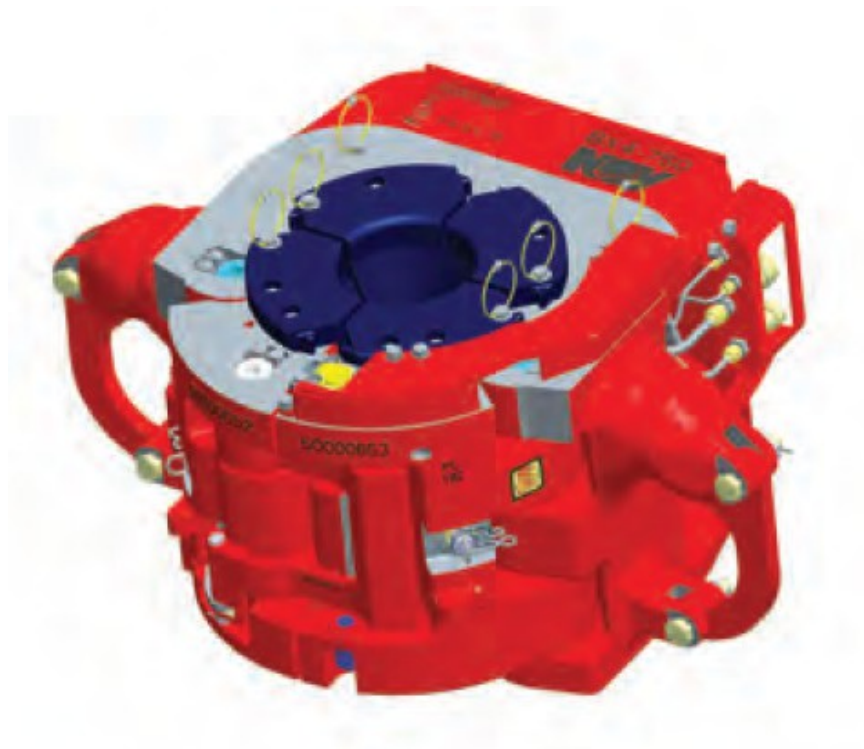


Prosjektoppgave

Fagtekniker Hydraulikk



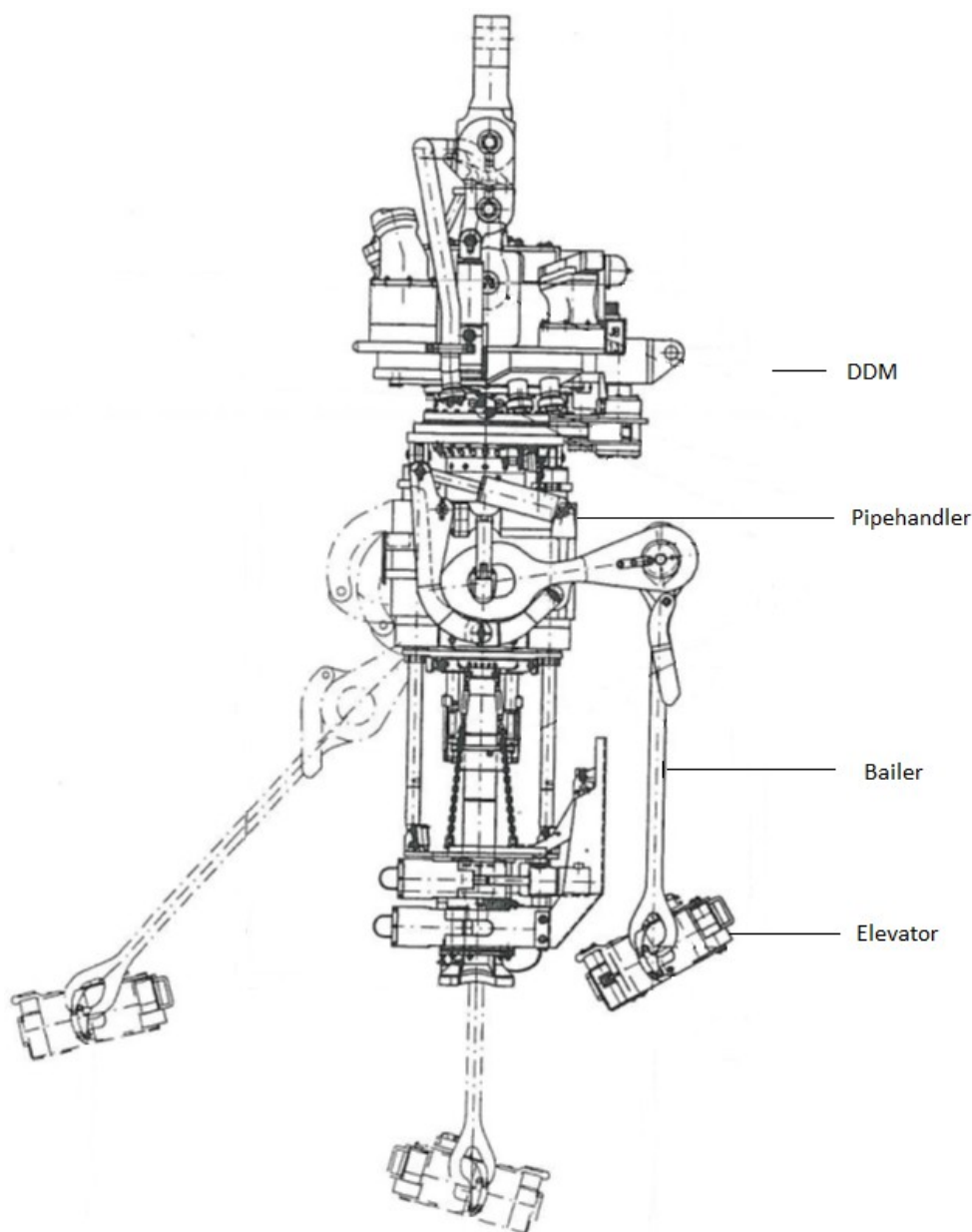
Yngve Kanstad
02.05.16

Innledning:

Prosjektoppgaven omhandles ombord på min arbeidsplass Songa Delta. Songa Delta er en flyterigg fra 1981 som opererer i Nordsjøen. Utstyret på boredekk og i Derricken er en blanding av MH (Aker Solutions), NOV og Future Production.

