

Torpedobådene af SØLØVEN-klassen



Bygning – Forskole – Hjemsejlds og
Implementering 1963-1965

Af

Orlogskaptajn Viggo Theill

2021



Om forfatteren, Orlogskaptajn Viggo Theill

Efter udstået læretid som smed og maskinarbejder og bestået svendeprøve i oktober 1953 indtrådte forfatteren i søværnet den 15. juni 1954 for at påbegynde en 5 år og 3½ måneders uddannelse til maskinofficer. Efter udnævnelse i oktober 1959 gennemgik han en 6 måneders uddannelse til ubådsmaskinofficer.

Fra september 1961 til september 1967 tjenestegjorde han i Torpedobådseskadren og var i forbindelse hermed fra september 1963 til marts 1965 "udlånt" til Orlogsværftet og sendt til England som tilsynsførende ved bygningen af de to første gasturbinedrevne torpedobåde til søværnet. Orlogsværftet byggede selv fire.

Forfatteren forlod dette projekt efter dets afslutning i september 1967 og blev efterfølgende tilkommanderet Søværnets Dykkerskole, hvor han tjenestegjorde i 11 år fra 1967-1978. De sidste 4 år som leder af skolen.

De resterende år i Søværnet fra 1978-1992 tilbragtes med vekslende sø- og landtjeneste.

Sideløbende – igennem årene – gennemgik forfatteren flere kurser på bl.a. Forsvarsakademiet, der kvalificerede til stabstjeneste og ledende stillinger.

Den sejlede tjeneste afsluttedes med to togter med kongeskibet Dannebrog i 1986 og 1987.

Efter pensionering i 1992 fortsatte forfatteren sit arbejdsliv indtil folkepensionering i 1999.

HISTORIEN DER ALDRIG BLEV FORTALT

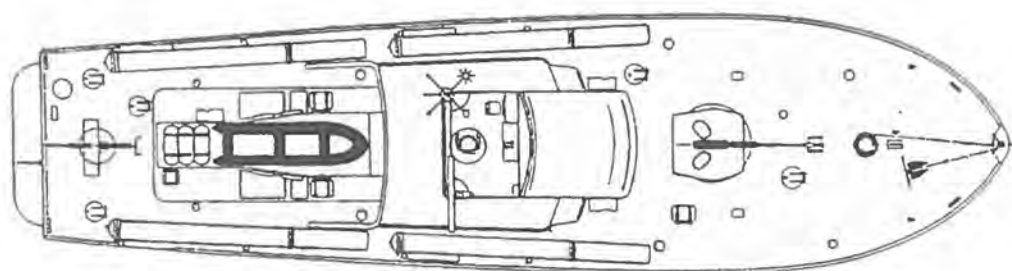
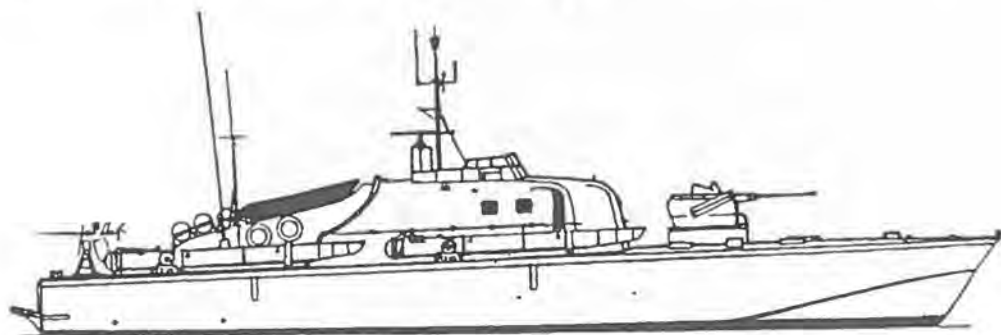
TORPEDOBÅDENE

SØLØVEN OG SØRIDDEREN

Af orlogskaptajn V. Theill



De første gasturbinedrevne enheder til søværnet, torpedobådene SØLØVEN og SØRIDDEREN blev bygget hos VOSPER Ltd., Portsmouth, England i årene 1962 – 1965. Kommandohejsning fandt sted på HMS Dolphin, Gosport, Portsmouth den 15. februar 1965. Efter uddannelse af besætningen fandt hjemsejlds sted i perioden 21.-25. marts 1965 med ankomst Holmen den 25. marts 1965 og med over 1 års forsinkelse. Om denne forsinkelse beretter orlogskaptajn V. Theill. Han var som maskinofficer tilkommanderet afleveringskontrollen af torpedobådene i England. Denne funktion udviklede sig til noget af en kompliceret affære, som der berettes om her i artiklen. Beretningen er nok mest møntet på teknisk kyndige læsere, men andre kan få et levende indblik i hvor kompliceret et moderne krigsskib er, og hvilke vanskeligheder, der kan være forbundet med implementeringen af nye systemer. De to gasturbinedrevne enheder kostede pr. enhed £512.000, men når man har læst Theills beretning er man klar over, at det engelske firma Vosper næppe kan have tjent mange penge på leveringen af disse enheder. Beretninger er forsynet med tegninger, som forfatteren udførte under arbejdet. De er mest ment som eksempler.



Forord

Fra august 1960 til august 1967 var jeg tjenestegørende ved Torpedobådseskadren (TBE), hvor jeg fra depotskibet HJÆLPEREN i jan 1961 blev mesterelev i en af de gamle tyske E-både, GLENTEN-kl. Fra 1961 til august 1963 sejlede jeg i GLENTEN- og FLYVEFISKEN-kl., indtil jeg blev udlånt til Søværnets Skibs- og Maskininspektion (SMI) og senere overført til Orlogsværftet (OLV) og sendt til England som tilsynsførende ved færdiggørelsen af de to første gasturbinedrevne torpedobåde (GTB) til søværnet.

Under en NO DAME i begyndelsen af 1960'erne deltog englænderne med to gasturbinedrevne torpedobåde BRAVE BORDERER og BRAVE SWORDSMAN.



Fig. 1 "Brave Borderer"

Som støtteenhed var de ledsaget til lands af en gammel Bedford kassevogn, der var navngivet BRAVE BEDFORD. Vi blev inviteret om bord i Ålborg, hvor styrken lå over, og vi var utrolig interesserede og videbegærlige omkring dette nye islæt – marinegasturbiner! Det faldt senere i mit lod at blive den første danske maskinofficer på en gasturbinedrevet flådeenhed. Efter et gasturbine-kursus på Holmen og hos Bristol-Sidde-



Fig. 2 "Brave Swordsman"

ley (BS) i England, befandt jeg mig i Portsmouth den 20. september 1963 klar til at påbegynde min opgave.

Det skulle blive en ganske speciel og interessant oplevelse. Hjemsejladsen med de to både var berammet til primo 1964, og alle kræfter var sat ind fra både engelsk- og dansk side.

Således skulle det ikke gå!

Efterfølgende vil der blive givet et objektivt og så detaljeret billede som muligt af nogle af de begivenheder, der medførte, at projektet blev mere end et år forsinket.

Begivenhedsforløbet baserer sig på mine originale skrivelser, Orlogsværftets og Vospers ditto. Hvis forløbet skal beskrives i henhold til dette mangfoldige materiale, vil det blive for langtrukket, hvorfor det vil blive fortalt dokumentarisk populært. Det vil visse steder i beretningen være nødvendigt at anvende den oprindelige ordlyd eller kopiere fra disse papirer. Billeder, tegninger og skitser vil være indsat som eksempler for at understøtte teksten. Da der er tale om originalkopier, der er 45 år gamle, kan nogle være lidt utydelige.

Indledning

I henhold til våbenhjælpsaftalen mellem Danmark og USA, der bl.a. indeholdt bygningen af 25 skibe til søværnet, var inkluderet seks torpedobåde. De fire blev til FALKEN-kl. en videreudvikling af FLYVE-FISKEN-kl. og bygget på Orlogsværftet (OLV). De to sidste skulle blive til SØLØVEN og SØRIDDEREN (SLOV-kl.). Kontrakten blev indgået mellem SMI og det engelske værft VOSPER Ltd. Portsmouth og underskrevet den 23. marts 1962. Da bådene var et engelsk design, måtte man gå med til, at de blev bygget i England. Bådene var glidebåde, og farten var over 50 knob. Datidens torpedobådstaktik i danske farvande var netop baseret på angreb med høj fart "hit and run", hvorfor de var velegnede til formålet. SLOV-kl. kunne, udover torpedobådsrollen, relativt hurtigt konverteres til en kanonbåds- og minelæggerrolle.

Den 1. oktober 1963 modtog jeg en skrivelse, jeg havde ventet med spænding, den indeholdt min instruks. Det var første gang, jeg fik indblik i min opgaves omfang, på sin vis en mærkelig oplevelse, men tjenestens vilkår. Jeg havde på intet tidspunkt forud været i berøring med noget, der bare lignede nutidens projektorganisation eller medvirken i projektet. Foran mig lå SØLØVEN næste færdigmonteret.

