normal maintenance interval of the wind turbine.

Greenoil Standard ApS
Erhvervsparken 10
DK-8400 Ebeltoft

Tel: +45 87 52 00 84
Info@greenoil.dk
www.greenoil.dk

GREENOIL STANDARD®

Bilaga 8

Teknoma Oy

Försäljnings erbjudande

Erbjudande ID	59258
Sida:	1/2
Datum:	01.10.2018
Utskriven:	01.10.2018

Kund:

ECKERÖ LINE OY
PB 158
22101 MARIEHAMN

Momsnummer:

Er referens:	M/S BIRKA STOCKHOLM / BRÄNSLEFILTERING / NR 2.	Giltig till:	31.12.2018
Kontaktperson:	richard.blomberg@ha.ax	Version:	2
		Betalningsvillkor:	30 pv netto
		Valuta:	EUR
		Leveransvillkor:	EXW, RAHTI LASKUTETAAN
Skickats av:	Mikael Back		
Telefon:	050-5277077	Leveransmetod:	SOPIMUKSEN MUKAAN
E-post:	mikael.back@teknoma.fi		
Andra villkor:	Obs! Se vänligen e-postmeddelandet med försäljningsvillkoren samt tekniska specifikationerna mera detaljerat.		

Rad: / Kundorder radnummer	Artikel: / Er kod:	Bekräftat datum / Behovsdatum:	Antal:	Pris: (EUR)	Moms % / Rabatt:	Rad, skatt 0%:
1	**FA7617151-4C2 04 / PTU3 2x27/108 GP-E2PTW (FA). CJC Filter Separator. Mounted on tank. Automatic water discharge. Insert: 8 x FA 27/27. Pump: GP-33-4 (3200 l/h). Motor: 3x440V, 60Hz. E-control 10202.** Pressure switch, setting 2,3. Sealings and o-rings of Nitrile. Surface treatment: CJC standard RAL 5021. Filter plate and spring guide of POM. Pressure Gauge. CJC Aut. Airvent.		2 KPL	24 582,37	24 %	49 164,74
2	**PA9500505 / FA 27/27 Filter Insert** EXTRA OFFERT / RESERVDELAR FÖR RAD 1 / FILTERPATRONER / BÖR BYTAS NÄR TRYCKET ÖVERSKRIDER CA: 2 BAR / ELLER SENAST EN GÅNG PER ÅR		16 KPL	124,65	24 %	1 994,40
3	**FD34039 / Tiivistesarja PTU3 27/108, Nitrile; 2 off o-ring 28,17x3,53; 2 off o-ring 295x5,0; 1 off o-ring 240x3,0; 1 off usitring 14,7x22x1,5** EXTRA OFFERT / RESERVDELAR FÖR RAD 1 / TÄTNINGSSERIE FÖR FILTERANLÄGGNINGEN / BÖR BYTAS SAMMA GÅNG MED FILTERPATRONERNA		4 SRJ	43,65	24 %	174,60

Noudatamme Teknisen Kaupan Liiton yleisiä myyntiehtoja.

Teknoma Oy Ojakkalantie 13 03100 NUMMELA	Telefon: Fax: Internet: Hemort:	+3589-681 021 +3589-6810 2222 www.teknoma.fi Helsinki	VAT nro: Bankkonto: BIC/SWIFT: IBAN:	FI08927951 200118-32792 NDEAFIHH FI5520011800032792

Teknoma Oy

Försäljnings erbjudande

Erbjudande ID
Sida: 2/2
Datum:
Utskriven:

Kommentarer:

Totalt, skatt 0%:	51 333,74 €
Moms:	12 320,10 €
Total, inkl. skatt:	63 653,84 €

Noudatamme Teknisen Kaupan Liiton yleisiä myyntiehtoja.

Teknoma Oy
Ojakkalantie 13
03100 NUMMELA

Telefon: +3589-681 021
Fax: +3589-6810 2222
Internet: www.teknoma.fi
Hemort: Helsinki

VAT nro: FI08927951
Bankkonto: 200118-32792
BIC/SWIFT: NDEAFIHH
IBAN: FI5520011800032792

Bilaga 9

SEPTOR
TECHNICAL TRADING

Offer

1 / 1

Number	Date
1908	25.9.2018

Birka Cruises
M/S Birka
Stadsgårdsterminalen
Box 15131
10465 Stockholm

Valid	25.10.2018
Payment terms	30 days
Delivery method	
Delivery terms	EXW Ebeltoft (DK)
Seller	Fredrik Björklöf
Your reference	MDO rengöring
Our reference	TAR 11522/18
Delivery date	4 veckor

TAR 11522/18

Pos.	Code	Item	Amount	Unit	Unit price	Disc. %	Total
1	141-WP1-C1-100(	WP1-C1-1000 MDO/MGO filter	3,00	pc	9 794,00	10,00	26 443,80
2	141-2302 C	Filter insert - diesel oil, 8 liters	6,00		238,00		1 428,00

Tax rate	Excl. tax	Tax	Total
0,00	27 871,80	0,00	27 871,80
	Total sum	**EUR**	**27 871,80**

Septor Oy
Laurinmäenkuja 3 B
00441 Helsinki

Phone +358 20 720963
Fax +358 20 7209639
septor@septor.fi
www.septor.fi

VAT: FI25174939

Domicile Helsinki
Business ID 2517493-9

Bilaga 10

FAST™ Service
Condition Monitoring Report

Chevron

Vessel :	**BIRKA STOCKHOLM**
System :	REDUCTION GEAR PORT
IMO Number :	9273727
Customer :	BIRKA CRUISES AB
Login :	CHVG0220

URGENT
ATTENTION
NORMAL

NORMAL
No action required

Latest Sample
Report Date: 08/11/2018

Current Product **URSA MARINE 30**

Request No	20780603	20780607	21272857	21546624	21546628
Product	URSA MARINE 30	URSA MARINE 30	URSA MARINE 30	URSA MARINE 30	URSA MARINE 30
Port	STOCKHOLM	STOCKHOLM	STOCKHOLM	STOCKHOLM	STOCKHOLM
Date Sampled	29/07/2017	29/11/2017	29/03/2018	25/07/2018	02/10/2018
Date Landed	29/07/2017	01/12/2017	30/03/2018	25/07/2018	25/10/2018
Date Received	03/08/2017	20/12/2017	09/04/2018	09/08/2018	07/11/2018
Product Service Hrs					
Total Equipment Hrs				54393	
Consumption Id					
Condition	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
APPEARANCE	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown
WATER CONT. %	Negligible	Negligible	Negligible	Negligible	Negligible
KIN. VISCOSITY @40C cSt	83.61	82.70	82.86	83.08	82.25
Elements Analysis :					
CALCIUM ppm	3513	3429	3520	3502	3432
ZINC ppm	1062	1022	1059	1115	1104
PHOSPHORUS ppm	949	920	943	974	1001
MOLYBDENUM ppm	56	52	55	58	56
IRON ppm	10	10	11	12	12
COPPER ppm	17	18	19	20	21
LEAD ppm	0	2	1	2	2
CHROMIUM ppm	0	0	0	0	0
ALUMINIUM ppm	1	1	1	1	1
SILICON ppm	7	7	7	7	7
TIN ppm	6	7	11	8	9
NICKEL ppm	0	0	0	0	0

Latest Comments (NORMAL) PRODUCT IS CONSIDERED SUITABLE FOR FURTHER SERVICE.

Please note that Chevron provides this FAST Report and the comments and information contained herein for guidance only. Nothing provided represents an endorsement of any product or type of engine. Chevron assumes that the samples are representative. Chevron has relied upon, the information provided to make the recommendation set forth in this report. Responsibility for taking action, based on information contained in this FAST Report lies solely with the customer or end user.

FAST™ Service
Condition Monitoring Report

Vessel :	**BIRKA STOCKHOLM**
System :	REDUCTION GEAR PORT
IMO Number :	9273727
Customer :	BIRKA CRUISES AB
Login :	CHVG0220

URGENT
ATTENTION
NORMAL

NORMAL
No action required

Latest Sample
Report Date: 08/11/2018

Current Product **URSA MARINE 30**

Previous Comments

Comments Request No : 21546624
Product given as : URSA MARINE 30
(INFORMATION) FAST RESULTS ON ADDITIVE ELEMENTS, DO NOT MATCH EXPECTATIONS FROM OIL TYPE ON THE LABEL.

Comments Request No : 21272857
Product given as : URSA MARINE 30
(INFORMATION) FAST RESULTS ON ADDITIVE ELEMENTS, DO NOT MATCH EXPECTATIONS FROM OIL TYPE ON THE LABEL.

Comments Request No : 20780607
Product given as : URSA MARINE 30
(NORMAL) PRODUCT IS CONSIDERED SUITABLE FOR FURTHER SERVICE.

Comments Request No : 20780603
Product given as : URSA MARINE 30
(INFORMATION) FAST RESULTS ON ADDITIVE ELEMENTS, DO NOT MATCH EXPECTATIONS FROM OIL TYPE ON THE LABEL.