Top Driven er en MH DDM 650-HY (Derrick Drilling Machine). Elevatoren som løfter drill pipen er en NOV BX4. Elevatoren henger i Bailer under Pipe Handleren på Top Driven.

Elevatoren får hydraulisk trykk fra funksjonsskapet på Top Driven som får hydraulisk trykk fra en ringline HPU.



Oppgavens navn:

Oppbygging og virkemåte av en NOV BX4 elevators med tilhørende oppkobling til MH DDM.

Oppdragsgiver:

KRM, NKI og Songa Offshore

Oppgaven er et ledd i utdanningen til Fagtekniker Hydraulikk.

Problembeskrivelse:

Lite erfaring med forståelse om virkemåte og oppbygging av NOV BX4 elevators med tilhørende hydraulisk styring fra vårt Dollyskap på vår MH DDM. Rense syklusen av oljen på vårt Ringlinesystem som mater dette Dollyskapet/funksjonsskapet. Er det tilfredsstillende kvalitet på oljen til bruk på BX4 elevators?

Ved feil på elevators på et boredekk resulterer det som oftes i nedetid på riggen. Vil prøve å se på forbedringer slik at feilsøking kan gå raskere.

MÅL:

1. Lære oppbygging og virkemåte på en NOV BX4.
2. Er det tilstrekkelig rensing av hydraulikkoljen på HPU`en som leverer olje til denne BXelevatoren?
3. Finnes det tiltak for å minimere feilsøkingstiden når det forekommer feil på utstyret?
4. Er det noen vanlige feil som kan forekomme på en NOV BX4?
5. Er våre vedlikeholdsjobber bra nok dekket i forhold til anbefalt vedlikehold fra NOV?

Rammebetingelser og Informasjonssøk:

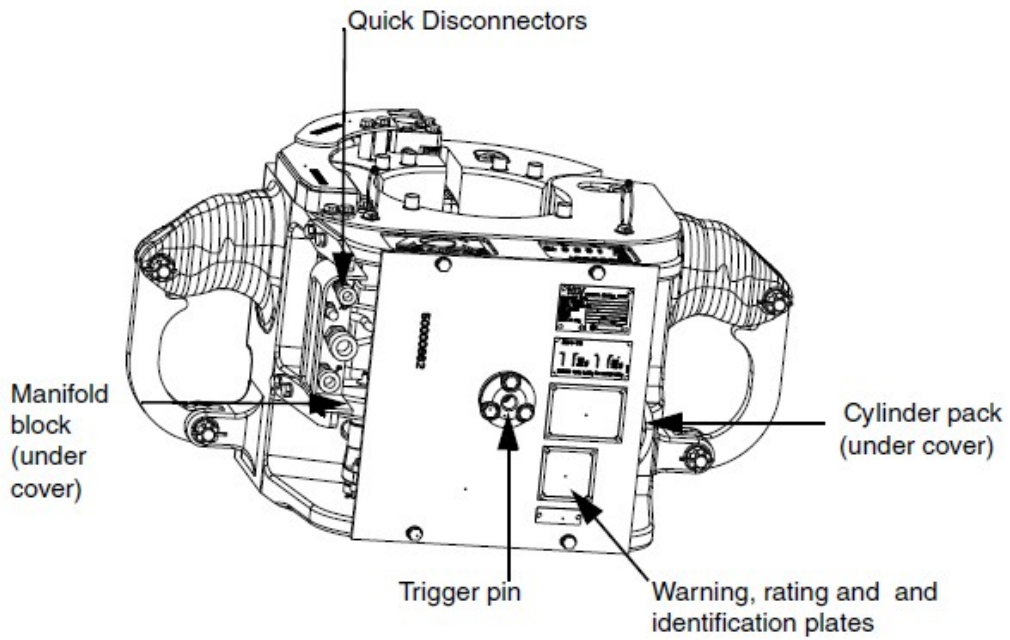
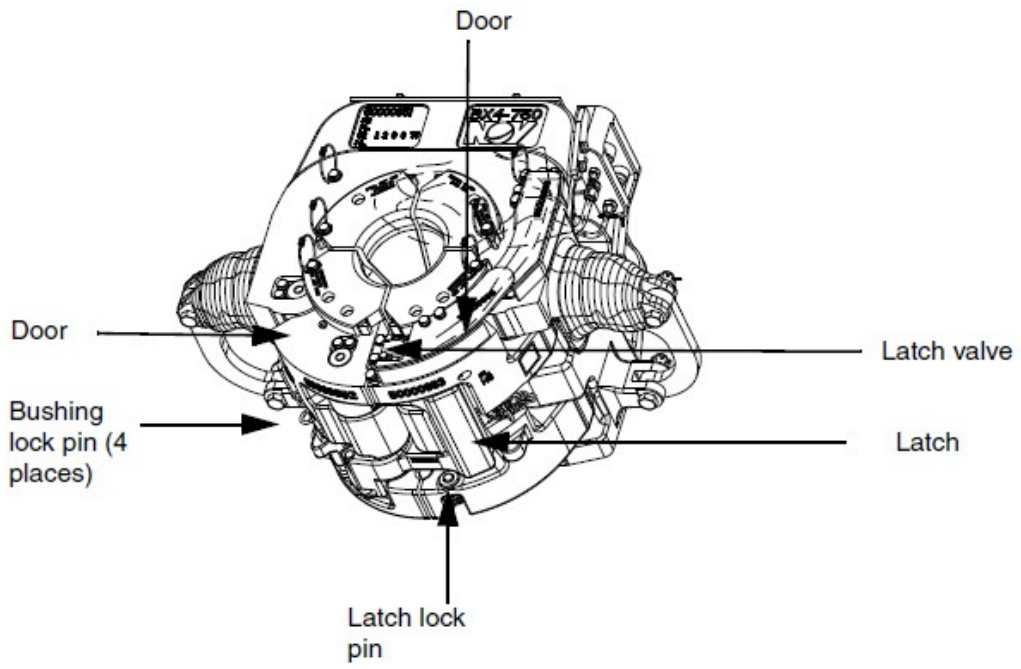
BX Elevator	side 4 - 6
Dolly/funksjonsskap på DDM	side 7 – 9
Rensing av olje på ringline HPU	side 10 – 13

BX Elevator

BX elevatoren er en hydraulisk operert dobbel dørs elevator som er utstyrt med 4stk utskiftbare foringer slik at den kan brukes på borerør med forskjellige dimensjoner. Elevatoren vil automatisk lukke seg når ett borerør treffer den indre foringen. Åpning av elevatoren er fjernstyrt fra Driller-stolen. Ved hjelp av returen på signaltrykket (XP) får man tilbakemelding på om elevatoren er forsvarlig lukket og kan løfte borerøret videre opp i boretårnet.