Den 24. oktober modtog jeg en skrivelse fra sekretæren for "Modtagelseskommisionen for de engelskbyggede GTB SØLØVEN og SØRIDDEREN" til foranstaltning for:

- Søværnskommandoen
- Søværnets Skibs- og Maskininspektion
- Søværnets Televæsen
- Søværnets Navigationsvæsen
- Søværnets Intendantur og
- Orlogsværftet,

hvor bilaget var:

"Program for afleveringsprøver for GTB SØLØVEN"

Programmet godtgjorde byggeværftets prøver, og foranstaltningsadressaterne skulle således foranlediget overvære afprøvningerne af deres

respektive materiel i henhold til prøveprogrammet i perioden 7. oktober – 28. november 1963, hvorefter de havde at disponere. Derefter, anfører skrivelsen, ”påregner byggeværftet at skulle anvende 6 uger til færdiggørelsen af fartøjet” og således, at de endelige afleverings- og repræsentationsprøver forventes at finde sted medio JAN 1964!

Dette var den officielle status fra modtagelseskommissionen, der således kunne se frem til færdiggørelsen af SØLØVEN og acceptance **medio jan 1964**. Planen vedr. SØRIDDEREN var, at dennes designerede maskinofficer skulle ankomme senere og medvirke til færdiggørelse.

De begivenheder, der herefter indtraf og, som der her skal redegøres for, var medvirkende til, at acceptance først kom til at finde sted **primo februar 1965!**

Båden

SLOV-kl. er en båd af typen glidebåd. Motortorpedobådene og gasturbinotorpedobådene er både, der benævnes ”High Speed Small Craft”. Der findes to typer af skrogbenævnelser, displacementsskroget (displacement hull) og glidebådsskroget (hard chine planning hull).

High speed small craft er betegnelsen på både, der er mindre end 130 ft, og hvor farten er over 15 kn. Dette må betragtes som arbitrære definitioner, men som et hele kan man vel samtykke i, at hastigheder over 15 kn ikke kan betragtes som langsomt og skroglængder over 130 ft som små!

Bådene er helt bygget af træ, der overalt er limet sammen og fremtræder som en meget stærk konstruktion. Beklædningen er diagonal og limet sammen. Det vil være for omfattende her at anføre specifikationer for de forskellige træsorter og bygge teknikker. Yderst er påført et lag glasfiber.

De tre skrueaksler er ført igennem hver sin akselbærer og skruerne placeret umiddelbart foran de tre rør. Forneden på agterkant er anbragt en bevægelig trimklap, der i en vis grad kan ændre bådens langskibs trim. Hard chine formen giver anledning til ”slamming”, der i sø og med høj fart er årsag til store påvirkninger på skroget. Man får et indtryk af dette på billedet af P 511 Søridden under fartprøver i ”The Solent” ud for Portsmouth i 1963.

Modtagelsesprøverne

På grund af en uges forsinkelse under kajprøverne fandt første prøvesejlads sted den 14. november 1963. Søprøverne gik i hovedsagen ud på at sikre, at hovedfremdrivnings- og hjælpemaskineriet med tilhørende

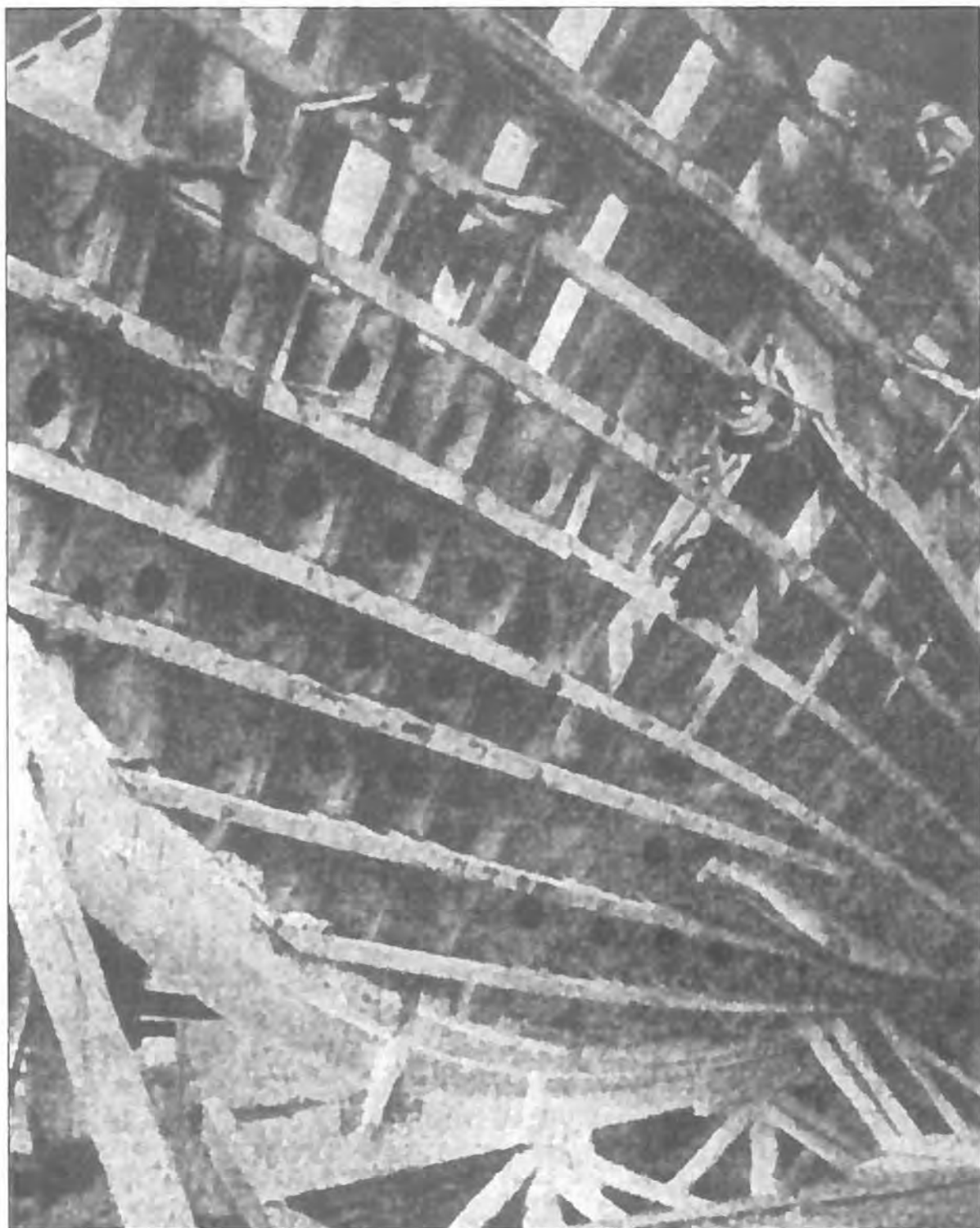


Fig. 3 "Søløven" under bygning hos Vosper 1962-63

systemer og komponenter virkede efter hensigten og kunne leve op til de specificerede krav om bl.a. fart, drejningsradius og styreegenskaber m.m. Med over 50 knops fart og i en sø med vekslende bølge-højder er påvirkningerne på skroget forståeligt meget store og ikke mindst ved "slamming action," hvor påvirkningerne på skroget i overvejende grad (og kraftigst) forplantes til de komponenter, der befinder sig i maskin-



Fig. 4 P 511 "Søridderen" under søprøver 1963 i The Solent, farvandet ud for Portsmouth.