Please note that Chevron provides this FAST Report and the comments and information contained herein for guidance only. Nothing provided represents an endorsement of any product or type of engine. Chevron assumes that the samples are representative. Chevron has relied upon, the information provided to make the recommendation set forth in this report. Responsibility for taking action, based on information contained in this FAST Report lies solely with the customer or end user.

FAST™ Service

Condition Monitoring Report

Chevron

Vessel :	**BIRKA STOCKHOLM**
System :	REDUCTION GEAR STARBORD
IMO Number :	9273727
Customer :	BIRKA CRUISES AB
Login :	CHVG0220

URGENT
ATTENTION
NORMAL

NORMAL

No action required

Latest Sample

Current Product **URSA MARINE 30**

Report Date: 08/11/2018

Request No	20780607	21272857	21546624	21546628	21546629
Product	URSA MARINE 30	URSA MARINE 30	URSA MARINE 30	URSA MARINE 30	URSA MARINE 30
Port	STOCKHOLM	STOCKHOLM	STOCKHOLM	STOCKHOLM	STOCKHOLM
Date Sampled	29/11/2017	29/03/2018	25/07/2018	02/10/2018	24/10/2018
Date Landed	01/12/2017	30/03/2018	25/07/2018	25/10/2018	25/10/2018
Date Received	20/12/2017	09/04/2018	09/08/2018	07/11/2018	07/11/2018
Product Service Hrs					
Total Equipment Hrs			54393		
Consumption l/d					
Condition	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
APPEARANCE	Brown	Brown	Brown	Brown	Brown
WATER CONT. %	Negligible	Negligible	Negligible	Negligible	Negligible
KIN. VISCOSITY @40C cSt	82.70	82.86	83.06	82.25	82.38
Elements Analysis :					
CALCIUM ppm	3429	3520	3502	3432	3427
ZINC ppm	1022	1059	1115	1104	1091
PHOSPHORUS ppm	920	943	974	1001	991
MOLYBDENUM ppm	52	55	58	56	56
IRON ppm	10	11	12	12	12
COPPER ppm	18	19	20	21	22
LEAD ppm	2	1	2	2	2
CHROMIUM ppm	0	0	0	0	0
ALUMINIUM ppm	1	1	1	1	1
SILICON ppm	7	7	7	7	7
TIN ppm	7	11	8	9	10
NICKEL ppm	0	0	0	0	0

Latest Comments (NORMAL) PRODUCT IS CONSIDERED SUITABLE FOR FURTHER SERVICE.

Please note that Chevron provides this FAST Report and the comments and information contained herein for guidance only. Nothing provided represents an endorsement of any product or type of engine. Chevron assumes that the samples are representative. Chevron has relied upon, the information provided to make the recommendation set forth in this report. Responsibility for taking action, based on information contained in this FAST Report lies solely with the customer or end user.

FAST™ Service

Condition Monitoring Report

Chevron

Vessel :	**BIRKA STOCKHOLM**
System :	REDUCTION GEAR PORT
IMO Number :	9273727
Customer :	BIRKA CRUISES AB
Login :	CHVG0220

URGENT
ATTENTION
NORMAL

NORMAL
No action required

Latest Sample
Report Date: 08/11/2018

Current Product **URSA MARINE 30**

Previous Comments

Comments Request No : 21546628
Product given as : URSA MARINE 30
(NORMAL) PRODUCT IS CONSIDERED SUITABLE FOR FURTHER SERVICE.

Comments Request No : 21546624
Product given as : URSA MARINE 30
(INFORMATION) FAST RESULTS ON ADDITIVE ELEMENTS, DO NOT MATCH EXPECTATIONS FROM OIL TYPE ON THE LABEL.

Comments Request No : 21272857
Product given as : URSA MARINE 30
(INFORMATION) FAST RESULTS ON ADDITIVE ELEMENTS, DO NOT MATCH EXPECTATIONS FROM OIL TYPE ON THE LABEL.

Comments Request No : 20780607
Product given as : URSA MARINE 30
(NORMAL) PRODUCT IS CONSIDERED SUITABLE FOR FURTHER SERVICE.

Please note that Chevron provides this FAST Report and the comments and information contained herein for guidance only. Nothing provided represents an endorsement of any product or type of engine. Chevron assumes that the samples are representative. Chevron has relied upon, the information provided to make the recommendation set forth in this report. Responsibility for taking action, based on information contained in this FAST Report lies solely with the customer or end user.

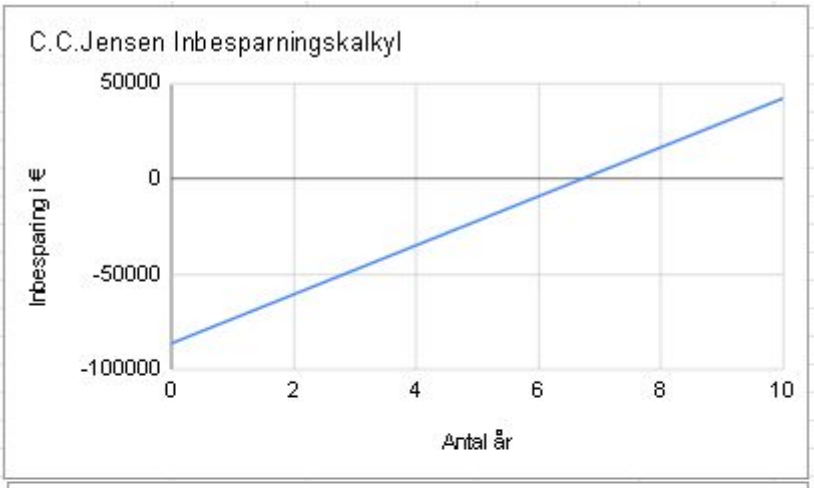
Our Family of Brands

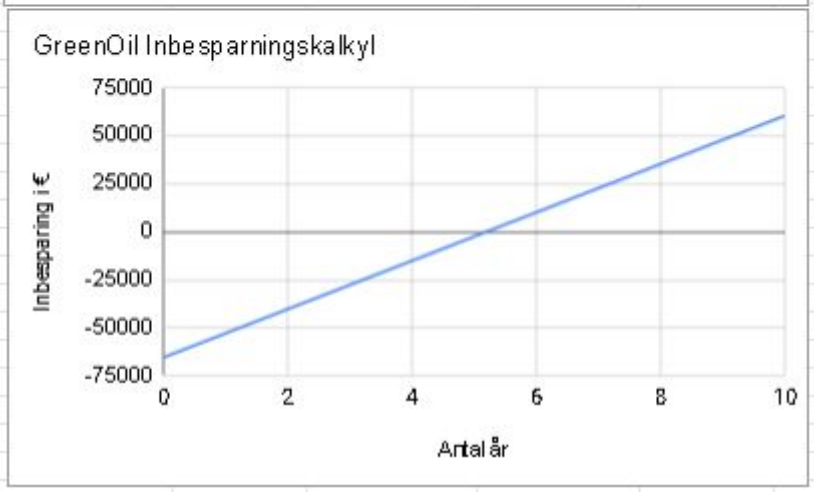
Bilaga 11

C.C.Jensen		
Inköpspris		
Enhet + 16 filter	56411.16	€
Årlig service		
Byte av 16 filterelement	1994.4	€
Byte av o-ringskit	174.6	€
Total servicekostnad	2169	€
Driftkostnad		
El förbrukning	16644	kWh/år
Pris för 1 kWh	0.15	€
Totala driftkostnaden	2496.6	€
Årliga kostnaden		
Totala årliga kostnaden	4665.6	€

GreenOil		
Inköpspris		
Enhet + 8 filter	35258.4	€
Årlig service		
Byte av 8 filterelement	1904	€
Total servicekostnad	1904	€
Driftkostnad		
El förbrukning	17520	kWh/år
Pris för 1 kWh	0.15	€
Totala driftkostnaden	2628	€
Årliga kostnaden		
Totala årliga kostnaden	4532	€

Tillverkare	Alfa Laval	C.C.Jensen	GreenOil	
Inköpskostnad + Installation	0	86411.16	65258.4	
Service Kostnad	6,233.16€	2169	1904	
Driftkostnad	11306	2496.6	3077.1425	
Totala Årliga kostnad	17,539.16€	4665.6	4981.1425	
	sparar per år	12,873.56€	12,558.02€	
	0	-86411.16	-65258.4	
	1	-73,537.60€	-52,700.38€	
	2	-60,664.03€	-40,142.36€	
	3	-47,790.47€	-27,584.33€	
	4	-34,916.90€	-15,026.31€	
	5	-22,043.34€	-2,468.29€	
	6	-9,169.77€	10,089.73€	
	7	3,703.79€	22,647.76€	
	8	16,577.36€	35,205.78€	
	9	29,450.92€	47,763.80€	
	10	42,324.49€	60,321.82€	
		6.71€	5.20€	år
		80.55€	62.36€	månader
		6 år och 8 månader	5 år och 2 månader	