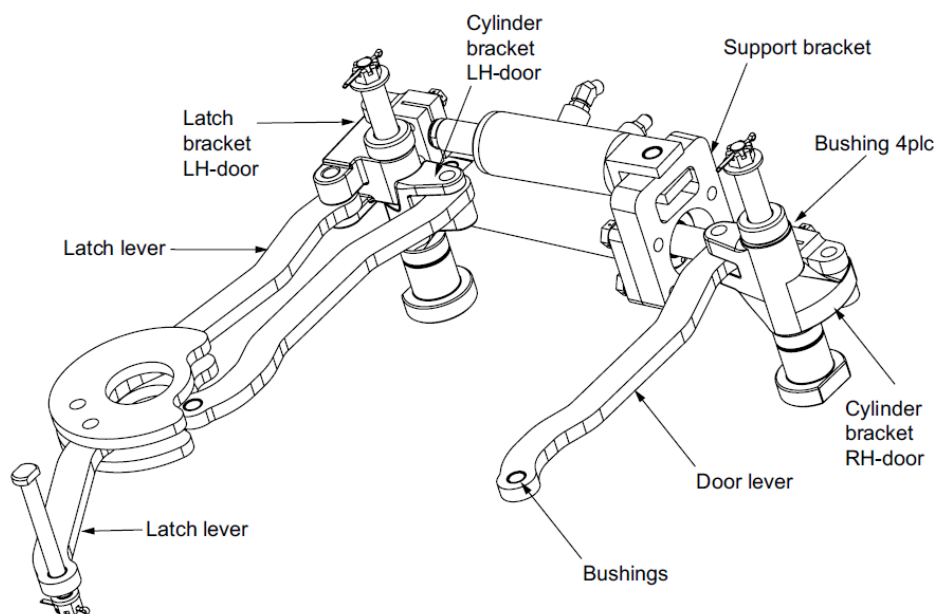
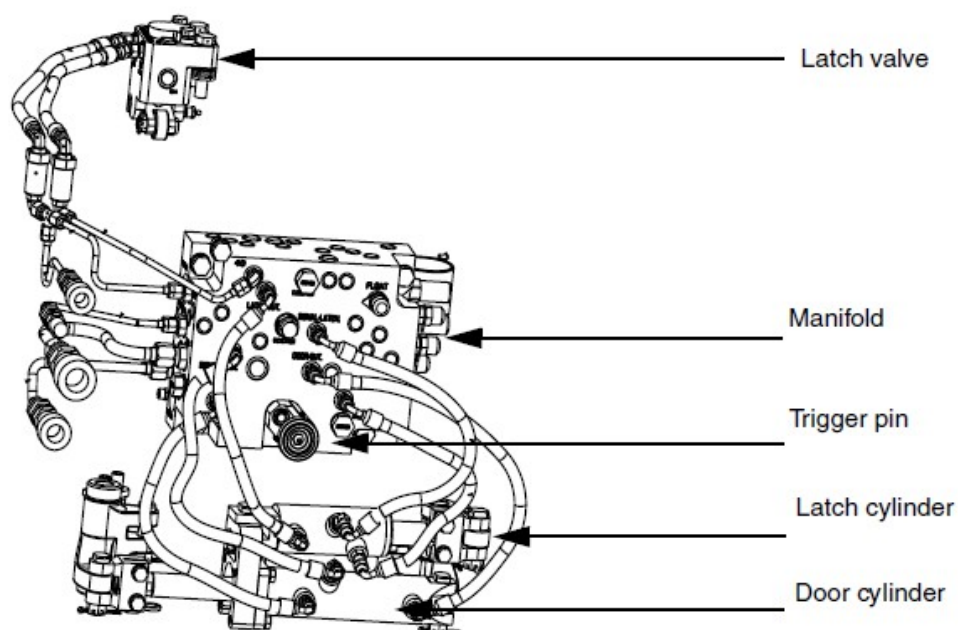
General specifications, requirements & sizes

Subject	Description	
Weight and dimensions	BX3 Elevator with Bushings	Up to 2,445 lbs / 1,100kg
	BX3 Elevator without Bushings	2,165 lbs / 975 kg
Weight and dimensions	BX4-50 Elevator with Bushings	Up to 2,278 lbs / 1,033 kg
	BX4-50 Elevator without Bushings	2,025 lbs / 919 kg
	BX4-75 Elevator with Bushings	Up to 2,292 lbs / 1,040 kg
	BX4-75 Elevator without Bushings	2,047 lbs / 929 kg
Weight and dimensions	BX5 Elevator with Bushings	Up to 3,100 lbs / 1,400 kg
	BX5 Elevator without Bushings	2,875 lbs / 1,290 kg
Hydraulic system	Minimum working pressure	2,000 psi (13,789 kPa) and 5 gpm (19 l/min) flow at elevator and rotator
	Maximum working pressure	2,500 psi (17,236 kPa) and 7 Gpm (26.5 l/min) at elevator and rotator
	Tbg. and hose sizes	All Tbg. and hoses that connect the elevator to the power unit main ring need to have a minimum nominal size of ½" diameter
	Maximum oil temperature	140°F (60°C)
	Specification of hydraulics	SAE AS 4059 class 9 ISO 4406: 1999 Class 19/17/14 NAS 1638 class 8
	Filter to be applied in the hydraulic supply line	50 micron



På dette bildet ser man de 4 SnapTite hurtigkoblingene. De har alle forskjellige størrelser for at det ikke skal blandes i hop.