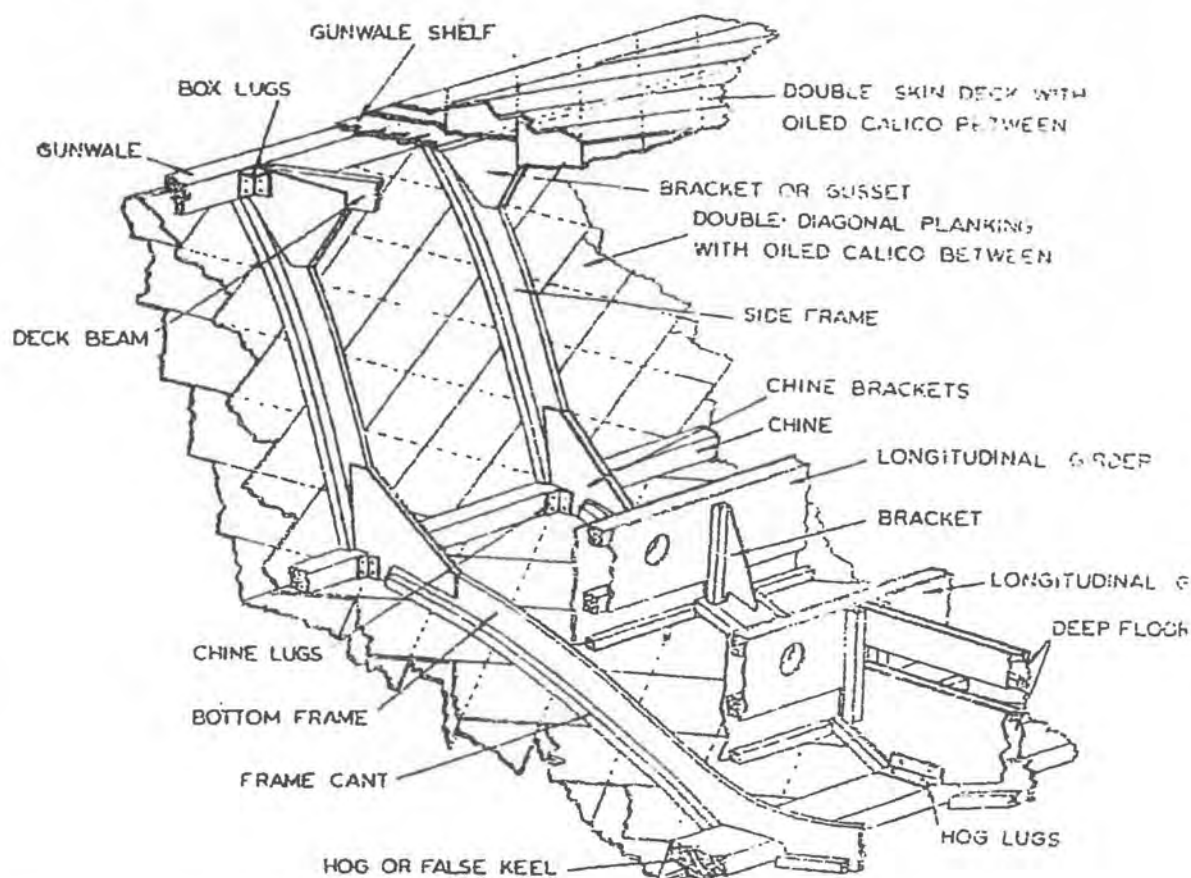


Fig. 5 Detaljetegning til byggemetoden for "Søløven"s skrog

rummet. Ved MCP (Max Continuous Power) eller MAX omdrejninger er skrueakselomdrejningerne mellem 1600 – 1760 omdr/min.

Med tre skruer med hver 3 blade giver det påvirkninger på skibsbunden umiddelbart under styremaskinarrangementet med en høj frekvens (ca. 88) og en betydelig amplitude. Rorene, der befinder sig umiddelbart bag hver skrue, bliver også påvirket og kommer i svingninger, hvilke ligeledes forplanter sig til styremaskinplatformen (rorbænken) og styremaskinen.

Læseren må tage mit ord for – og forstå – at der er tale om virkeligt store påvirkninger, der både kan mærkes, ses og høres!

Det indtryk, der stod tilbage efter søprøverne, indikerede, at der næppe ville blive "acceptance trials" i januar 1964 for SØLØVENs vedkommende.

Der var vanskeligheder med de to ROVER turbiner, der som hjælpeturbiner hver skulle kunne levere 40 KW, men kun leverede 32 KW.

Styremaskinen havarerede 4 gange under søprøverne. Årsagerne var øjensynligt svingninger fremkaldt af rorene. Alle havarier fandt sted på den mekanisk-hydrauliske indstillingsmekanisme. Hele mekanismen udgjorde "et lidet tillidvækkende indtryk". I et tilfælde – på sjette prøvedag – svigtede styremaskinen i et drej, hvor farten var anslået til 51 knob. Svigtet gjorde, at rorene selv gik i yderstilling, hvor båden krængede stærkt, heldigvis indefter. Farten blev øjeblikkelig reduceret, og båden gik i havn og videre søprøver blev aflyst. Derudover var der flere uheldige forhold ved maskin- og rørarrangementet, hvor adkomst- og betjeningsforholdene til adskillige komponenter og ventiler var uhenigtsmæssige og skulle ændres.

Disse forhold gjorde, at man ved afslutningen af modtageprøverne således kunne forudse en forsinkelse af "acceptance trials", der som tidligere nævnt var fastsat til medio jan 1964.

OLV sendte den 28. november 1963 et alvorligt brev til Vosper, hvori OLV redegjorde for deres bekymringer omkring styremaskinens "lidet tillidvækkende indtryk", idet den betragtedes af vital vigtighed, når vi sejlede i snævre farvande og med høj hastighed.

Da vi gik ud af året 1963, var mit gæt til OLV i en skrivelse af 31. december, at hjemturen nok tidligst kunne finde sted i april 1964.

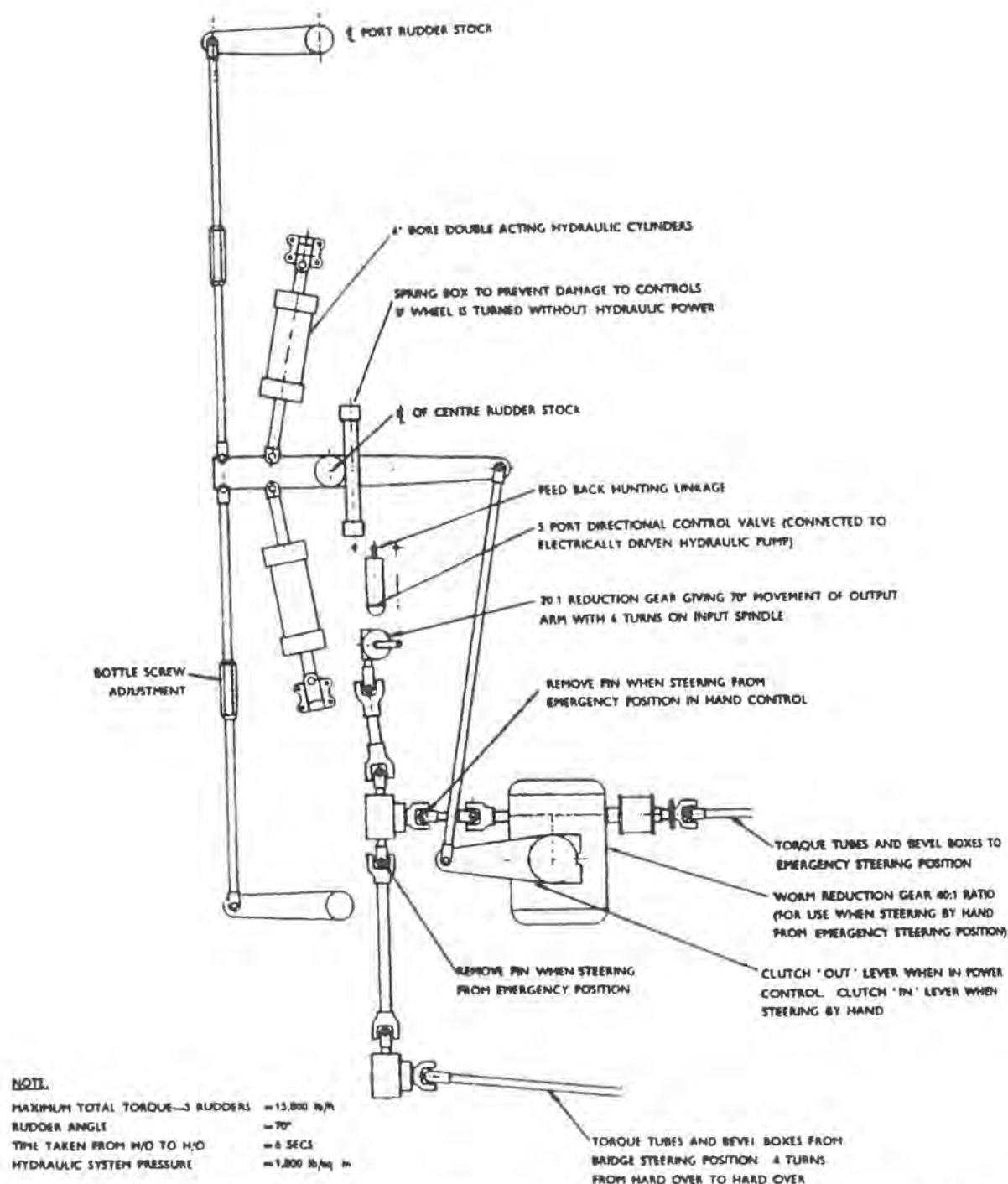


Fig. 6 Vospers styremaskine, der i alt væsentligt var for spinkelt konstrueret. Den blev aldrig god trods modifikationer, og blev senere udskiftet med en Svendborg styremaskine.

Januar – februar 1964

I januar fortsatte Vosper bestræbelserne med at rette fejlene på styremaskinen i SØLØVEN (SLOV). Ændringsarbejder pågik i maskinrummet og andre steder på båden, hvor der var givet indsigelser fra de respektive væseners personel. Dette var forventeligt og acceptabelt. Personel fra Rover afsluttede deres undersøgelser over turbinens manglende ydelse,

hvilket viste sig at have været en betjeningsfejl under belastningsprøverne, der havde til følge, at turbinerne fik en reduceret brænd-stofmængde tilført, hvorfor de ikke kunne yde de specificerede 40 KW. Røverturbinerne blev godkendt, og dette problem var løst.

OLV fik den 22. jan besked om, at Vosper påregnede at afholde de første søprøver med SØRIDDEREN (SRID) i tiden 20. februar – 11. marts og derefter at kunne aflevere båden i den tredje uge i april 1964!

Under søprøver med SLOV i slutningen af januar begyndte der at opstå tekniske problemer med vitale komponenter i fremdrivningsmaskinerie og (igen) med styremaskinen. Problemerne opstod under sejlads i hård sø med meget kraftig slamming under høj fart. De kraftige rystelser i rorbænken forårsaget af høj skruefrekvens og kraftige torsionssvingninger i rorene genererede alarmerende varmeudvikling i styremaskinens legebøsninger ved forbindelsesstængernes fastgørelse til rorarmene. Legebøsningerne var metalliske og ikke vibrations-absorberende. Lejehuset, der omgav koblingsforbindelsen mellem Proteus turbinen og V-gæret bevægede sig faretruende meget i aksial retning i den hårde sø og kunne i værste fald forventes at beskadige turbinens forreste ophæng.