C.C.Jensen Inbesparningskalkyl
50000
0
-50000
-100000
Inbesparing i €
0
2
4
6
8
10
Antal år


GreenOil Inbesparningskalkyl
75000
50000
25000
0
-25000
-50000
-75000
Inbesparing i €
0
2
4
6
8
10
Antal år

Bilaga 12

Marine - 2017
pr. 20.01.2017

Segment	Country	Shipowner / Customer	Vessel - Rig - Platform -Site	Application	CJC ™ Filter System(s)	No. of
Fishing Vessel	Greece	Agalou Panagiotis	F/V Anemos	Marine Diesel	PTU2 27/27 PM-W	1
	UK	Ailsa Troon	Yard 582 Ailsa LCOF 38	Marine Diesel	PTU1 27/54	
	UK	Ailsa Troon	Yard 583 Ailsa LCOF 38	Marine Diesel	PTU1 27/54	
Fishing Vessel	Ireland	Aine Fishing	AINE	Diesel	PTU1 27/108 MZ-EPW	1
Ferry	Norway	Aker A/S, Norwegian Contractors	Service Vessels	Marine Diesel	PWFU 3x27/108 M88	3
Fishing Vessel	UK	Alec Patience	Marigold INS243	Marine Diesel	PTU1 27/108 P-EPW	1
Fishing Vessel	Greece	Alfa Star N.E.	F/V Apollon	Marine Diesel	PTU2 27/27 PM	1
Fishing Vessel	Greece	Alieftiki Daskalopetras N.E.	F/V Michalis K	Marine Diesel	PTU2 27/27 PM	1
Fishing Vessel	Greece	Alieftiki Eteria Moreas N.E.	F/V Lena	Marine Diesel	PTU2 27/27 PM	1
Fishing Vessel	Greece	Alieftiki Kastelou N.E.	F/V Agia Paraskevi	Marine Diesel	PTU2 27/27 PM	1
Fishing Vessel	Denmark	AMU Center, Nykøbing Mors	M/V Horneks	Marine Diesel	PTU 15/25 PM	1
Fishing Vessel	Greece	Anastasakis D & N	F/V Dimitrios	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Norway	Andenes Havfiskeselskap A/S	Andenesfisk I M/Tr	Fuel oil	HP 27/81 R-DEZ	1
Fishing Vessel	Norway	Andenes Havfiskeselskap A/S	Andenesfisk II M/Tr	Fuel oil	HP 27/81 R-DEZ	1
Fishing Vessel	Norway	Andersen, Asbjørn T.	Havskjær	Fuel oil	PTU2 27/27	1
Fishing Vessel	Norway	Andersen, Geir	Leif Jr.	Fuel oil	PTU1 27/54 P	1
Fishing Vessel	UK	Andrew J. Buchan	Fishing vessel	Marine Diesel	PTU1 27/108 P-EPW	1
Fishing Vessel	UK	Arcturous BCK	Arcturous BCK	Marine Diesel	PTU2 27/27 P	1
Fishing Vessel	Ireland	Atlantean Fishing Co	Atlantea	Diesel	PTU1 27/108 MZ-EPW	1
Fishing Vessel	Iceland	Auðbjörg ehf	Arnar ÁR 55	Fuel oil	PTU1 27/54 EPW	1
Fishing Vessel	Norway	Aunborg AS, Aune Odd	Aunborg M/S	Fuel oil	HDU 27/54 F	1
Fishing Vessel	Norway	Aunborg AS, Aune Odd	x	Fuel oil	PTU1 27/54	1
Fishing Vessel	Spain	Badigara		Marine Diesel	HDU 27/108 P	1
Fishing Vessel	Ireland	Barry Faulkner	Celtic Buccaneer	Diesel	PTU2 27/27 P	1
Fishing Vessel	Ireland	Barry Faulkner	Celtic Venture	Diesel	PTU2 27/27 P	1
Fishing Vessel	Ireland	Barry Faulkner	Celtic Warrior	Diesel	PTU2 27/27 P	1
Ferry	Norway	Bastø Fosen A/S	Sogn M/F	Fuel oil	PTU 27/54 P	1
Fishing Vessel	Denmark	Benny Erhard Dahl	M/V Gerda Klaus	Marine Diesel	PTU2 27/27P	1
Tanker	Norway	Bergesen D/Y	Berge Pioneer	Marine Diesel	HDU 27/27	1
	UK	Bergtrans UK	M/V Brummer	Marine Diesel	PFU 27/54 M82	
Fishing Vessel	Iceland	Bergur-Huginn	M/V Smaey	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Ireland	Bill Price	Mianda	Diesel	PTU2 27/27 P	1
Tug	France	Boluda France	Marseillais	Diesel	PTU27/54	1
Tug	France	Boluda France	Somone	Fuel oil	PTU 27/108	1
Jack Up Dredger	Finland	Boskalis Nordic	Nordic Giant	Fuel oil	PTU1 27/81 P	1
Jack Up Dredger	Finland	Boskalis Nordic	Pekka 1	Fuel oil	PTU1 27/54 P	1
Supply Vessel	Norway	Bourbon Offshore Norway	BOURBON PERIDOT	Fuel oil	HDU 27/54 P	4
Supply Vessel	Norway	Bourbon Offshore Norway	BOURBON SURF	Fuel oil	PTU3 2x27/108 GP-EP	1
Fishing Vessel	UK	Boyd Line	Arctic Corsair (Brattvaag V	Marine Diesel	PTU1 27/54 P	1
Fishing Vessel	UK	Boyd Line	Arctic Ranger	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Tanker	UK	BP Shipping Ltd	British Explorer	Marine Diesel	HDU 27/108 PV-EM	1
Tanker	UK	BP Shipping Ltd		Marine Diesel	PWFU 27/108	6
Fishing Vessel	Norway	Brekstad Shipping AS	Seifjord M/S	Fuel oil	PFU 27/54	1
Fishing Vessel	Norway	Brønnøy Fiskeriselskap	Sklinnabanken	Marine Diesel	PTU 15/25 PM	1

Fishing Vessel	UK	Buchan, William & Morgan, Stanley	Nordfjordr PD 118	Marine Diesel	PTU2 27/27 P	1
Fishing Vessel	Norway	Båt og Oppdrettservice	x	Fuel oil	PTU2 27/27 PM	1
Fishing Vessel	Norway	Båt og Oppdrettservice	G.Unger Vetlesen	Marine Diesel	PTU2 27/27 PV	1
Ferry	Norway	Båtservice Holding A/S	Swedish Ferry	Marine Diesel	PTU1 27/108 P-EPW	1
Fishing Vessel	Sweden	Caley Fisheries Ltd.	Sparkling Star	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	UK	Campeltown Shipyard	New building no. 73	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	UK	Campeltown Shipyard	New building no. 77	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Ireland	Carbery Fishing	Atlantic Quest	Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Norway	Carisma Management AS	Havlys Senior M/S	Fuel oil	PFU 27/54	1
Anchor Handler	Brazil	CBO GROUP	AHTS 18000 - CBO BOSS	Diesel Fuel	CJC Diesel Purifier	2
Anchor Handler	Brazil	CBO GROUP	AHTS 18000 - CBO BOSS	Diesel Fuel	PTU3 27/54	2
Supply Vessel	Brazil	CBO GROUP	PSV 4500 - CBO	Diesel Fuel	PTU3 2*27/108 GP-E2P	2
Supply Vessel	Brazil	CBO GROUP	PSV 4500 - CBO	Diesel Fuel	PTU3 2*27/108 GP-E2P	2
Supply Vessel	Brazil	CBO GROUP	PSV 4500 - CBO ITAJAI	Diesel Fuel	PTU3 2*27/108 GP-E2P	2
Anchor Handler	Brazil	CBO GROUP	AHTS - AL-023	Diesel Fuel	CJC Diesel Purifier	2
Anchor Handler	Brazil	CBO GROUP	AHTS - AL-023	Diesel Fuel	PTU3 27/54	2
Anchor Handler	Brazil	CBO GROUP	AHTS - OC-004	Diesel Fuel	CJC Diesel Purifier	2
Anchor Handler	Brazil	CBO GROUP	AHTS - OC-004	Diesel Fuel	PTU3 27/54	2
Anchor Handler	Brazil	CBO GROUP	AHTS - AL-024	Diesel Fuel	CJC Diesel Purifier	2
Anchor Handler	Brazil	CBO GROUP	AHTS - AL-024	Diesel Fuel	PTU3 27/54	2
Anchor Handler	Brazil	CBO GROUP	AHTS - OC-005	Diesel Fuel	CJC Diesel Purifier	2
Anchor Handler	Brazil	CBO GROUP	AHTS - OC-005	Diesel Fuel	PTU3 27/54	2
Anchor Handler	Brazil	CBO GROUP	AHTS - OC-006	Diesel Fuel	CJC Diesel Purifier	2
Anchor Handler	Brazil	CBO GROUP	AHTS - OC-006	Diesel Fuel	PTU3 27/54	2
Fishing Vessel	Ireland	Cecil Sharkey	Endurance	Diesel	PTU2 27/27 P	1