XP er 1/4 hann, P er 3/8 hunn, T er 1/2 hunn og F er 1/4 hunn

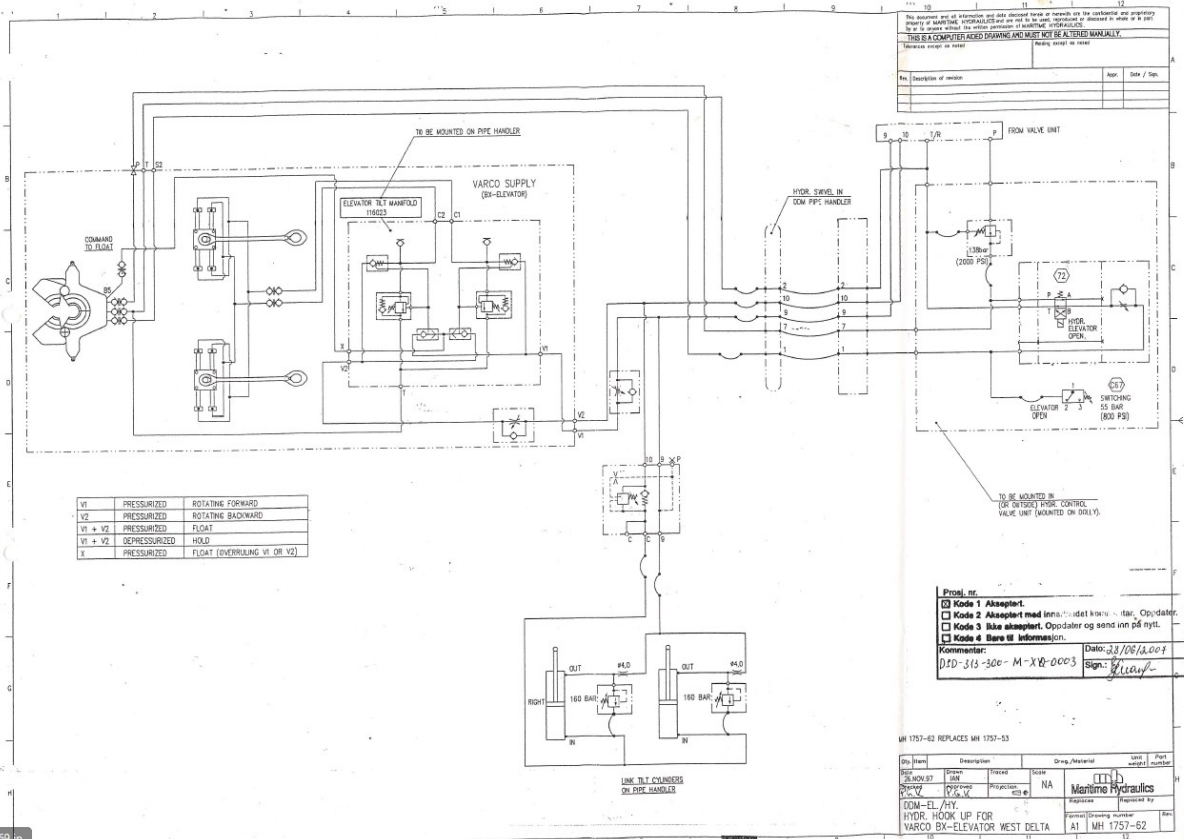
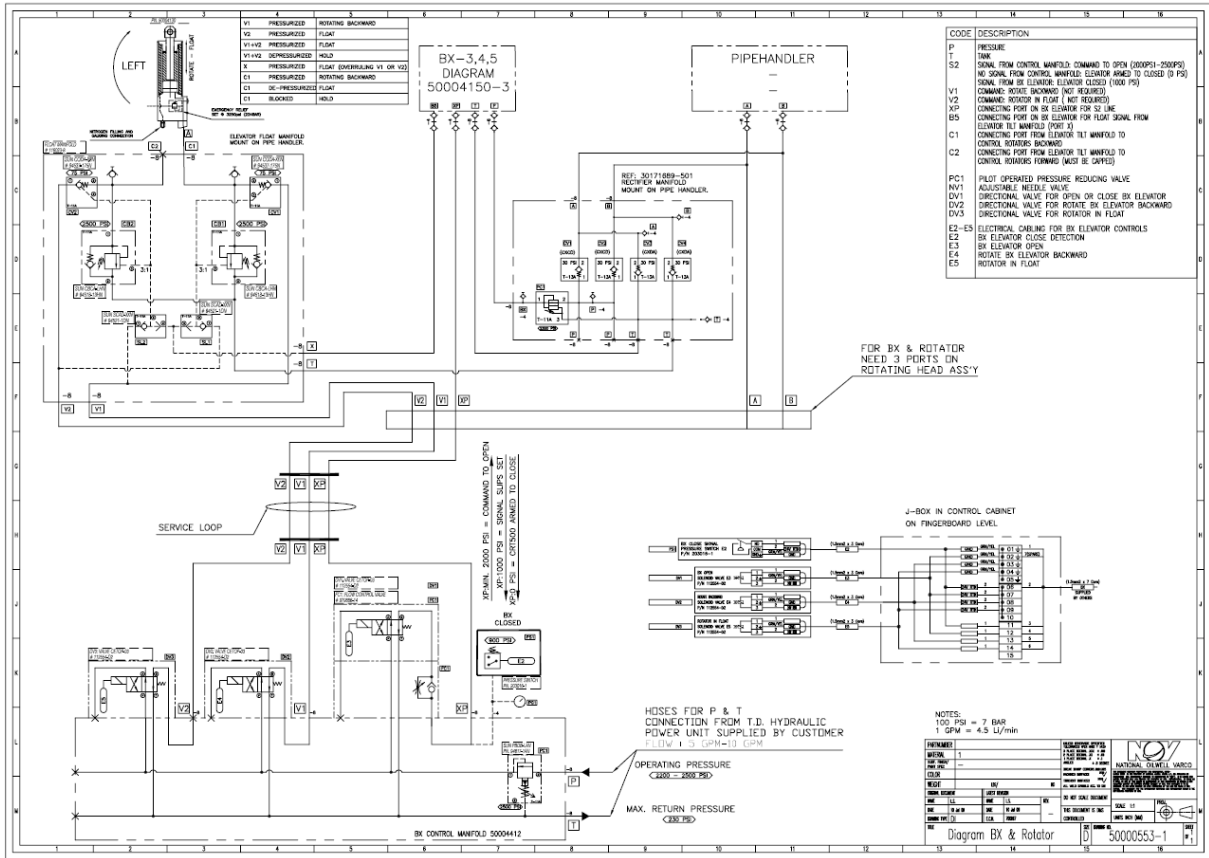