Der opstod også problemer med TWIFLEX-koblingen mellem GM motoren og V-gæret, hvor koblingen i et tilfælde ikke ville slippe. Hvis noget sådant sker, uden at man kan registrere det, kan det resultere i ødelæggelse af GM'ere's reduktions- og reversegear, når turbinen startes.

Disse nye opståede problemer gav igen OLV anledning til at meddele Vosper med hvilken bekymring, man betragtede disse uheldige tilstande.

Den 19. februar 1964 informerede jeg i en skrivelse til OLV, at ved adskillelse af SSS-koblingernes muffeforbindelse mellem koblingen og V-gæret, var den indvendige fortanding i muffen og de korresponderende tænder på den udvendige side af koblingsringen blåfarvede (anløbne) og havde indtrykninger. Det gjaldt ca. 2/3 af antallet af tænder. Muffedelen mod V-gæret var OK. Skaderne var mest udprægede på sideturbinerne, for centerturbinens vedkommende drejede det sig kun om en enkelt tand. De afmonterede koblinger kunne betragtes som *uansvarlige*.

SSS står for Self Shifting & Synchronising og ind- og udkobles ved henholdsvis en "electric actuator" og en palmekanisme. Se i øvrigt tegning.

På det tidspunkt ultimo februar var der hermed opstået alvorlige tekni-

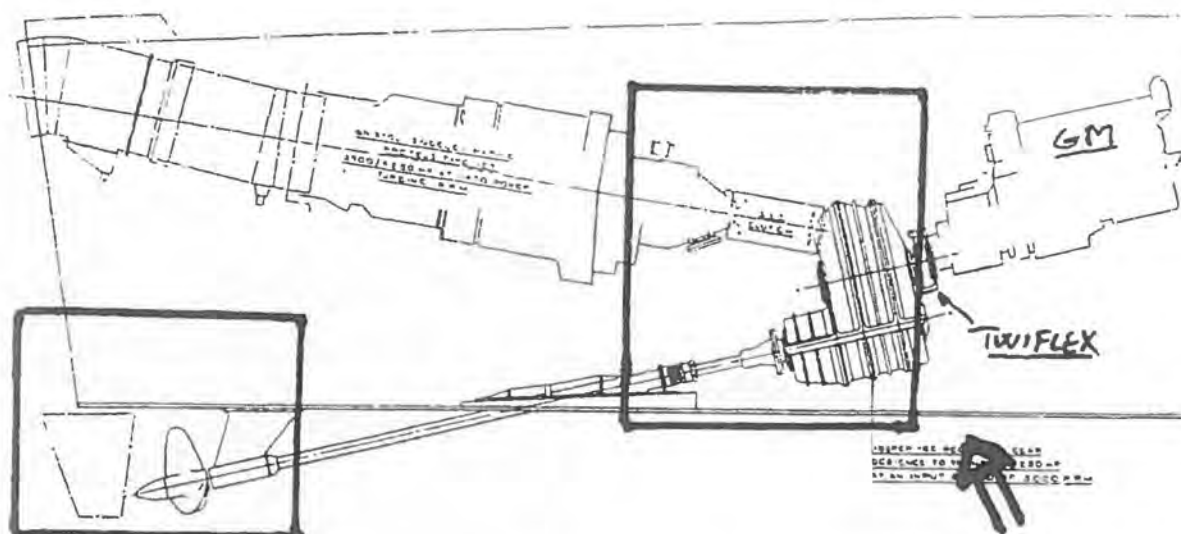


Fig. 7 Maskinarrangement med markering af problemområderne
Forårsaget af slamm og vibrationer

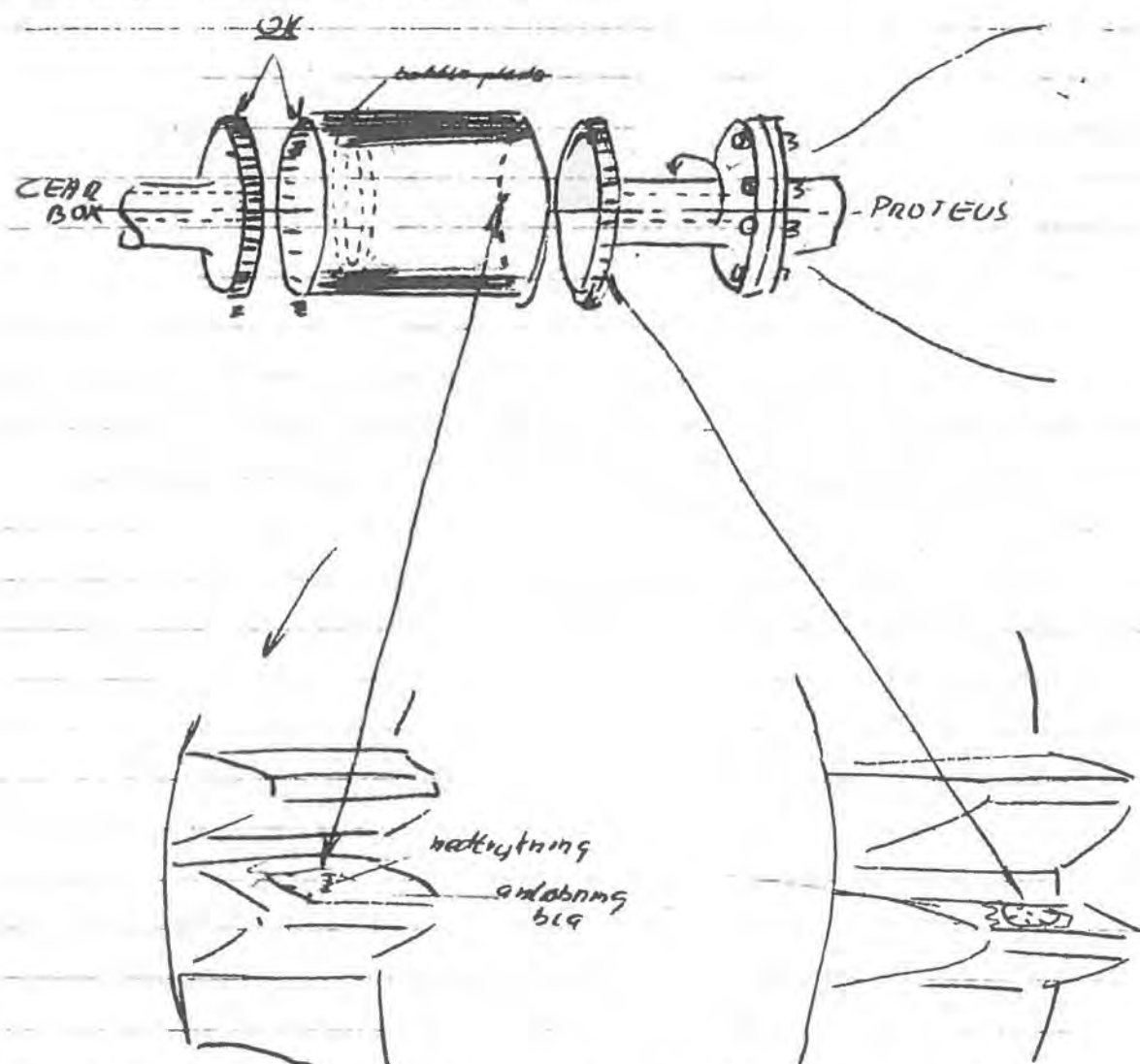


Fig. 8 Skematisk tegning, der viser hvor problemet mellem koblings-
ring og koblingsmuffe opstod