Cement Carrier	Sweden	Cementa AB	Cargo Vessels	Marine Diesel	PWFU 27/108 M82	1
Gas Carrier	Greece	Ceres LNG Services Ltd.	Methane Lydon Volney	Marine Diesel	PTU1 27/108	1
Fishing Vessel	UK	Charles Milne	Osprey	Marine Diesel	PTU 15/25 - PM	1
Car Carriers and Ro-Ro	UK	Charles Tait Marine &	Tait Marine &	Marine Diesel		
Fishing Vessel	Denmark	Christian W. Rasmussen	Helene Wichmann	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Tanker	Italy	Ciane SPA		Diesel	PTU 1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Germany	Claus Nibbe	Harengus	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	UK	Coastal Marine Boat Builders	John Moody	Marine Diesel	PTU1 27/54 P	1
Fishing Vessel	Ireland	Coleman Donohue	Victory III	Diesel	PTU2 27/27 P-EW	1
Ferry	Norway	Color Line Marine AS	Petter Wessel M/S	Marine Diesel	HDU 27/27	1
	Norway	Continental Ship Management CSM	Continental Beta M/V	Marine Diesel	PFU 27/27	2
Bulk Carrier	Norway	Continental Ship Management CSM	Vani Logger M/V	Marine Diesel	HDU 27/54 F	1
Fishing Vessel	Iceland	Dala Rafn Ehf	Dala Rafn Landflutningar	Fuel oil	PTU2-27/27P-E2W	1
Ferry	Denmark	Danida	Danida ferry project	Marine Diesel	PWFU 27/54	12
Ferry	Denmark	Danida	in Vietnam	Marine Diesel		1
Fishing Vessel	Denmark	Dennis Kristiansen	Lis Kemi	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Denmark	Dennis Kristiansen	Vesser	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Ireland	Des Foley	Alma Amy	Diesel	PTU2 27/27 P-EW	1
Fishing Vessel	Germany	Dieter Ehsemann	Störtebeker	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Push Tug	Netherland	Dolderman Ship Yard	Hercules XVI	Fuel oil	PTU3 2x27/81	
Fishing Vessel	Ireland	Donal O´Neill	Sparkling Star	Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Greece	Dragonas Dimitrios	F/V Agios Nikolaos	Marine Diesel	PTU2 27/27 PM	1
Fishing Vessel	Greece	Drakakis- Skopelitis	F/V Kostis- Panagiotis	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Norway	Dønna Brønnbåtservice AS	Steigen M/S	Fuel oil	PTU1 27/54	1
Fishing Vessel	Norway	Dønna Brønnbåtservice AS	Veidnes	Fuel oil	PTU 27/54 P	1

Ferry	Denmark	E.M. Marine Diesel	M/S Bornholm	Marine Diesel	PFU 27/54 M82	1
Fishing Vessel	Germany	Eckhardt Eichel	Seewolf	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Supply Vessel	UK	Edison Chouest Offshore LLc	Fast Cajun	Marine Diesel	HDU 38/100 P-DE1Z	3
Fishing Vessel	Norway	Egersund Mekaniske Verksted AS	Havørnin M/TR	Marine Diesel	PTU 27/54	1
Fishing Vessel	Norway	Eidshaug Rederi AS	Sveafjord	Fuel oil	PTU1 27/54 P	1
Fishing Vessel	Norway	Eidshaug Rederi AS	Svealand	Fuel oil	PFU 27/54	1
Fishing Vessel	Norway	Eidsvaag AS	EIDSVAAG JUNIOR	Fuel oil	PTU1 27/81 P-EPW	1
Bulk carrier	Denmark	Elite Shipping	Cargo Vessels	Marine Diesel	PWFU 27/*** M82	16
Fishing Vessel	Ireland	Eric Murphy	Eilean Croine	Diesel	PTU2 27/27 P-EW	1
Fishing Vessel	Germany	Erich Jarchau	Heidi Jarchau	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Bulk carrier	Denmark	Erik B. Kromann	M/S Birthe Boye	Marine Diesel	PTU2 27/27 P	1
Fishing Vessel	Denmark	Erik Bonde	M/S Ulla Bonde	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Denmark	Erik Kjeldsen	Gitte Henning	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Denmark	Erik Kjeldsen	Tingholt	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Greece	Evoiki Alieftiki N.E.	F/V Barbaniko	Marine Diesel	PTU2 27/27 PM	2
Fishing Vessel	France	Fa. Soproscan S.A.R.L.	M/V Au Diou Blezi	Marine Diesel	PTU2 27/27 P-W	1
Fishing Vessel	France	Fa. Soproscan S.A.R.L.	M/V Capitaoine Briand	Marine Diesel	PTU2 27/27 P-W	1
Fishing Vessel	France	Fa. Soproscan S.A.R.L.	M/V Murex	Marine Diesel	PTU2 27/27 P-W	1
Fishing Vessel	France	Fa. Soproscan S.A.R.L.	M/V Mustang	Marine Diesel	PTU2 27/27 P-W	1
Fishing Vessel	France	Fa. Soproscan S.A.R.L.	M/V Pluton	Marine Diesel	PTU2 27/27 P-W	1
Fishing Vessel	France	Fa. Vulkan France	Vulkan France	Marine Diesel	PTU2 27/27 P-W	11
Fishing Vessel	Norway	Fagervoll Havfiske A/S	Fagervoll M/S	Fuel oil	PTU1 27/54 P	1
Fishing Vessel	Norway	Fagervoll Havfiske A/S	Fagerøy M/S	Marine Diesel	PTU 27/54	1
Supply Vessel	Norway	Farstad Shipping AS	FAR SLEIPNER	Marine Diesel	PTU3 27/108	1
Fishing Vessel	Iceland	Faxaflóahafnir	Magni	Fuel oil	PTU15/25	1
Fishing Vessel	Iceland	Festi hf	Örn KE 13	Fuel oil	PTU1 27/54 EPW	1
Patrol Boat	Finland	Finnish Coast Guard	Tursas	Fuel oil	PTU1 27/27 P-EPW	1
Fishing Vessel	Denmark	Fiskeriministeriet	M/V Nordsøen	Marine Diesel	PTU1 27/108 P-EPW	1
Fishing Vessel	Norway	Fisketransport AS	Snæfugl M/S	Marine Gas Oil	PTU1 27/54 P	1
Ferry	Norway	Fjord 1 MRF AS	DRIVA	Marine Diesel	PTU2 27/27	1
Fishing Vessel	Norway	Fonnes Management/shipping AS	Nordfjord	Fuel oil	PTU 27/54 P	1
Bulk Carrier	Norway	Fonnes Management/shipping AS	Bergfjord M/S	Marine Diesel	PTU1 27/54	1
Fishing Vessel	UK	Forest Park Charter (Marintec)	Malcolm Miller Helena C	Marine Diesel	PTU2 27/27 P	1
Ferry	Norway	Fosen Trafikklag	Ferries	Marine Diesel	PWFU 27/*** M82	1
Ferry	Norway	Fosen Trafikklag	Fosen M/F	Marine Diesel	PTU 27/54	1
Fishing Vessel	Iceland	Frár ehf	Frár VE-78	Fuel oil	PFU 27/54	1
Fishing Vessel	Germany	Friedrich Jarchau	Christina Jarchau	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Norway	Frøy Sjøtransport AS	Midnor Viking	Marine Diesel	PTU 27/54	1
Tanker	Sweden	Furtank Rederi AB	Cargo Vessels	Marine Diesel	PWFU 27/108 M82	1
Ferry	Norway	Fylkesbåtana i Sogn og Fjordane	M/F Nesøy	Marine Diesel	PTU1 27/54 P	1
Ferry	Norway	Fylkesbåtana i Sogn og Fjordane	M/F Verøy	Marine Diesel	PTU1 27/54 P	1
Fishing Vessel	Norway	Fylkesbåtane i Sogn og Fjordane AS	Nesøy M/F	Fuel oil	PTU1 27/54 P	1
Ferry	Norway	Fylkesbåtane i Sogn og Fjordane AS	Fanaraaken M/F	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Ferry	Norway	Fylkesbåtane i Sogn og Fjordane AS	Florøy	Marine Diesel	PTU1 27/54 P	1
Ferry	Norway	Fylkesbåtane i Sogn og Fjordane AS	Sogn M/S	Marine Diesel	PTU3 27/54 P	1
Ferry	Norway	Fylkesbåtane i Sogn og Fjordane AS	Stryn M/F	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Ferry	Norway	Fylkesbåtane i Sogn og Fjordane AS	Svanøy M/F	Marine Diesel	PTU1 27/81 P	1
Fishing Vessel	Iceland	Færeysk Nýsmíði	Ósey	Fuel oil	PTU2 27/27 P-EW	1
Fishing Vessel	Ireland	Gary Murphy	Olgarry	Diesel	PTU2 27/27 P-EW	1