Dolly/funksjonsskap på DDM

Det er et eget PAAL trykkfilterhus med 6 micron filterinnsats på tilførsel til alle hydraulikfunksjoner i dollyen. Dette står helt til venstre på bildet. Inni teltet som er i midten er alle styring av funksjoner til DDM. Hovedsakelig kun PVG32 ventiler. Egen oljekjøler på toppen. Til høyre er det ventiler som tilhører elevatorfunksjonene. Det er montert diverse ventiler litt her og der ellers rundt dette teltet som er til andre funksjoner på DDMen også. Alt dette er fra 1996 så det er ikke all dokumentasjon og tegningsgrunnlag som stemmer helt.



Det er også en rotator som brukes i tilknytning til elevاتور når det skal plukkes pipe/casing opp fra Catwalk. Denne klemmes fast rundt den ene bailen og tilter elevatoren på høykant. Det er denne som bruker F porten på elevatoren. Denne omhandles ikke i denne oppgaven.



Rensing av olje på ringline HPU

Ringline HPU fra MH med 3stk variable stempelpumper har
3 trykk filter,
1 CJC renseunit,
1 Kleentek renseunit og
2 retur filter.

Utover dette er det oljekjøler som styres av termostat for å holde oljetemperaturen nede. Ringline deler tank med HPU til rotasjon på DDM. Dette omhandles ikke i denne oppgaven.

PAAL trykkfilterhus med 6 micron filterinnsats.
Innsatsfilter blir byttet en gang pr år.



CJC Filter Unit HDU 27/54 med filterinsats A 2X27/27

Filterunit med egen pumpe som pumper oljen fra tank gjennom filter og tilbake til tank helt uavhengig om HPU er i bruk eller ikke. Innsatsfilter blir byttet ut når det blir registrert for mye mottstand eller en gang pr år.



B 27/27 CJC™ Offline Filter Insert

CJC™ Product Sheet

APPLICATION

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

- hydraulic oils
- gear oils
- lube oils
- turbine lube oils
- honing oils
- rolling 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 B 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 water absorption potential is up to 50% (i.e. 2000 mL H₂O) of the total contaminant holding capacity.



CJC™ B 27/27 Filter Insert

Kleentek ELC-R10SP renseunit med utskiftbar kollektor (oppsamler).

Renseunit med egen pumpe som pumper oljen fra tank gjennom unit og tilbake til tank helt uavhengig om HPU er i bruk eller ikke. Kollektor blir byttet ut hver 2000 timer.

Fine partikler i oljen blir elektrisk ladet og tiltrukket til kollektoren. Både partikler som er magnetiske og ikke magnetiske.



I ventilblokk på elevator er det også 25 micron filter (sil) på P og XP port. Disse kan skrues ut og inspiseres/rengjøres ved mistanke og ved feilsøking på elevator.

Rapport:

BX Elevator virkemåte	side 15 - 16
Dolly/funksjonsskap på DDM	side 17 - 18
Oljekvalitet på ringline HPU	side 19
Gjennomgang av vedlikehold og feil	side 20 - 21

BX Elevator virkemåte

Lukkesekvensen på elevator

Forklaringen må ses i sammenheng med BX flytskjema 50004050-3.

Trykk før sekvens: P = 2000 Psi
 XP = 0 Psi = Klar til å lukke elevator.

Når man ser på skjemaet er elevatoren åpen, dørsylinder og låsesylinder er inne. Ventil F er i midtposisjon. Når borerøret treffer trigger aktiveres ventil L som trykksetter line 5. Ventil F skifter posisjon og trykksetter line 7 som gjør at dørsylinder begynner å gå ut. Samtidig blir triggeren trukket inn av et stempel som så gjør plass til borerøret i elevatoren. Elevatoren starter å lukke seg. Når dørsylinderstempelet passerer signalport 10 i sylinderen blir pilotventil K åpnet. Det blir nå trykk fra line 7 til line 11 og låsesylinder starter å lukke. Når stempelet passerer signalport 12 i låsesylinderen blir det satt trykk på pilotventil G og den åpner. Det blir nå trykk fra line 7 til line 24. Line 10 åpner ventil X. Det blir nå trykk fra line 24 til line 40 via ventil Z med line 4 når lås er aktivert. Ventil D reduserer systemtrykket i line 13 til 1000Psi som går via ventil C ut XP tilkoblingen på elevatoren. Trykk giver i dollyskap/funksjonsskap på DDM registrerer dette og gir Boreren et varsellys på at elevatoren er forsvarlig lukket og klar til å løfte opp borerøret. Denne sekvensen blir utført på 2-3 sekunder.

Trykk etter sekvens: XP = 1000 Psi
 Float = P = 2000 Psi
 T = Max 200 Psi

Åpnesekvens på elevator

Forklaringen må ses i sammenheng med BX flytskjema 50004050-3.

Trykk før sekvens: P = 2000 Psi
 XP = 2200 Psi = Klar til å åpne elevator.

Når Borer trykker på knappen for å åpne elevator blir XP linen trykksatt. Ventil E åpner og line 6 blir trykksatt. (For at ventil E skal flytte posisjon må XP trykket være 200 Psi høyere enn P.) Dette gjør at ventil F skifter posisjon. Line 7 får avblødet trykket og line 8 blir trykksatt. Samtidig blir stempelet som trekker inn triggeren avblødet. På grunn av at line 6 blir trykksatt blir ventil M åpnet. Dette sender trykk fra line 8 til line 14 som gjør at låsesylinderen går innover. Med en gang stempelet passerer signalport 12 i låsesylinderen blir ventil H åpnet og sender trykk fra line 14 til line 9. Samtidig blir triggeren presset ut. Dørsylinderen starter å gå innover. Elevatoren er nå åpen. Når borerøret ikke lenger presser på triggeren og triggeren er gått helt ut blir line 5 helt avblødet. Nå som sekvensen er gjennomført kan trykket på XP linen fjernes og elevatoren er klar for lukkesekvens igjen. Denne sekvensen blir utført på 2-3 sekunder.