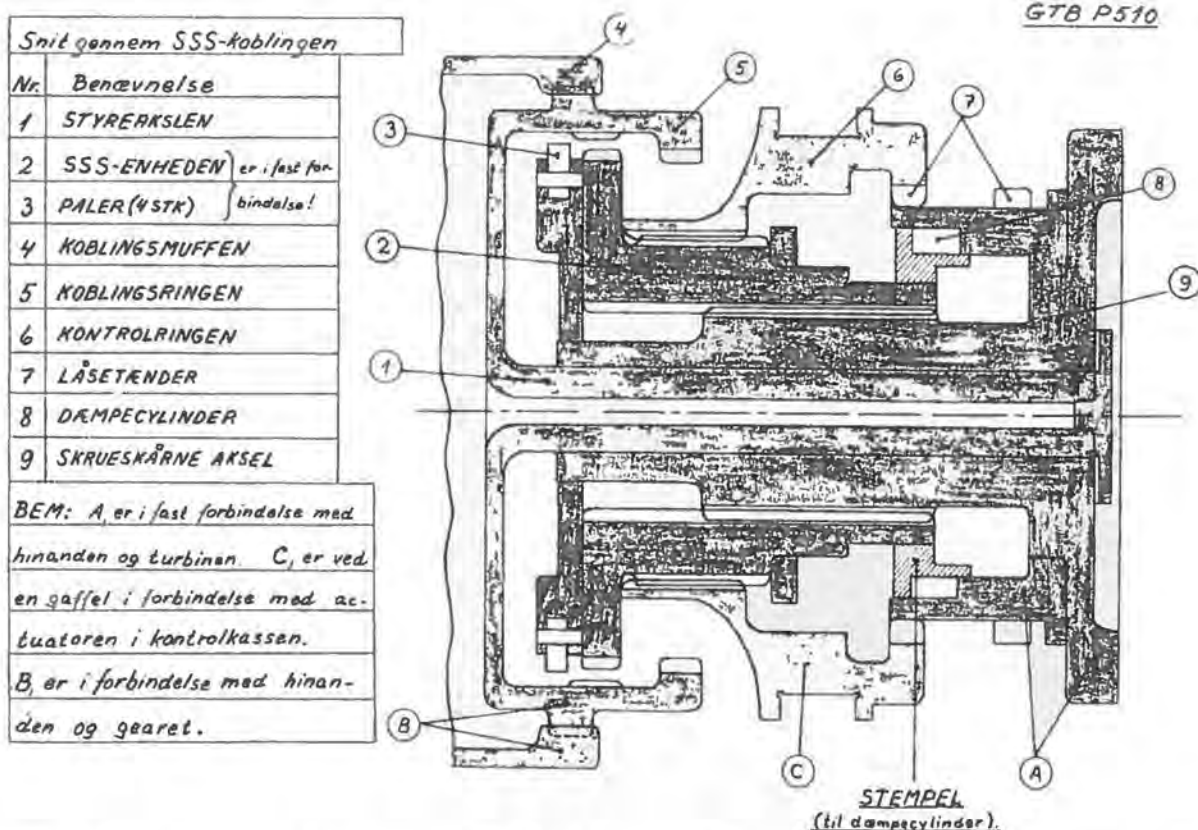


Fig. 9 Tegning, der viser SSS kobling mellem Proteus til højre og koblingsring og -muffe til venstre

ske problemer, hvis varighed ikke kunne forudsiges. SSS-koblingsfirmaet, Bristol-Siddeley og Vosper havde sandelig her fået deres sag for! I samme skrivelse kunne jeg fortælle OLV, at SRIDs søprøver måske kunne begynde ca. 9 marts

Vi gik nu ind i marts 1964, og nu var usikkerheden stor om, hvornår vi kunne forvente acceptance trials. Det ville ikke blive den første måned!

Marts 1964

Ved en dokning primo marts blev bund, skruer og rør besigtiget. Bagbord skrues bladtipper var alle bøjet. Dette stammede fra en berøring af bunden under en prøvesejlads den 28. januar. De to yderrør havde kavitationserosion på den nederste del. Midterør i.a.b. De to yderrør blev afkortet med henholdsvis 1½" og 1 7/8". Rorbærelserne var intakte og i orden. På dette tidspunkt – 4. marts – forventedes ny prøvesejlads ultimo marts – primo april og ny acceptance ultimo april 1964!

Problemerne med koblingerne har OLV også drøftet med Vosper og følgende teser opstillet:

Tænderne i koblingsmuffen bliver ikke smurt tilstrækkeligt, fordi olien bliver slynget ud ved bunden af tænderne i den udvendige part. Dette vil blive ændret ved omkonstruktion.

Der er i hårdt vejr (slamming) meget store bevægelser i tandkoblingen. Vosper har endnu ikke taget stilling til dette problem. Ved denne bevægelse udvikles så megen varme på tænderne, at disse anløbes, og hærdeningen ødelægges.

Hvor tænderne således er udglødede og bløde, kan de ikke bære belastningen, og overfladen bliver trykket ud og slidt.

OLV forudser langvarige forsøg i hårdt vejr for at løse disse problemer. Evt. lave tiltag for at formindske bevægelserne mellem turbiner og V-gear ved forstærkning af båden.

SKEMATISK ANGIVELSE AF AFSTIVNINGEN MELLER PROTEUSER

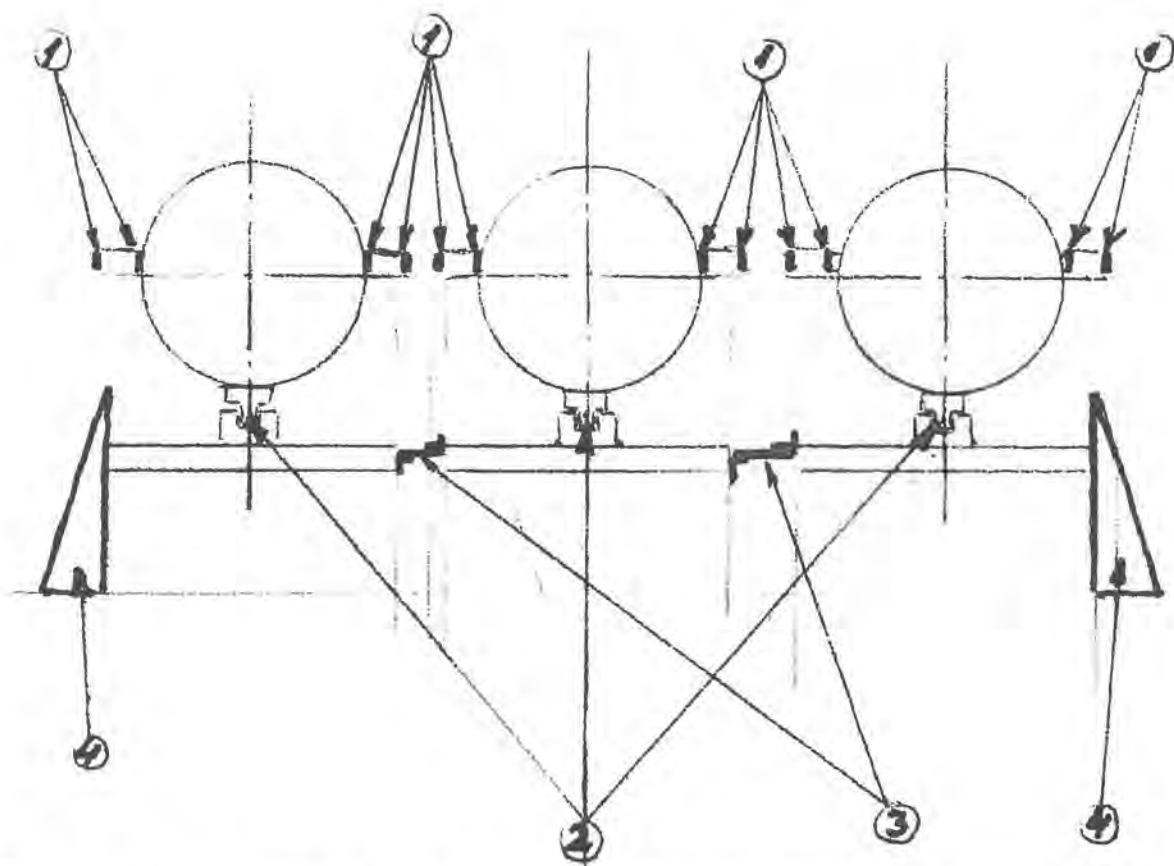


Fig. 10 I et forsøg på at fikse det samlede system var det nødvendigt også at fikse turbinerne indbyrdes og sammen. Her ses en skematisk angivelse af afstivningen mellem proteus'erne

På baggrund af de formodninger, der næres om indbyrdes bevægelser mellem vitale komponenter i det samlede fremdrivningsmaskineri, besluttede Vosper i første omgang at fiksere de tre turbiners indbyrdes bevægelser vertikalt, sideværts, samt "lænke" dem sammen for at gøre den samlede masse mere kompakt. Dette vises på den her gengivne skematiske tegning.

På grund af dette nye tiltag tages hovedturbinerne nu ud af båden. Dette arbejde medførte ændring af rørsystemer under turbinerne. Smøringen til undersiden af koblingsmuffens tænder vil blive modificeret, så den bliver mere effektiv.

Da de næste søprøver først vil finde sted ultimo april, ses acceptance forrykket yderligere. Vi gætter på daværende tidspunkt på maj/juni!

April 1964

Vosper meddeler pr telex, at SRID vil påbegynde søprøver medio maj og påregner acceptance i juli, samt at repræsentanter fra Vosper vil komme til OLV for "Full discussion and explanations on coupling troubles".

Modtagelseskommisionen meddeler den 15. april til:

- Søværnskommandoen
- Søminevæsenet
- Søværnets Navigationsvæsen
- Søværnets Televæsen
- Søartilleriet
- Søværnets Intendantur
- Søværnets Skibs- og Maskininspektion
- Orlogsværftet

at terminerne for henholdsvis SLOVs og SRIDs acceptance trials nu forventes at være medio juni og medio juli.

Den 15. april meddeler jeg OLV, at Vosper påregner at kunne påbegyn-

de søprøver med SLOV den 11. maj. Det viste sig *ikke* nødvendigt at udtage turbinerne for at fiksure deres sideværts bevægelser!

Det ovennævnte møde hos OLV, hvor Vosper ville redegøre for problemerne "en bloc", resulterede i en FORTROLIG rapport, som jeg modtog en kopi af ultimo april. Rapporten indeholdt i det væsentlige hvilke modifikationer, man ville foretage ved koblingsarrangementet, turbinernes fiksering, m.v. Disse modifikationer omhandlede smøringsproblematikken, finere forarbejdning af- og ændret profilering af tænderne på tandhjul og i koblingsmuffes inderside, samt ændret hærdnings-procedure. Vosper blev rykket for svar på tre spørgsmål, OLV tidligere havde stillet vedrørende en formodet "løs" rorstamme, turbinernes langskibs bevægelse i forhold til V-gearene i dårligt vejr og TWIFLEX-koblingens advarselssystem.