	UK	General Engineers	PWFU 27/54 M 82	Marine Diesel		
Fishing Vessel	UK	George Jack	Marina Polaris	Marine Diesel	PTU1 27/108 P-EPW	1
Fishing Vessel	UK	George West Hephurn	Celestial Dawn	Marine Diesel	PTU2 27/27 P	1
Fishing Vessel	Denmark	Gert Jørgensen	M/S Karmor	Marine Diesel	PTU2 27/27 P	1
Fishing Vessel	Denmark	Gert S. Madsen	Sonja Jensen	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Greece	Giannakos- Athanasiou	F/V Lesvos	Marine Diesel	PTU2 27/27 PM	1
Fishing Vessel	Greece	Giannakoudakis G. D.	F/V Kaptan Nikolas	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Norway	Gimsøytrål A/S	GimsøyTrål M/S	Fuel oil	PTU 15/25	1
Bulk Carrier	Norway	Gjerde Rederi AS	Berghav M/S	Marine Diesel	PTU 27/54	1
Fishing Vessel	Iceland	Grandi	Höfrungur	Fuel oil	PTPTU1 27/108	1
Fishing Vessel	Iceland	Grandi	Venus	Fuel oil	PTPTU1 27/108	1
Fishing Vessel	Ireland	Gregory, Cloine & James	Maggie C	Diesel	PTU2 27/27 P-EW	1
Bulk Carrier	Norway	Greiff Shipping	Bråholmen M/S	Marine Diesel	PTU 27/54	1
Ferry	Denmark	Grumsens Maskinfabrik	M/F Nordby	Marine Diesel	PFU 27/54 M 82	2
Fishing Vessel	Iceland	Guðmundur Runólfsson	Hringur	Fuel oil	PTU 27/108	1
Supply Vessel	Norway	Gulf Offshore Norge AS	North Traveller M/V	Marine Diesel	PTU 15/25 PM-EH1	1
Bulk Carrier	Norway	Halvorsen, Harald AS	Onego Carrier	Marine Diesel	PTU2 27/27	1
Fishing Vessel	Norway	Hanssen Fishing P/R	Sørbøen M/s	Fuel oil	PTU 27/54	1
Fishing Vessel	Germany	Harald Dalügge	Bianca	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Ferry	Norway	Hardanger-Sunnhordlandske D/S	Ferries	Marine Diesel	PWFU 27/*** M 82	1
Fishing Vessel	UK	Hatton & Westerman		Marine Diesel	PTU2 27/27 P	1
Fishing Vessel	Greece	Hatzioannou Erotokritos	F/V Elissavet	Marine Diesel	PTU2 27/27 PM	1
Fishing Vessel	Ireland	Haven Fishing Co	Sean Mair II	Diesel	PTU2 27/27 P-EW	1
Fishing Vessel	UK	Heather Fishing Co. Ltd.	Boy John	Marine Diesel	PTU2 27/27 P	1
Ferry	Norway	Helgeland Trafikkselskap	M/F Hårek	Marine Diesel	PWFU 27/54 M 82	1

Ferry	Norway	Helgelandske AS	Alsten B/F	Marine Diesel	PTU1 27/54	1
Ferry	Norway	Helgelandske AS	Lurøy M/F	Marine Diesel	PTU 27/27	1
Ferry	Norway	Helgelandske AS	Tomma B/F	Marine Diesel	PTU1 27/54 P	1
Fishing Vessel	Finland	Hellströms Fisk	Hellströms Fisk	Marine Diesel	PTU	2
Fishing Vessel	Denmark	Henning Hove Nielsen	Lille Tut	Marine Diesel	PTU1 27/108 MZ-EPW	1
Fishing Vessel	Norway	Henningsen Stig Transport & Guid.	Farm M/S	Fuel oil	PTU 15/25	1
Fishing Vessel	Norway	Hepsø Rederi	Rav M/S bygg no 71	Fuel oil	PTU 15/25 PM	1
Fishing Vessel	Greece	Herouvakis Konst.	F/V Agios Nikolaos	Marine Diesel	PTU2 27/27 PM-W	1
Fishing Vessel	UK	Hilary Warren Holmes	Amethyst 2	Marine Diesel	PTU2 27/27 P	1
Fishing Vessel	Iceland	Hríshóll ehf	Gissur hvíti SF 55	Fuel oil	PTU1 27/54 EPW	1
COSCO Dalian	China	Hull 8152	COSCO Dalian	Diesel	PTU3 3x27/81 S-DE2P	2
Fishing Vessel	Germany	Hullmann Seefischerei	Hoheweg	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Germany	Hullmann Seefischerei	Weser	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Ferry	Norway	Hurtigruten Group ASA	DYRØY M/F	Marine Diesel	PWFU 27/54	1
Ferry	Norway	Hurtigruten Group ASA	Gildeskål M/F	Marine Diesel	PTU1 27/54 P	2
Ferry	Norway	Hurtigruten Group ASA	Tysfjord M/S	Marine Diesel	PTU1 27/108	1
Fishing Vessel	Iceland	Ísfélag Vestmannaeyja	Heimaey VE 1	Fuel oil	PTU1 27/54 EPW	1
Fishing Vessel	Iceland	Isfelag Vestmannaeyja, Vestmannaeyjar	M/V Heimaey	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Denmark	J.M. Nielsen	Jette Toft	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Norway	Jamo Junior A/S	Jamo Junior	Fuel oil	PFU 27/27	1
Fishing Vessel	Denmark	Jan Bro	Bounty	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Cement Carrier	Norway	Jebsen Kristian Gerhard AS	Cozumel Cement	Marine Diesel	PTU 27/54 P	1
Cement Carrier	Norway	Jebsen Kristian Gerhard AS	Lolland Cement M/V	Marine Diesel	PTU 27/108	1
Fishing Vessel	Denmark	Jens Kynde	Jane Kynde	Marine Diesel	PTU 15/25 PM	1
Fishing Vessel	Denmark	Jens Peter Andersen	Sonja Kiss	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1

Fishing Vessel	Denmark	Jens Thorbek	Pernille Kim	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Iceland	Jóhann Halldórsson	Andvari BI 97	Fuel oil	PTU 15/25 PM	2
Fishing Vessel	Norway	Johansen Slip og Mek AS	Sjongholm M.R.K.	Fuel oil	PTU 15/25 PV	1
Fishing Vessel	Denmark	John Erik Nielsen	Cyrano	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Ireland	John Lynch	Eblana	Diesel	PTU2 27/27 P	1
Fishing Vessel	Ireland	John O´Sullivan	Ronan Ross	Diesel	PTU2 27/27 P	1
Fishing Vessel	Ireland	John Walsh	Rachel Jay	Diesel	PTU2 27/27 P	1
Fishing Vessel	Faroe Islan	Jón Nolsøe Olsen	Fuglfirdingur	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Greece	Karavetis Stefanos	F/V Petros K	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Greece	Kardamylas Pavlos	F/V Kapetan Manolis	Marine Diesel	PTU2 27/27 PM	1
Fishing Vessel	Greece	Karefillakis-Simandirakis	F/V Kalipso	Marine Diesel	PTU2 27/27 PM-W	1
Fishing Vessel	Germany	Karl Wefer	Iris	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Norway	Karmøy Winch AS	Resolute (Canadisk båt)	Marine Diesel	PTU 15/25 PV	2
Fishing Vessel	Greece	Katechis Sp.	F/V Alexandros K II	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Greece	Kinderlis-Chinderlis	F/V 12 Apostoli	Marine Diesel	PTU2 27/27 PM	1
Marina	Ireland	Kinsale Marina	Kinsale Marina	Diesel storage	PTU1 27/108 MZ-EPW	1
Fishing Vessel	Greenland	KNI Pilersuissoq A/S	M/V Aqipi Ittuk	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Ireland	Knollway Ltd	Lovon	Diesel	PTU2 27/27 P	1
Tanker	Norway	Knutsen, O.A.S. Shipping As	Elisabeth Knutsen M/T	Marine Diesel	PTU2 27/27 PV-EH1 M	3
Fishing Vessel	Greece	Konstandinos	A/K Kostantis	Marine Diesel	PTU2 27/27 PM	1
Fishing Vessel	Greece	Koropoulis S. & Sons	F/V Ioannis K	Marine Diesel	PTU2 27/27 PM-W	1
Fishing Vessel	Greece	Koukourakis I	M/V Konstandinos - Kateri	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Greece	Koulosentas	F/V Fragoula II	Marine Diesel	PTU2 27/27 PM	1
Fishing Vessel	Denmark	Kristian J. Pedersen	Gitte Tina	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Greece	Kritikos Dalianis	F/V Agios Dimitrios	Marine Diesel	PTU2 27/27 PM-W	1