Trykk mens sekvens pågår: XP = 2200 Psi
 P = 2000 Psi
 Float = 0 Psi
 T = Max 200 Psi

Trykk etter sekvens er ferdig: P = 2000 Psi
 XP = 0 Psi = Klar til å lukke elevator.

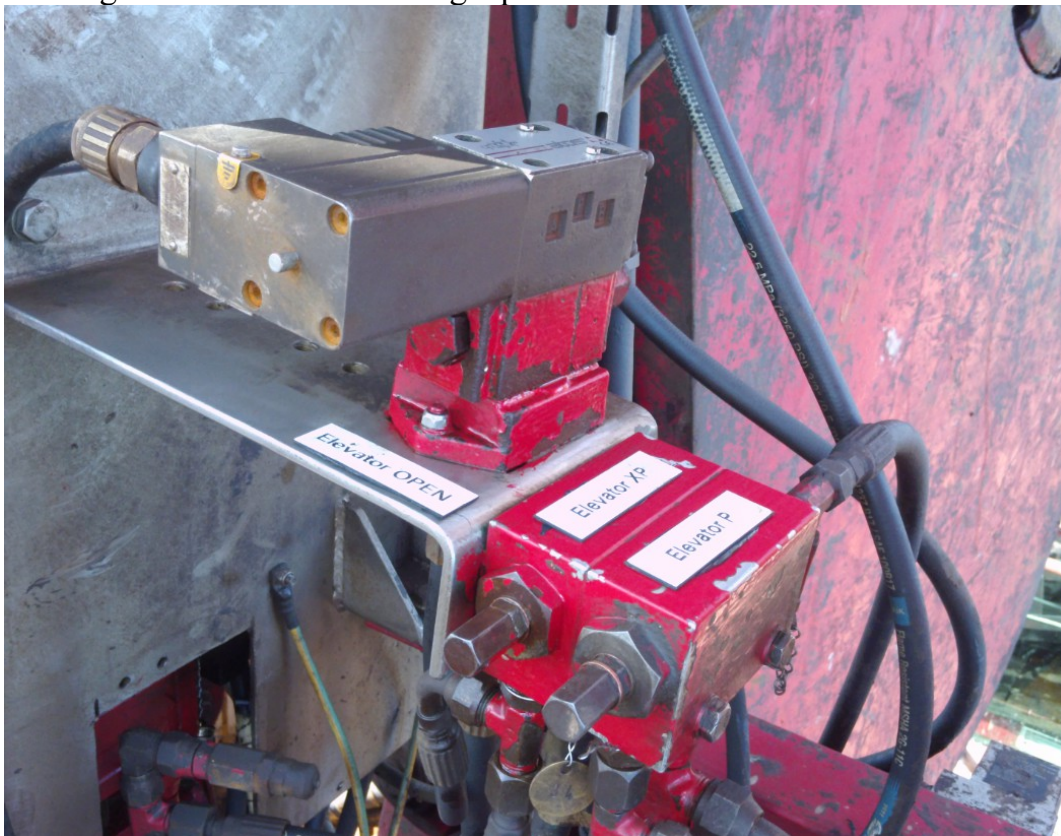
Dolly/funksjonsskap på DDM

Det ble foretatt en trykkmåling mens åpnesekvens ble gjennomført på BX mens den hang i DDM får å forsikre att trykkene var i henhold til fabrikantens anbefaling. Målingene ble tatt ut fra Minimesse koblingene som er på ventilblokken på BX elevatoren. Som man ser er XP 200 Psi høyere enn P.

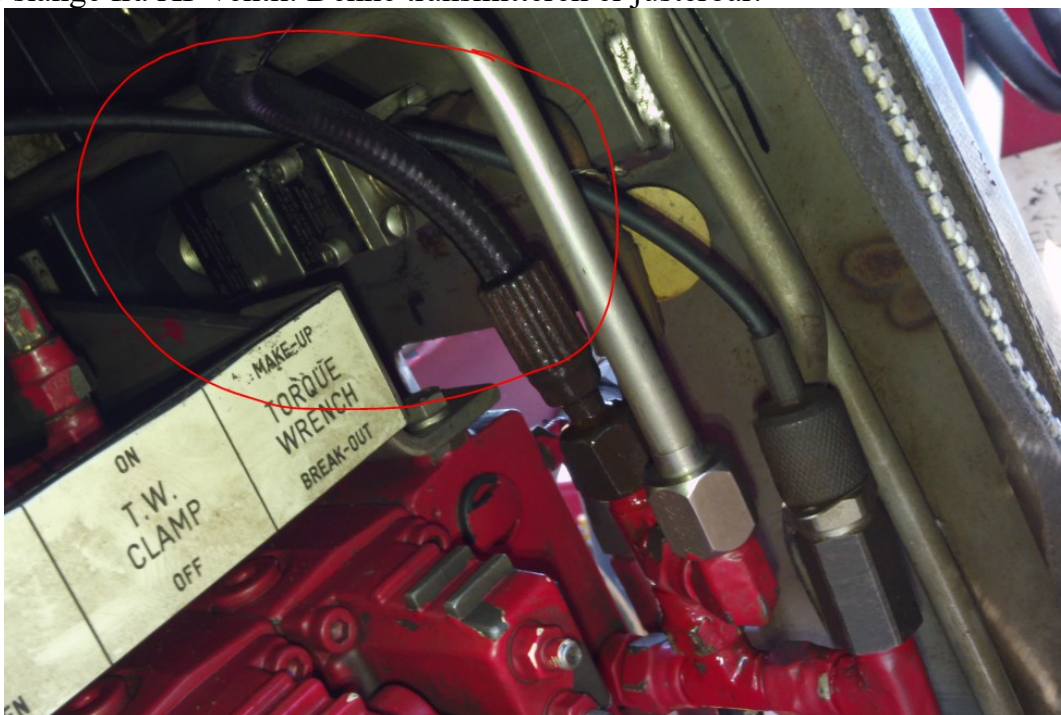


Tiltak for å minimere feilsøkingstid ved feil på elevator er ikke mange men har lokalisert ventiler og trykkbryter i dolly på topdrive. Det er meget sjeldent man får tilgang her pga bruk av topdrive 24/7 hele året. Så er greit å kunne gå rett på riktig ventil uten å måtte bruke unødig tid på å lete. Bak hver reduksjonsventil er det Minimess utak for enkel sjekk av P og XP trykk.