Vosper ville undersøge de to første spørgsmål og viste en tegning af et kontrolsystem, der ville vise grønt lys ved under 80 o/min og rød ved over 80 o/min. OLV godkendte.

Det ses altså, at med udgangen af april er acceptance yderligere rykket for begge både.

Maj 1964

I forbindelse med afprøvning af agterste kanon (40mm) viste det sig nødvendigt at foretage yderligere dæksunderstøtning. Dækket bevægede sig for meget under affyring! Denne udførelse fremgår af viste skitse/tegning. Et arbejde, der også er tidrøvende, men et held, at det var sammen-faldende med de øvrige problemers opståen.

Primo maj er de modificerede udgaver af koblingerne ankommet, og afstivningen af turbinerne er næsten afsluttet. Delene til sideværts fiksering afventes stadig fra Bristol-Siddeley. Der pågår løbende ændringsarbejder rundt om i båden(ene), SRID modificeres sideløbende! Ændringer, der er foranlediget af de stedfindende prøver, er mest af adkomst-mæssig karakter.

Vosper har meddelt søprøver den 10. maj.

Den 11 maj skriver jeg til OLV, at der desværre – og heldigvis – er opstået et nyt alvorligt problem. Denne gang inden i V-gearet. Den agterste trykring er løsgået. Søprøverne blev afbrudt. Gearboksen blev udtaget og sendt til værkstedet i Broad St. i Old Portsmouth. Uheldet havde

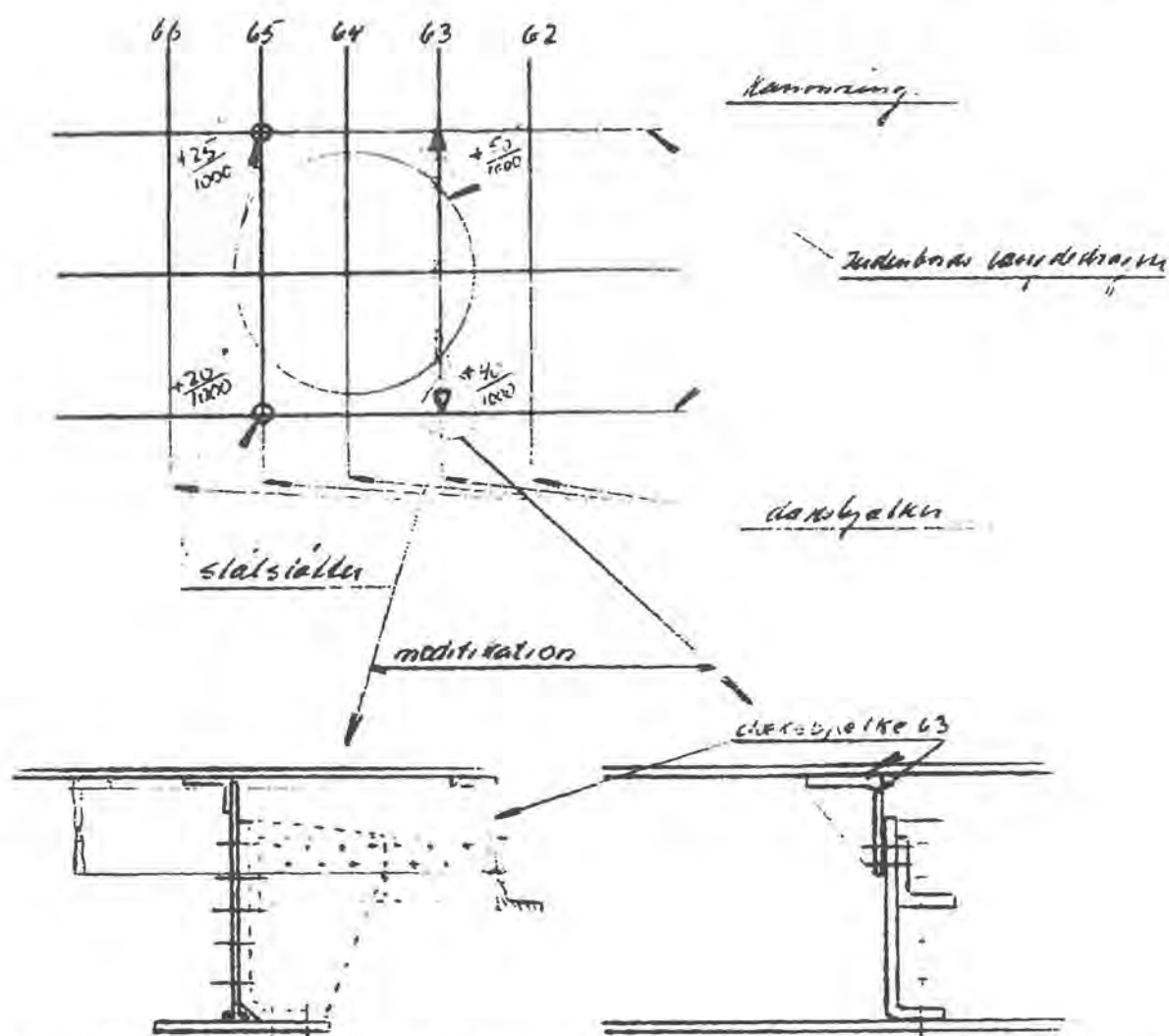
Skitse af dæksunderslætning og agt. Kanon

Fig. 11 Da agterste kanon bevægede sig for meget under affyring, var det nødvendigt at foretage viste dæksunderstøtning

til følge, at man besluttede at udtage samtlige gearbokse af de to både. De blev bragt til værkstedet for undersøgelse og evt. modifikation.

Således slutter maj, hvor denne nye sag skal undersøges. Det må forstås at flere virksomheder var involveret, og at der måtte adskillige møder til for at løse problemet.

Juni – juli 1964

Dagen efter at den løsgående trykring var blevet opdaget, tilkaldte Vospe en uvildig ekspert, der som konklusion på sin undersøgelse anbefalede:

- Alle V-gear med trykringe udtages og returneres til Park Work for undersøgelse.

- At sikkerhedsfaktoren øges med faktor 2 ved at fordoble antallet af bolte, der fæstner trykningen til tandhjulet.
- Der tages forholdsregler til at modificere detailtegninger for at hindre ukorrekt centrering af korresponderende huller for boltene. (Der var konstateret ekcentricitet mellem korresponderende huller, hvilket ansås for at være en medvirkende årsag til bruddet på boltene).
- Hullernes kanter reifes for at sikre, at boltene kan skrues optimalt i bund.

OLV redegjorde i en skrivelse til Vosper om deres betænkeligheder ved de anvendte boltes fabrikation og fabrikat, idet OLV påpegede nogle eksempler på brud på skruer, der ikke var af mærket Unbrako.

Jeg har ikke noget papir af senere dato, der viser, hvad sagen endte med udover den kendsgerning, at V-gearene kom på plads igen og ikke senere frembød driftsmæssige problemer.

I en skrivelse af den 6. juli 1964 skriver jeg til OLV om problemerne i styremaskinrummet forårsaget af vibrationer. De fremherskende træk og foranstaltninger gengives i forkortet form.

- Vosper agtede at tage alvorligt fat om disse problemer ved en række søprøver.
- De to sideror afmonteredes for en sammenligningsprøvetur. Efter 30 min. på MCP sporedes en svag bedring. Man konkluderede, at vibrationerne *ikke* kunne lægges rorene til last, d.v.s. at vibrationerne ikke overføres via skruer til rør.
- Ny prøvetur med tre rør, men med tre skruer med en mindre diameter. Vibrationerne var her mindre og bedringen mærkbar. Der forelå imidlertid ingen sammenlignende målinger, kun fornemmelser. Der var lokale varmedannelser ved midterrorarm, hvor denne er fastgjort til rorstammen, samt hvor styrbord sideror har fat i trækstangen fra agterkant af midterror. Varmedannelserne var intet at regne i sammenligning med tidligere, hvor en trækstang bl.a. opgik sig. Altså generelt en bedring, men det gik ud over farten der blev målt til 45,5 – 46 knob. Turbinerne ydede knap nok MCP (11.250 kompressor o/m). Skrueromdrejningerne var 1750 o/m, hvilket var max. for disse skruer.

- Båden blev dokket og skruer, rør og hele styremaskinarrangementet afmontret. Fundamenter gået efter for evt. revnedannelser og evt. forstærkning. Der monteres tre skruer fra BRAVE-klassen og en ny prøvetur berammes til 15. juli.

Der meddeles, at SRIDs prøvesejladser påbegyndes 22. juli, samt at SLOVs acceptance ikke kan finde sted før ca. medio august!

Den 9. juli skriver OLV til Vosper bl.a.: "Tandhjul i koblingen til bb. turbine mangler 2 tænder! Skal fornyes".

En løsgåelse af bb. turbines pakdåse ønskes forklaret! OLV påpegede nogle fejl i arrangementet. Videre foreslår OLV, at man modificerer koblingen mellem turbine og V-gear, således at der bliver mulighed for større aksial bevægelse, i hvert fald for de 4 GTBs vedkommende OLV bygger".