Fishing Vessel	Denmark	Kurt K. Kristensen	M/S Annette Hjorth	Marine Diesel	PTU2 27/27 P-W	1
Fishing Vessel	Norway	Kvalskjær A/S	M/S Kvalsvik	Marine Diesel	PTU 15/25 PM	1
Fishing Vessel	Norway	Kvernhusvik Skipsverft	Øy-kraft	Fuel oil	PTU1 27/54 P	1
Fishing Vessel	Spain	Larrasmendi		Marine Diesel	HDU 27/108 P	1
Fishing Vessel	Ireland	Larry Murphy	Menhaden	Diesel	PTU2 27/27 P-EW	1
Fishing Vessel	Norway	Larsnes Mek. Verksted	Sjøglans M/S	Fuel oil	PTU 15/25 PV	1
Fishing Vessel	Denmark	Laust Kruse Gregersen	Lone Langaa	Marine Diesel	PTU2 27/27 P-W	1
Fishing Vessel	Denmark	Leif V. Gregersen	Mette Dennis	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Chemical / product	Turkey	Leli Shipping (Selay Group)	M/T Leli	Fuel oil	PTU1 27/54 MZ-E2PW	1
Fishing Vessel	Ireland	Lenny Hyde	Labardie Fisher	Diesel	PTU2 27/27 P	1
Fishing Vessel	Ireland	Les Campbell	Ability	Diesel	PTU2 27/27 P	1
Fishing Vessel	Ireland	Les Campbell	Brighter Morn	Diesel	PTU2 27/27 P	1
Fishing Vessel	Ireland	Liam O´Criscoll & Co	Carmona	Diesel	PTU2 27/27 P-EW	1
Fishing Vessel	Greece	Liolios Bros.	F/V Lefteris L	Marine Diesel	PTU2 27/27 PM	1
Fishing Vessel	Greece	Loukis- Parianos	F/V I Pente	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Container Vessels	Norway	Lys Line	Alexandra S M/S	Marine Diesel	PTU 27/54	1
Fishing Vessel	Sweden	M.C Fabrication	Alec Patience	Marine Diesel	PWFU 27/108 M82	
	UK	M.C Fabrication	George Jack	Marine Diesel	PWFU 27/108 M82	
	UK	M.C Fabrication	H.J. Buchanan	Marine Diesel	PWFU 27/108 M82	
Fishing Vessel	UK	Macduff Shipyard	M/V Boy John	Marine Diesel	PTU2 27/27 P-W	1
Drilling Rig	UK	Maersk Drilling UK	Maersk Highlander	Diesel	PTU3 3*27/108	1
Drilling Rig	UK	Maersk Drilling UK	Maersk Highlander	Diesel	PTU3 3*27/108	1
Fishing Vessel	Germany	Magellan Chartering Services	Elke M	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Greece	Malamatenios Bros	F/V Ipapapnti	Marine Diesel	PTU2 27/27 PM	1
Commercial Vessels	Denmark	MAN B&W Alpha Diesel	Newbuilding	Marine Diesel	PWFU 27/54 M82	1

Fishing Vessel	Norway	Mandal Slangeservice	x	Fuel oil	HDU 15/25	2
Fishing Vessel	Greece	Manousos Vasilios	F/V Stavros	Marine Diesel	PTU2 27/27 PM-W	1
Gas Carrier	Singapore	Marine Surveys & Engineering / Kalibo	M.V. Red Dragon	Fuel oil	PTU1 27/81 P	1
Fishing Vessel	Faroe Islan	Marita Thomsen	Tindur	Marine Diesel	PTU2 27/27 P-W	1
Semi Submersible Rig	Norway	Maritime Hydraulics A/S	Scarabeo 6	Marine Diesel	PTU3 27/54 PEH1	1
Fishing Vessel	Ireland	Martin Deasy	Brian Eoin	Diesel	PTU2 27/27 P	1
Fishing Vessel	Denmark	Martin Holst Nielsen	Anne Madsen	Marine Diesel	PTU 15/25 PM	1
Fishing Vessel	Denmark	Martin Holst Nielsen	Camilla Holst	Marine Diesel	PTU2 27/27 P-W	1
Tanker	Norway	Mekanik	Enniberg M/T	Marine Diesel	PTU 27/54	1
Fishing Vessel	Ireland	Michael Flannery	Emerald Dawn	Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Ireland	Michael Kirwan	Rose of Sharon	Diesel	PTU2 27/27 P	1
Fishing Vessel	Ireland	Michael Meade	Buddy M	Diesel	PTU2 27/27 P	1
Fishing Vessel	Norway	Midøy Fiskerselskap AS	M/S Midøy Viking	Marine Diesel	PTU2 27/27 PV-E2H1	1
Fishing Vessel	Norway	Mjosundet Båt & Hydraulikk	Steigen M/S	Marine Diesel	PTU 15/25 BLA	1
Fishing Vessel	Norway	Mo Shipping Agency AS	Nordvik M/S	Fuel oil	PFU 27/54	1
Fishing Vessel	Norway	Moen Slip A/S	Bygg no 56	Fuel oil	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Denmark	Mogens Broe	Mercator	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Greece	Moralis Diamantis	F/V Giannakos	Marine Diesel	PTU2 27/27 PM	1
Fishing Vessel	UK	Mr. Alistair Moody	Sherwood	Marine Diesel	PTU1 27/54 P	1
Fishing Vessel	UK	Mr. Sean Ryan	Sheridan Queen	Marine Diesel	PTU1 27/81 P-EPW	1
Fishing Vessel	Norway	MRF	B/F Storfjord	Marine Diesel	PTU2 27/27 P	1
Fishing Vessel	Norway	MRF	M/F Driva	Marine Diesel	PTU2 27/27 P	1
Fishing Vessel	Ireland	Mullglen Ltd	Pacelli	Diesel	PTU2 27/27 P-EW	1
Fishing Vessel	Norway	Myklebust Havnereparasjoner	Svanavåg M/S	Fuel oil	PTU1 27/54	1
Fishing Vessel	Norway	Myklebust Havnereparasjoner	Skarstein	Marine Diesel	HDU 27/27 Mobilt	2

Ferry	Norway	Møre Miljø Service	M/F Gloppen	Marine Diesel	PTU3 27/54 P-EH1Y	1
Ferry	Norway	Møre Miljø Service	M/S Hordafór	Marine Diesel	PTU1 27/108 P	1
Ferry	Norway	Møre Miljø Service	Oil Recovery	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Ferry	Norway	Møre og Romsdal Fylkesbåtane	Eira	Marine Diesel	PTU3 27/81	2
Fishing Vessel	Ireland	Neil Minehane	Dawn Ross	Diesel	PTU2 2/27 P	1
Fishing Vessel	Ireland	Neil Minehane	Ocean Venture	Diesel	PTU2 27/27 P	1
Fishing Vessel	Ireland	Niall Connelly	Fidelia	Diesel	PTU2 27/27 P-EW	1
Fishing Vessel	Ireland	Niall Connelly	Patrick C	Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Ireland	Niall Connelly	Stella Nova	Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Ireland	Niall Deasy	Ocean Pioneer	Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Greece	Nisiopi Alieftiki N.E.	F/V Lymperios	Marine Diesel	PTU2 27/27 PM	1
Fishing Vessel	Germany	Norbert Gnewuch	Angela	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Intership	Singapore	Norce Endeavour	Intership	Diesel	PTU1 27/54 MZ-E2PW	2
	UK	Norson Services Ltd.	Services Ltd.	Marine Diesel	PTU1 27/54 P	
Research Vessel	UK	Norson Services, Aberdeen	Macduff Shipyard -	Marine Diesel	PTU2 27/27 P	1
	Sweden	NT Rederi AB	Cargo Vessels	Marine Diesel	PWFU 27/108 M82	3
Fishing Vessel	Norway	Nybruse AS	Hedda M/S	Marine Diesel	PTU1 27/54	1
Fishing Vessel	Iceland	Nýsmíði	Ósey	Fuel oil	PTU1 27/108	1
Fishing Vessel	Iceland	Nýsmíði	Ósey	Fuel oil	PTU127/54	1
Fishing Vessel	Iceland	Nýsmíði	Þorgeir Ellert	Fuel oil	PTU127/108	1
Fishing Vessel	Ireland	O`Flaherty Brothers	Boy John	Diesel	PTU2 27/27 P-EW	1
Fishing Vessel	Ireland	O`Flaherty Brothers	Mary J	Diesel	PTU2 27/27 P-EW	1
Fishing Vessel	Ireland	O`Flaherty Brothers	Silver Harvest II	Diesel	PTU2 27/27 P-EW	1
Fishing Vessel	Ireland	O`Flaherty Brothers	The Boy Connor	Diesel	PTU2 27/27 P-EW	1
Fishing Vessel	Denmark	Ocean Prawns	M/S Raytheon	Marine Diesel	PTU 15/25 PM	1