Lokalisert og merket ventilene med eget pålimt skilt.



Trykktransmitter befinner seg inne selve funksjonsskapet og er logisk å finne med å følge slange fra XP ventil. Denne transmitteren er justerbar.



Oljekvalitet på ringline HPU

Etter gjennomgang av filtreringssystemene og sjekk av oljeanalyse report kan man trygt si at det er tilfredsstillende renslighet på oljen til å kunne brukes på BX elevator.

ANALYSIS REPORT



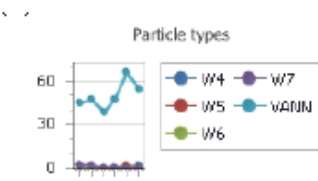
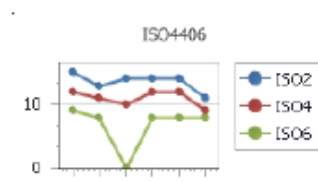
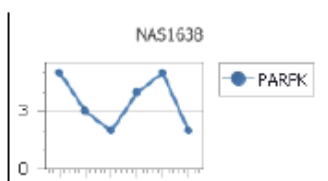
Invicta AS
Trondheimsvelen 436 B
N0962 Oslo, Norway
Phone: +47 22901380
support@invicta.no

SONGA OFFSHORE AS - SONGA DELTA
D/R SONGA DELTA
MASKINVEIEN 32
4032 STAVANGER
CHIEF ENG

D/R SONGA DELTA
SONGA DELTA (PO: 10057)
D.D.M. HYDRAULIC UNIT (TOP DRIVE)
SYSTEM
50343-100.000+H100
STATOIL HYDRAWAY HVXA 46

Sample number	132871	Sample comment
Comments		
Satisfactory result. - No actions recommended. Sign. R. Reed		

Results				This Sample	Previous samples				
SAMPLE NUMBER				132871	131938	130282	127682	126898	126089
CUSTOMER SAMPLE NUMBER									
DATE				09.12.2015	13.09.2015	09.06.2015	14.03.2015	20.12.2014	24.10.2014
TOT. HOURS/KILOMETER				0	0	0	0	0	0
HOURS/KM. OIL				0	0	0	0	0	0
MAKE UP OIL / LITER				0	0	0	0	0	0
APPROVED.				✓	✓	✓	✓	✓	✓
Qty. 5-15µm (5-14µm(c))	PARA1	Qty	154	1 883	3 535	961	1 422	1 576	
Class 5-15µm	PARK1	NAS	1	3	4	2	3	3	
Qty. 16-25µm (14-21µm(c))	PARA2	Qty	154	0	154	0	154	308	
Class 16-25µm	PARK2	NAS	2	2	2	0	2	4	
Qty. 26-50µm (21-38µm(c))	PARA3	Qty	0	154	0	0	0	154	
Class 26-50µm	PARK3	NAS	0	5	0	0	0	5	
Qty. 51-100µm (38-70µm(c))	PARA4	Qty	0	0	0	0	0	0	
Class 51-100µm	PARK4	NAS	0	0	0	0	0	0	
Qty. > 100µm (>70µm(c))	PARA5	Qty	0	0	0	0	0	0	
Class > 100µm	PARK5	NAS	0	0	0	0	0	0	
NAS1638 Sample Class:	PARPK	NAS	2	5	4	2	3	5	
AS4059(A-F) Sample class	AS7	AS	2	5	5	4	3	5	
Part > 4µm	ISO1	µm	19	85	150	90	48	182	
ISO 4406:99 Class >4µm	ISO2	ISO	11	14	14	14	13	15	
Part > 6µm	ISO3	µm	3	20	37	10	16	20	
ISO 4406:99 Class > 6µm	ISO4	ISO	9	12	12	10	11	12	
Part > 14µm	ISO5	µm	2	2	2	0	2	5	
ISO 4406:99 Class > 14µm	ISO6	ISO	8	8	8	0	8	9	
ISO 4406:99 Sample Class:	ISO7	ISO	11/9/8	14/12/8	14/12/8	14/10<1	13/11/8	15/12/9	
Total Particles per ml	W1	µm	19,2	84,9	149,9	90,3	48,1	181,8	
Avg. Diameter	W2	µm	7,0	6,7	5,8	5,0	7,3	5,9	
Max. Diameter	W3	µm	25,0	52,0	18,0	5,0	24,0	28,0	
Cutting Particles >20µm	W4	µm	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	
Severe Gliding Particles >20µm	W5	µm	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	1,9	
Fatigue Particles >20µm	W6	µm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	
NonMetallic Particles >20µm	W7	µm	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	1,9	
Unclassified	W8	µm	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Fibers	W9	µm	0	0	2	0	0	0	
Water (ppm/mg/kg) ASTM6304(I/C)	VANN	ppm	55	66	47	39	47	45	



Sample reported: 23.12.2015

This report generated: 18.02.2016

Gjennomgang av vedlikehold og feil

I vårt vedlikeholdsprogram er det 2 forskjellige jobber på elevator.

Hver måned utfører Hydrauliker denne jobben:

Standard Job Report		Printed on: 04/03/2016
Ship Name: SONGA DELTA		
System: 300 DRILLING EQUIPMENT AND SYSTEMS		
Machinery: 345.500.010 ELEVATOR, HYDRAULIC, TYPE BX, NR 1 (NL44918)		
Average Operation Time: 0	Total Hours: 0	
Specification Work Category: 1 MONTH MAINTENANCE		
<hr/>		
JOB TITLE: 345.500.010 ELEVATOR, HYDRAULIC, TYPE BX, NR 1 (NL44918) - 1 MONTHLY INSPECTION	JSI: 5	Job No.: 100009591
Subject Index Term: LIFTING EQUIPMENT*SONGA DELTA		
Interval: 1 MONTHS	Priority: C	Grace Allowed: 4 Weeks
Current Run Hour Clock: 0 Hrs	Maintenance Trigger:	
Job Status: Active	Last Date Done: 03/28/2016	Tentative Due Date: 04/28/2016
PREDECESSORS		
<hr/>		
JOB DESCRIPTION		
345.500.010 ELEVATOR, HYDRAULIC, TYPE BX, NR 1 (NL44918) - 1 MONTHLY INSPECTION 1 MONTH INSPECTION BX ELEVATOR SERIAL NUMBER : NL44918		
DSD-A0501 BEFORE ANY WORK STARTS ON PNEUMATIG / HYDRAULIC OPERATED EQUIPMENT: - CLOSE AND LOCK PRESSURE SUPPLY VALVES; - HANG SIGN ON CONTROL PANEL "WORK IN PROGRESS".		
A VALID WORK PERMIT MUST BE EXISTENT. DSD-A0501- CHECK THAT ALL FIELDS ON THE JOBCARD ARE FILLED IN CORRECTLY; - MAKE SURE THAT ALL INFORMATION VITAL TO THE JOB CAN BE FOUND EITHER ON THE JOBCARD OR FROM DIRECTIONS GIVEN ON THE JOBCARD (E.G. PROCEDURE NUMBERS); - MAKE SURE THAT THE EQUIPMENT YOU ARE WORKING ON IS MARKED WITH THE CORRECT SFI-NUMBER; - ALL INFORMATION THAT CAN BE USEFUL TO THE NEXT PERSON CARRYING OUT THE JOB SHOULD BE WRITTEN IN THE FIELD: - JOB DESCRIPTION; - CHECK THAT ADEQUATE SAFETY ROUTINES FOR THE JOB ARE LISTED; - ANY CHANGES NEEDED ON THE JOBCARD, EXCEPT TIPS AND COMMENTS IN JOB DESCRIPTION, TO BE REPORTED TO THE CHIEF ENGINEER. DSD-B0300GENERAL INSPECTION: - INSPECT ELEVATOR AND ROTATOR ASSY. FOR DAMAGED/WORN PARTS, REPLACE AS NECESSARY. - VISUALLY INSPECT FOR CRACKS. NB! IF CRACKS ARE FOUND, THE ELEVATOR MUST BE TAKEN OUT OF SERVICE AND REPAIRED. - CHECK CONDITION OF LATCH AND TRIGGER ASSY., BROKEN SPRINGS, CRACKS, CORROSION. - CHECK ALL FITTINGS, PIPING, HOSES, VALVES AND CYLINDERS FOR LEAKAGE. - CHECK FOR LOOSE BOLTS. - CHECK THAT ALL SAFETY WIRES ARE INTACT, RENEW AS NECESSARY.		
FUNCTION TEST: - CHECK OPERATION OF LATCH MECHANISM (OPEN /CLOSE ABOUT 10 TIMES, ELEVATOR SHALL CLOSE AND LOCK EACH TIME). - CHECK THAT TRIGGER MECHANISM OPERATES SATISFACTORY. - WHEN ELEVATOR IS OPENED/CLOSED, CHECK WEAR ON DOOR HINGES AND LATCH ASSY. - CHECK ORIENTATION OF DOORS AND LATCH (NO VISIBLE DROP ALLOWED).		
GREASING: - APPLY GREASE ON PISTON RODS AND CYLINDER/ROD FIXINGS. - APPLY GREASE ON THE BACKSIDE OF ALL BUSHINGS. - FILL THE SPACE BETWEEN SPRING AND BOLT WITH GREASE. - FILL THE HOLES FOR EYE-BOLTS IN THE BUSHINGS WITH GREASE. - GREASE LINK BLOCK ON ROTATOR ASSY.		

Og en gang i året blir den sendt inn til godkjent verksted for årlig service og sertifisering. Denne jobben har Boresjef ansvar for:

Standard Job Report		Printed on: 04/03/2016
Ship Name: SONGA DELTA		
System: 300 DRILLING EQUIPMENT AND SYSTEMS		
Machinery: 345.500.010 ELEVATOR, HYDRAULIC, TYPE BX, NR 1 (NL44918)		
Average Operation Time: 0	Total Hours: 0	
Specification Work Category: 1 YEAR MAINTENANCE		
<hr/>		
JOB TITLE: 345.500.010 ELEVATOR, HYDRAULIC, TYPE BX, NR 1 (NL44918) - ANNUAL SURVEY	JSI: 10	Job No.: 7500000969
Subject Index Term: ELEVATOR, HYDRAULIC*SONGA DELTA		
Interval: 12 MONTHS	Priority: C	Grace Allowed: 4 Weeks
Current Run Hour Clock: 0 Hrs	Maintenance Trigger:	
Job Status: Active	Last Date Done: 04/18/2015	Tentative Due Date: 04/18/2016
PREDECESSORS		
<hr/>		
JOB DESCRIPTION		
345.500.010 ELEVATOR, HYDRAULIC, TYPE BX, NR 1 (NL44918) - ANNUAL SURVEY JOB DESCRIPTION 12 MONTH INSPECTION BX ELEVATOR		
BX ELEVATOR FOR ÅRLIG KONTROLL IHT PRODUSENT SINE ANBEFALINGER SAMT API RP 8B. - API RP 8B INSPECTION, MAINTENANCE, REPAIR, AND REMANUFACTURE OF HOISTING EQUIPMENT. LEVERANDØR SKAL SENDES EN UKENTLIG SERVICERAPPORT PÅ STATUS AV PÅGÅENDE SERVICE -		

Etter gjennomgang av jobbene i fabrikantens verkstedshåndbok ser jeg at vår månedlig jobb dekker opp dette. I tillegg blir elevatoren smurt og sjekket av boredeksarbeiderne hver dag.

Ett lite utvalg av de vanligste feilene som kan komme ut fra erfaring og tips er:

Defekte hurtigkoblinger slik at flow blir blokkert eller stengt.

Defekt retningsventil eller elektrisk feil (manglende XP trykk).

Defekt eller feiljustert reduksjonsventiler (feil XP eller P trykk).

Slitte bolter/hengsler.

Feil justerte eller skadede overføringsstag i tilknytning til sylindrene.

Konklusjon

Etter å ha utført og skrevet denne prosjektoppgaven føler jeg meg mye tryggere på å kunne feilsøke på dette utstyret og tilhørende system.