Ved skrivelse af 14. juli til OLV diskuteres og informeres om tiltag omkring:

- Afstivningsarbejder i styremaskinrum.
- Skruerne.
- Akselbærerne.
- Søprøver.

Diskussion om, hvorvidt akselbærerne er medvirkende årsag til vibrationerne. Det er evident, at der er et samspil mellem alle de nævnte komponenter, skruer, rør, akselbærere og skibsbund. Det er et virkeligt problem, der søges løst ved alle disse tiltag. Der meddeles søprøver ca. 17. juli, og SRIDs søprøveprogram er foreløbig annulleret.

- Vosper meddeler i et MEMO af 24. juli, at de vil udføre:
- Yderligere afstivning af rorbænk.
- Fabrikere og montere lettere rorforbindelsesarme.
- Forsyne enderne med gummibøsninger.
- Man vil forsøgsvis fremstille 3 stk. 5 bladede skruer og 3 uba

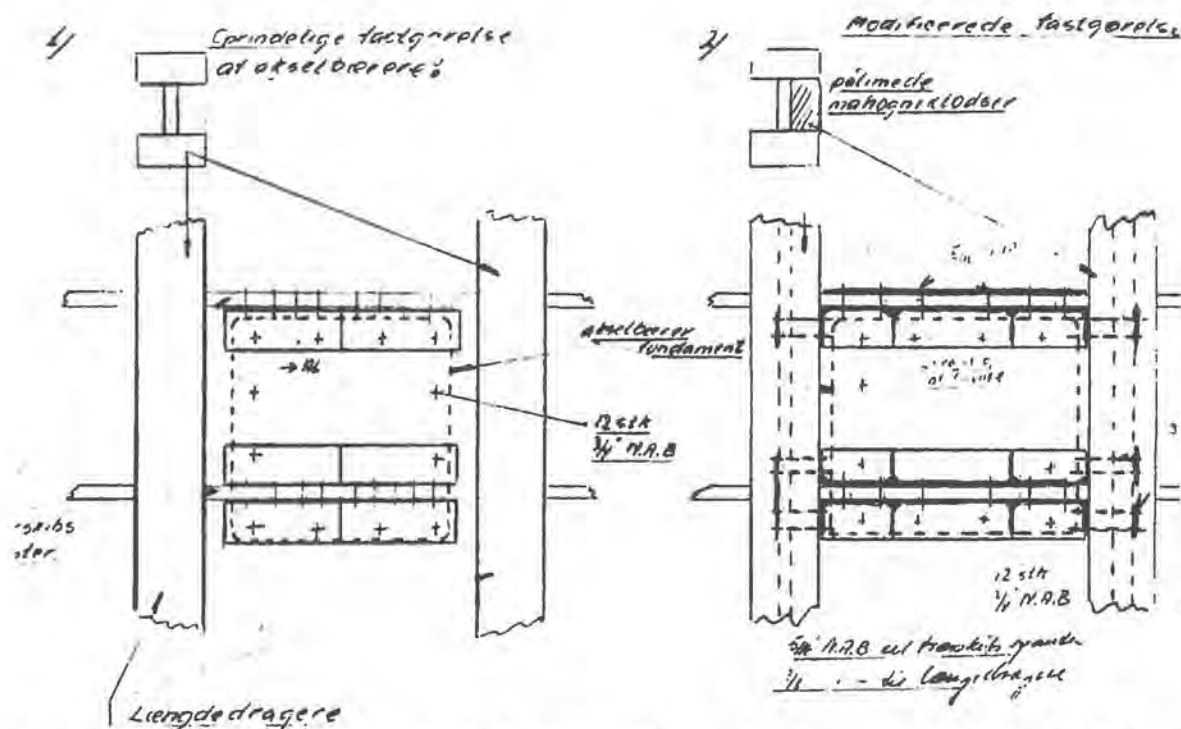


Fig. 12 Som et led i bestræbelserne på at minimere det samlede vibrationsniveau i styremaskine m.m. besluttede Vosper at afstive akselbærernes fastgørelsesområde i skibsbunden

lancerede rør i et forsøg på at dæmpe vibrationsniveauet. Det tilstræbes, at disse skruer og rør bliver klar ca. 4 måneder fra nu! Det vil sige ca. november 1964.

Vedrørende søprøver meddeler Vosper nu, at for SLOVs vedkommende tilstræbes disse fra 25. august og acceptance ca. 15. september. SRID forventes nu at afslutte søprøver ca. 5. september og være klar til acceptance 5. oktober 1964.

Vi går således ud af juli med betydelige forsinkelser.

August 1964

August måned afsluttes med et MEMO fra et møde (VIP møde!), der blev afholdt i Portsmouth med deltagelse fra OLV af:

- Direktør H. H. Schou-Pedersen
- Underdirektør C. Sørensen
- Civilingeniør. E. Bauch

Deltagere fra Bristol-Siddeley og bestyrelsesformand for Vosper Cdr. Peter Du Cane OBE i spidsen for 9 andre Vosper folk.

Fra SVN deltog jeg og SL I (MS) P. Bakmand, designeret SRID.

Vi står nu ved begyndelsen af september og ca. 10 måneder er gået med enerverende prøver, havarier, udbedringsarbejder, modifikationer her og der, samt adkomstmæssige ændringsarbejder.

Hovedpunkterne fra MEMO'et trækkes op herunder:

"Man gennemgik de sidste prøvesejladser, hvor Schou-Pedersen gav udtryk for det synspunkt, at vibrationerne i styremaskinrummet på SRID "were not excessive", skønt båden stadig manglede MCP og MAX prøver.

Egon Bauch udtrykte, at i sammenligning med SLOV var der en mærkbar bedring i vibrationsniveauet.

Schou- Pedersen konkluderede på denne baggrund, at vibrationerne nu var inden for en acceptabel grænse, men foreslår ikke desto mindre, at man gerne ser, at Vosper reducerede dem yderligere, hvis muligt.

Vosper svarede, at vibrationerne aldrig kunne undgås, men tog ikke desto mindre dette til efterretning, og meddelte, at man i øjeblikket var ved at fremstille 5 bladede skruer og ror med "mindre balance". Vosper spurgte, om man måtte afholde prøver med ovennævnte, idet de godtgjorde, at skruerne ville være klar medio oktober og rorene ultimo oktober, hvilket lå inden for den anslåede leveringstid af den anden båd (SRID). Det blev besluttet efterfølgende, afhængig af disse forsøg, at Vosper og OLV skulle drøfte, hvilken aktion, der skulle tages efter forsøg med 5 bladede skruer og modificerede ror.

Derudover:

- At bringe hele styremaskinarrangementet i begge både op til en godkendt standard.
- Modificere (forstærke) forbindelsesarm mellem bb.rorarm og styremaskinesenderen.
- Undersøge- og udbedre defekter ved turbinernes labyrintpakdåser ved udgangsaksel før kobling til V-gear.

- En permanent modifikation af SSS koblingshusets spillerum mod turbinen. Bristol-Siddeley samtykkede i at overveje dette.
- Udføre hårdtvejrs søprøver.
- Sikre akselpakdåsernes fastspændingsmøtrik.

Det blev besluttet, efter at ovenstående var udført og afprøvet til søs, at Vosper ville rette henvendelse til OLV med henblik på at fastsætte søprøver med både SLOV og SRID i 3 timer, 1 time MCP og 2 timer MAX.

Derefter skulle så diskuteres:

- Hvilken båd, der skulle benyttes til forsøg med 5 bladede skruer og modificerede rør.
- Afslutning af aflevering af begge både.
- Overveje om der skal tilknyttes specielle (nye) klausuler til "acceptance documents".

Det var en alvorlig omgang og understreger endnu en gang de mange problemer, deres løsningsforslag og Vospers bestræbelser for at løse dem. Det var efterhånden ved at være lidt uoverskueligt, da hele det købte koncept langsomt ændrede karakter.

Ingen dato for acceptance!

September 1964

Der var berammet en prøvesejlads den 8. september for måling af vibrationer på turbiner, SSS koblinger og V-gear efter forudgående dynamisk afbalancering af koblingsmufferne (forbindelsen mellem SSS kobling og V-gear). BS havde en formening om, at opliningen mellem turbiner og V-gear "kunne være" unøjagtig. Efter check og "realignment" blev prøvesejladsen afholdt den 10. september.

Under denne prøvesejlads blev der slået ned i fart, da der observeredes en tilsyneladende stor sideværts bevægelse af sb. og bb. V-gear, forårsaget af "slamming action". Den 17. september foretoges en ny søprøve, hvor formålet var, med et til lejligheden fremstillet måleinstrument, at måle, hvor store V-gearenes udsving var. Søen var knap så stor som den 10. Og de største udsving blev målt til 9/16" i forhold til midterste V-

gear (ca. 14,3 mm). Prøveturen blev afbrudt, da der opdagedes en smøreolielækage. Boltene, der sammenbolter turbine- og reduktionsgearflange (de underste), var sandsynligvis blevet strukket, da møtrikkerne stadig var sikrede.

Ved ankomst blev der udført et "hot alignment check" af midterste turbines SSS kobling relativ til V-gearet. Herunder konstateredes, ved at løfte i SSS koblingens muffekobling, at koblingsflangen på turbinens reduktionsgears udgangsaksel ("Low speed output shaft") bevægede sig vertikalt!! Denne bevægelse viste sig med måleur at være 0,0018" svarende til ca. 0,5mm! Ved at afmontere koblingen og løfte i akslen måltet lejeslør på mellem 0,006" og 0,0010" svarende til 0,15-0,2 mm.