Ferry	Norway	Ofoten og Vesterålen D/S	Bodø B/F	Marine Diesel	PTU3 3x27/108	1
Ferry	Norway	Ofoten og Vesterålen D/S	Fykan M/S	Marine Diesel	PTU1 27/54 P	1
Supply Vessel	UK	OIL Offshore Service	Supply & Service Vsls	Marine Diesel	PWFU 27/54 M82	5
Fishing Vessel	Norway	Ola Sandøy	Mats Erik	Marine Diesel	PTU 15/25 PM	1
Fishing Vessel	Ireland	Oliver Kirwan	Star Immaculate	Diesel	PTU2 27/27 P-EW	1
Fishing Vessel	Denmark	Oluf Stenrøjl Kristensen	M/S Svend Åge	Marine Diesel	PTU 15/25 PM	1
Fishing Vessel	Norway	OVDS	M/S Tysfjord	Marine Diesel	PTU1 27/108 MZ-E2PW	1
Fishing Vessel	Faroe Islan	P/F Báradrangur	Báradrangur	Marine Diesel	PTU2 27/27 P-W	1
Fishing Vessel	Faroe Islan	P/F Klógvin	Hoyvíkingur	Marine Diesel	PTU	1
Fishing Vessel	Faroe Islan	P/F Kongsh. Trolarafelag	Eysturoyingur	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Faroe Islan	P/F M.A. Joensen	Skardhamar	Marine Diesel	PTU2 27/27 P-W	1
Fishing Vessel	Faroe Islan	P/F Mathias Jacobsen	Jógvan Nordi	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Faroe Islan	P/F Múlavík	Morgunstjørnan	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Faroe Islan	P/F N.J.T. Nielsen	Jónrit	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Faroe Islan	P/F Nordic Shipping	Nordic	Marine Diesel	PTU	1
Fishing Vessel	Faroe Islan	P/F Nornagestur	Nornagestur	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Faroe Islan	P/F Orion	Columbus	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Faroe Islan	P/F Pagos	Mai	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Faroe Islan	P/F Porazac	Veahav	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Faroe Islan	P/F Research	Research	Marine Diesel	PTU	1
Fishing Vessel	Faroe Islan	P/F Research	Skansatangi	Marine Diesel	PTU	1
Fishing Vessel	Faroe Islan	P/F Sepia	Anna T	Marine Diesel	PTU	1
Fishing Vessel	Faroe Islan	P/F Sjóborg	Sæborg	Marine Diesel	PTU	1
Fishing Vessel	Faroe Islan	P/F Snaraløkur	Brillant	Marine Diesel	PTU	1
Fishing Vessel	Faroe Islan	P/F Snaraløkur	Sardis	Marine Diesel	PTU	1

Fishing Vessel	Faroe Islands	P/F Snaraløkur	Smaragd	Marine Diesel	PTU	1
Fishing Vessel	Faroe Islands	P/F Snaraløkur	Topas	Marine Diesel	PTU	1
Fishing Vessel	Faroe Islands	P/F Strandingur	Strandingur	Marine Diesel	PTU	1
Fishing Vessel	Faroe Islands	P/F Svartaberg	Hvannhólmur	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Faroe Islands	P/F Thor	Thor	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Faroe Islands	P/F Thor	Tórsvík	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Faroe Islands	P/F Túgvusteinur	Túgvusteinur	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Faroe Islands	P/F Vestfelli	Vestborg	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Faroe Islands	P/F Zenita	Zenita	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Faroe Islands	P/F Ågot	Ågot	Marine Diesel	PTU	1
Fishing Vessel	Greece	Palamoutis Nikolaos		Marine Diesel	PTU2 27/27 P	1
Fishing Vessel	Greece	Pappas Athanasios	M/V Kapetan Aggelos	Marine Diesel	PTU2 27/27 PM-W	1
Fishing Vessel	Ireland	Pat Fitzpatrick	Shauna Ann	Diesel	PTU2 27/27 P-EW	1
Fishing Vessel	Ireland	Patrick Johnston	Progress II	Diesel	PTU2 27/27 P	1
Fishing Vessel	Ireland	Patrick McClenaghan	Foyle Warrior	Diesel	PTU2 27/27 P-EW	1
Fishing Vessel	Ireland	Patrick O´Malley	Arctic Sun	Diesel	PTU2 27/27 P-EW	1
Fishing Vessel	Ireland	Paul Flannery	Guiding Star II	Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Denmark	Peder Kjælder Strand	IA Strande	Marine Diesel	PTU2 27/27 P-W	1
Fishing Vessel	Norway	Pedersen, Ingmund og Male, Odd E.	Hellskjær M/S	Fuel oil	PTU 15/25 PM	1
Fishing Vessel	Greece	Perikleous	F/V Ag. Charalambos	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	UK	Peter & J Johnstone	Budding Rose PD418	Marine Diesel	PTU2 27/27 P	1
Fishing Vessel	UK	Peter & J Johnstone	GOLDEN GAIN - Ex Hire	Marine Diesel	PTU2 27/27 P	1
Bulk Carrier	UK	Peter & J Johnstone	Ocean Pioneer FR928	Marine Diesel	PTU2 27/27 P	1
Fishing Vessel	Ireland	Peter Carleton	Kopanes	Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	UK	Peterhead Fishermen Ltd.	Harvester PD 98	Marine Diesel	PTU2 27/27 P	1

Fishing Vessel	Iceland	Pétur Jónsson ehf	Náttfari RE 59	Fuel oil	PTU 27/54 EPW	1
Seismic vessel	Norway	PGS Geophysical	Atlantic Explorer	Marine Diesel	PTU1 27/108	1
Seismic vessel	Norway	PGS Geophysical	Nordic Explorer	Marine Diesel	PTU1 27/108	1
Seismic vessel	Norway	PGS Geophysical	Ramform Sovereign	Marine Diesel	PTU1 27/108	1
Fishing Vessel	Denmark	Poul Kobberholm	Pia Peter	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Commercial Vessels	Denmark	Poul Martin Petersen	M/S Orca	Marine Diesel	PTU2 27/27 P-EW	1
Bulk carrier	Denmark	Poul Martin Petersen	M/S Orca	Marine Diesel	PTU2 27/27 P-EW	1
Fishing Vessel	Denmark	Preben Schmidt	Graceland	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Denmark	Preben Schmidt	Lonny Hedvig	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Commercial Vessels	Denmark	Projekt Sikker Havn		Marine Diesel	PTU2 27/27 P-W	1
Fishing Vessel	Norway	Q Marine	Bømlotrål M/S	Marine Diesel	PFU 27/54	1
Dredger	Denmark	R.N. Dredging	S/F Viking	Marine Diesel	PFU 27/108 M82	1
Fishing Vessel	Norway	Rapp Hydema	Båragutt	Marine Diesel	PTU 15/25 PM	1
Fishing Vessel	Ireland	Richard Busher	Ellie-Adhamh	Diesel	PTU2 27/27 P	1
Supply Vessel	Norway	Rieber Shipping AS	Ramfjord Viking M/V	Marine Diesel	PTU 27/27	1
Dredger	UK	RMC Marine Ltd	Sand Falcon	Marine Diesel	PTU1 27/108 MZ-EPW	1
Fishing Vessel	Norway	Rohav AS	Langsund M/S	Fuel oil	PTU 27/54 P	1
Fishing Vessel	Norway	Rohav AS	Rofisk	Marine Diesel	PTU 27/54 P	1
Fishing Vessel	Ireland	Ross Classon	Ainmire	Diesel	PTU2 27/27 P-EW	1
Fishing Vessel	Norway	Rostein A/S	Robris M/S	Fuel oil	PTU1 27/54 P	1
Fishing Vessel	Norway	Rostein A/S	Rostein M/S	Fuel oil	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Norway	Rostein A/S	SALMO VEST M/S	Fuel oil	PTU 27/54	1
Cruise Ship	UK	Saga Shipping Ltd	Saga Rose	Marine Diesel	HDU 27/108 PV	1
Commercial Vessels	Denmark	Sakskøbing Maskinfabrik	Folmer & Co. (Danica)	Marine Diesel	PFU 27/27 M86	6
Fishing Vessel	Iceland	Samherji	Þorvarður Lárusson	Fuel oil	PTU1 27/54 EPW	1

Reefer Vessel	Norway	Sandtorv Maskinservice AS	Silver Fjord M/V	Marine Gas Oil	PTU1 27/108	1
	Sweden	Scanfax AB	Cargo Vessels	Marine Diesel	PWFU 27/108 M82	1
Ferry	Denmark	Scanlines	M/F Fenja	Marine Diesel	PTU2 27/27 P	2
Tanker	Norway	Seatrans DA	Trans Tind	Marine Diesel	PTU 27/54	1
Tanker	Norway	Seatrans DA	Trans Vik	Marine Diesel	PTU 27/54	1
Tanker	Norway	Seatrans DA	Trans Vik	Marine Diesel	PFU 27/54	1
Bulk Carrier	Norway	Seines A/S	(Røssøy M/S) Ora	Marine Diesel	PTU 27/54	1
Fishing Vessel	Norway	Seljeseth	M/S Renga	Marine Diesel	PTU 15/25 PM	1
Bulk Carrier	UK	Shore Hydraulics	M/V Polaris	Marine Diesel	PWFU 27/54 M82	
	UK	Shore Hydraulics	Shore Hydraulics	Marine Diesel	PFU 27/27 M86	2
	UK	Shore Hydraulics	Shore Hydraulics	Marine Diesel	PFU 27/27 M86	2
Fishing Vessel	Greece	Sisina Shrimps Shipping	F/V Sisina	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Tanker	Norway	Skaugen B. Shipping A/S	Skauholt	Marine Diesel	HDU 27/54	1
Tanker	Norway	Skaugen B. Shipping A/S	Skauholt	Marine Diesel	HDU 15/25	1
Fishing Vessel	Norway	Slipen Mek.	Knut Alex	Fuel oil	PFU 27/27	1
	United Arab E	Smit Lamnalco Limited	Unknown	Diesel	PTU1 27/108	3
	United Arab E	Smit Lamnalco Limited	Kuber	Diesel	PTU1 27/54-PW	1
	United Arab E	Smit Lamnalco Limited	Unknown	Diesel	PTU1 27/81 MZ-	1
	United Arab E	Smit Lamnalco Limited	Unknown	Diesel	PTU1 27/81 P-E2PW	1
	United Arab E	Smit Lamnalco Limited	Unknown	Diesel	PTU2 27/27 P-E2W	1
	United Arab E	Smit Lamnalco Limited	Unknown	Diesel	PTU1 27/108	1
	United Arab E	Smit Lamnalco Limited	Unknown	Diesel	PTU1 27/81	1
	United Arab E	Smit Lamnalco Limited	Unknown	Diesel	PTU1 27/108	1
Fishing Vessel	UK	Smith Maritime	Fishing vessel	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Iceland	Solbakki hf, Keflavik	M/V Örn	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1

Fishing Vessel	Norway	Solstrand AS	Bygg no 76 Havfisk Melbu	Fuel oil	PTU 15/25 PM	1
Fishing Vessel	Norway	Solund Verft	x	Fuel oil	PTU3 27/54 PEH1	1
Fishing Vessel	Norway	Soløyvåg ANS	Soløy Bue M/S	Fuel oil	HDU 27/54 F	1
Fishing Vessel	Finland	Sonfish	Sonne	Fuel oil	PTU1 27/54 P	1
Fishing Vessel	Norway	Steinshamn Maritime	x	Fuel oil	PFU 27/27	2
Fishing Vessel	Norway	Stokke, Gunnar Ludvig	Stokke Senior M/S	Marine Diesel	PFU 27/54	1
Offshore Support	Norway	Stolt Offshore	Seaway Harrier M/V	Marine Diesel	PTU2 27/27 PV-EH1 M	1
Offshore Support	Norway	Stolt Offshore	Seaway Kingfisher M/V	Marine Diesel	PTU1 27/27 PV-EH1	1
Fishing Vessel	Norway	Storvik Shipping ANS	Carmona M/S	Marine Diesel	LG 15/25 L	1
Fishing Vessel	Faroe Islands	Strandfaraskip Landsins	Tróndur	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Ferry	Finland	Super Seacat	Super Seacat III	Fuel oil	PTU 15/25 PV-E1 H1	1
Ferry	Finland	Super Seacat	Super Seacat IV	Fuel oil	PTU 15/25 PV-E1 H1	1
Fishing Vessel	Norway	Sveholmen Shipping AS	Nyfjell M/S	Fuel oil	PTU1 27/54 P	1
FPSO	Norway	Teekay Petrojarl ASA	Petrojarl Foinhaven	Marine Diesel	PTU 27/27	1
	UK	Thames Luxury Charters	HMS Belfast	Marine Diesel	PTU 15/25 PV	1
Fishing Vessel	Ireland	Thomas Conneely	Ocean Harvester	Diesel	PTU2 27/27 P-EW	1
Fishing Vessel	Ireland	Thomas Kennedy	Fiona K II	Diesel	PTU2 27/27 P-EW	1
Fishing Vessel	Ireland	Thomas Whelan	Galopin II	Diesel	PTU2 27/27 P-EW	1
Ferry	Norway	Tide Sjø AS	Manger M/F	Marine Diesel	PTU 27/54	1
Fishing Vessel	Denmark	Tonny Nees	M/S Anders Nees	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Greece	Tsakmakas Filomaniotis	F/V Ioannis Tsakmakas	Marine Diesel	PTU2 27/27 PM	1
Fishing Vessel	Greece	Tzoumas Bros - Poulakis	F/V Panagia Faneromeni	Marine Diesel	PTU2 27/27 PM	1
Fishing Vessel	Iceland	Ufsaberg ehf	Gullberg VE 292	Fuel oil	PTU 15/25 PM	1
Dredger	UK	United Marine Dredging	City of Cardiff	Marine Diesel	PWFU 27/108 M82	1
Dredger	UK	United Marine Dredging	Dredger	Marine Diesel	PWFU 27/108 M82	

Tanker	Norway	Utkilens, Anders Rederi A/S	Sundstraum M/S	Marine Diesel	PFU 27/54	1
Fishing Vessel	Germany	Uwe von Cölln	J. von Cölln	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Greece	Vazakas D & El OE	F/V Vazakas Dimitrios	Marine Diesel	PTU2 27/27 PM	1
Fishing Vessel	Greece	Vogiatzoglou Michael	F/V Michalis B	Marine Diesel	PTU2 27/27 PM	1
Fishing Vessel	Norway	Vaagland Båtbyggeri	Havstål M/S	Fuel oil	PTU 27/54	1
Supply Vessel	Norway	West Contractors AS	American Freedom	Marine Diesel	PTU3 2x27/108	1
Fishing Vessel	UK	William Whyte, Fraserborough Aberdeenshire	Grateful	Marine Diesel	PTU2 27/27 P	1
Fishing Vessel	Norway	X	Ocean Frish MS	Fuel oil	PFU 27/54	1
Fishing Vessel	Iceland	Ütey hf, Vestmannaeyjar	M/V Vigdis Helga	Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1
Fishing Vessel	Greece	Zannikos Stef.	M/V Georgios II	Marine Diesel	PTU2 27/27 P-W	1
Cement Carrier	Denmark	Aalborg Portland	M/S Kongsdal	Marine Diesel	PTU2 27/27 P	1
Cement Carrier	Denmark	Aalborg Portland	M/S Portland	Marine Diesel	PTU2 27/27 P	1
Fishing Vessel	Norway	Aas Mek. Verksted A/S	Ronjafisk	Fuel oil	PTU1 27/54 P	1
				Diesel	PTU3 3x27/81 S-DE2P	2
Fishing Vessel	Iceland		Draupnir	Fuel oil	PTU2-27/27	1
Fishing Vessel	UK		Andromeda LK489	Marine Diesel	PTU1 27/27 P	1
Fishing Vessel	UK		Celestial Donn	Marine Diesel	PTU1 27/54-P	1
Ferry	Denmark		Fejø-Kragenæs Ferry	Marine Diesel	PTU2 27/27 P-EW	2
Bulk Carrier	Norway		Frøyaferja	Marine Diesel	PTU 27/54 P	1
Fishing Vessel	UK		Kingfisher	Marine Diesel	PTU1 27/54	1
Ferry	Denmark		M/F Fåborg 2	Marine Diesel	PFU 27/27 M86	1
Bulk carrier	Denmark		M/S Jenstar	Marine Diesel	PFU 27/54 M82	1
Bulk Carrier	UK		M/V Sun beam	Marine Diesel	PWFU 27/54 M82	
Fishing Vessel	UK		Maranatha LK337	Marine Diesel	PTU2 27/27 P	1
Fishing Vessel	UK		New Marigold	Marine Diesel	PTU1 27/108 P-EPW	1

Commercial Vessels	Denmark		Newb., Danish State	Marine Diesel	PWFU 27/108 M82	1
Commercial Vessels	Denmark		Newbuilds 167 & 168	Marine Diesel	PWFU 27/108 M82	2
Fishing Vessel	UK		Ocean Harvest PD198	Marine Diesel	PTU2 27/27 P	1
Fishing Vessel	UK		Sunlight PD 187	Marine Diesel	PTU2 27/27 P	1
Fishing Vessel	UK		Sustain PD378	Marine Diesel	PTU2 27/27 P	1
Fishing Vessel	UK		The Mispah	Marine Diesel	PTU1 27/54 P	1
Fishing Vessel	UK		Zenith	Marine Diesel	PTU2 27/27 P	1
Commercial Vessels	Denmark			Marine Diesel	PTU2 27/27 PV-DEZ	2
Fishing Vessel	UK			Marine Diesel	PTU1 27/54 P-EPW	1