Der skal indskydes, at der *ikke* skal være slør nogle af de omtalte steder (i hvert fald ikke mærkbart).

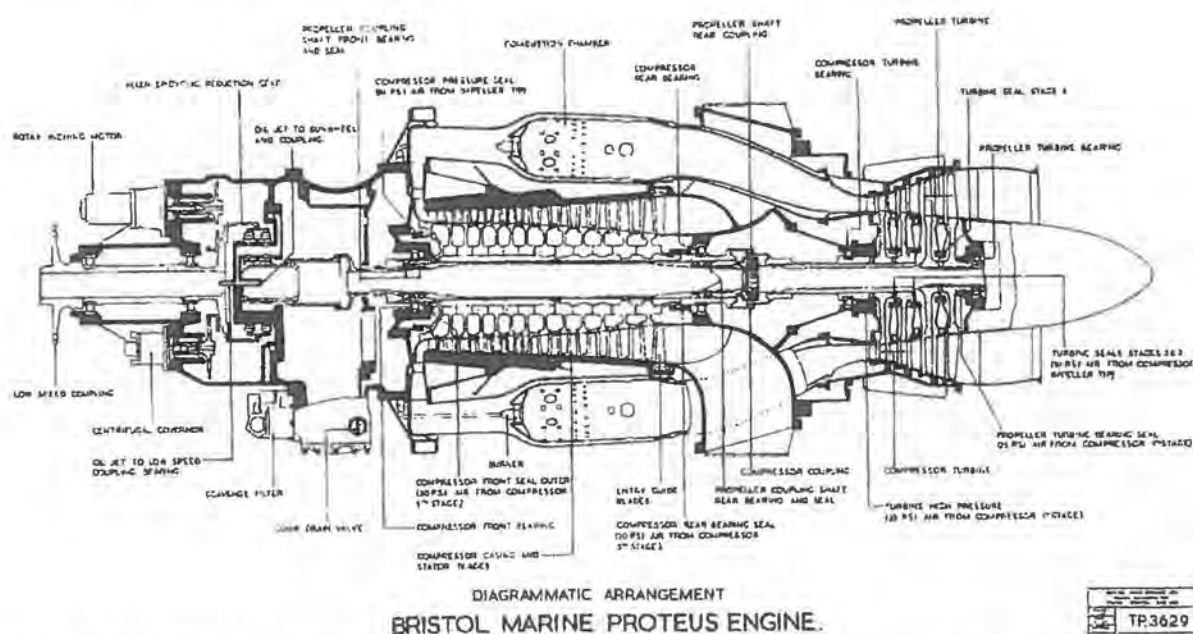


Fig. 13 Allen reduktionsgear på turbinen med udgangsaksel, hvor på SSS kobling, der vejer 60 kg, er på påboltet

Det må nu forstås, at vi stod med nogle "artige" problemer. At der ikke var nogen entydig løsning, og at alle gode kræfter måtte sættes ind på at løse de opståede observerede og målte problemer, der var årsag til de konstaterede og absolut uacceptable havarier på/af turbinens flange til reduktionsgear, udgangsaksels leje- og "mangenot" slør, SSS koblings- og muffekoblings tandindtrykninger, vibrationer i det samlede system og V-gearernes sideværts bevægelser.

Disse nye tiltag affødte et internt møde mellem Vosper, Bristol-Siddeley

og Allens (reduktionsgear fabrikanten). Jeg kontaktede OLV og forelagde dem de nye problemer, hvilket medførte et brev fra OLV, der nu så alvorligt på sagen (igen!). OLV anmodede Vosper sende "some competent representatives to Copenhagen as soon as possible to explain to the Naval Command! and to this yard, how the actual state of the affairs is".

Ovenstående medførte, at midtterturbinen blev udtaget og reduktionsgearet afmonteret og sendt til Allens for adskillelse og inspektion. Der vil intet blive foretaget med sideturbiner og V-gear, før et resultat foreligger.

SRID blev dokket for udskiftning af midterror, der var blevet angrebet af kavitationserosion.

Status er nu for SLOVs vedkommende, at midtterturbinen er udtaget, reduktionsgear afmonteret og alle 3 SSS koblinger nedtaget.

Terminen er igen usikker. September var en nedslående måned.

Oktober 1964

OLVs anmodning om en forklaring ved kompetente personer medførte, at Vosper og Bristol Siddeley sendte to repræsentanter over den 12. Oktober. Ved dette møde fremlagde Mr. Lindsay fra BS, Allens teori om lejeproblemet i forbindelse med en stålforing, om end den er krympet ind, må anses for at være for løs, da letmetalhuset (red.gearhus) ved driftstemperaturen findes at udvide sig for meget og således åbne mulighed for stålforingen at bevæge sig. Når denne tilstand indtræffer, er der sandsynlighed for, at labyrintpakdåsen på "low speed output shaft" bliver ødelagt.

Dette medførte, at SLOVs tre reduktionsgear nu skulle udtages.

Vospers repræsentant Mr. Lowell redegjorde for, hvilke tiltag Vosper fandt nødvendige, hvilket skitsen med tekst viser. Ved at afstive ved spant 56 håber man at mindske bådens bevægelser om diametralplanet, når den hamrer ind i søen, og slamming opstår.

Der var således stor aktivitet i oktober måned med dels at forklare og udbedre de konstaterede tekniske problemer, og hvor et billede måske begyndte at tegne sig af, hvorfor og hvad, der er årsagen

November 1964

Den 12. November skriver sekretæren for modtagelseskommisionen til:

- Søværnskommandoen
- Søminevæsenet
- Søværnets Navigationsvæsen
- Søværnets Televæsen
- Søartilleriet
- Søværnets Intendantur
- Søværnets Skibs- og Maskininspektion
- Orlogsværftet

at

”Byggeværftet Vosper og turbinefirmaet Bristol Siddeley er efter en undersøgelse af forholdene vedr. de ødelagte turbinepakdåser kommet til det resultat, at bådens bundkonstruktion ved maskinfundamenterne skal afstives, samt at visse dele i turbinernes påbyggede gear skal ændres.

Arbejdet hermed vil være afsluttet i begyndelsen af december, hvorefter der foretages en serie søprøver med begge både i henhold til vedlagte program for at konstatere, om alle vanskelighederne er afhjulpet.

Prøverne, der vil blive foretaget ved forskellige farter og under forskellige vindforhold, kommer til at bestå af følgende:

1. Vospers kontrolprøver
2. Tre-timersprøve bestående af 1 time ved MCP (maximum continuous power) efterfulgt af 2 timer ved maximum
3. Skrueprøver, hvor SØRIDDEREN forsynes med 3 stk. 5 bladede skruer, for at konstatere, om vibrationerne herved formindskes i styremaskinen(-rum).

4. Acceptance trials.

Prøverne punkt 2 og 4 gennemføres kun under forudsætning af, at prøverne punkt 1 henholdsvis 2 giver et tilfredsstillende resultat.

Acceptance trials og overdragelse kan, under forudsætning af et godt resultat, forventes den 8. januar med SØLØVEN og den 12. januar med SØRIDDEREN."

Ved udgangen af november måned 1964 og med baggrund i Vospers prøveprogrammer for SLOV og SRID, der begge daterer sig fra 16. oktober 1964, afsluttes disse med for SLOV den 8. januar

1964 med "Sea Acceptance Trial and Handover" og SRIDs med den 12. januar 1964 og samme program!

Skal det virkelig lykkes denne gang?

December 1964

Siden medio oktober har SLOV og SRID været lige langt i færdiggørelsesprocessen, og de observerede og igangværende modifikationer af det samlede fremdrivningssystem og med de største problemer koncentreret fra turbinens reduktionsgear via SSS koblingssystemet og til V-gear udføres om hinanden, medens prøvesejladserne pågår.

Udenom på/i bådene foretages de afsluttende arbejder med rengøring og malerarbejder, således at man kan være klar, når de tekniske problemer forhåbentlig er afklarede.

Vibrationsniveauet i styremaskinen er, som før nævnt, erklæret acceptabelt og bliver næppe anderledes. Der mangler endnu hårdtvejsprøver og de aftalte sejladser afsluttende med 2 timers MAX ydelse. Afstivningsarbejderne af spant 56 og V-gearernes fundamenter er afsluttet, og øvrige tidligere omtalte problemer med reduktionsgear er søgt løst og modifieret, oplining og genmontering foretaget.

Den 7. december går SRID an med hårdtvejsprøver med det resultat, at et skot mellem officersmessen og tankrummet bryder sammen. Skottet befinder sig i det område, hvor skroget modtager den største påvirkning ved slamming. OLV og eskadren blev meddelt dette, og en yderligere forsinkelse på en måned kunne forventes. Vosper forklarer og beklager den vending, de afsluttende prøver og arbejder har taget og lover, at SLOV vil blive forstærket på samme måde som SRID. OLV betinger sig

i en skrivelse til Vosper, at man ikke vil acceptere SLOV, hvis ikke dette arbejde udføres.

I mellemtiden var SLOV udset til forsøg med 5 bladede skruer. Disse blev monteret den 13.december. Søprøver med disse skruer og vibrationsammenligninger udførtes den 18.december. Den 19.december blev skruerne skiftet tilbage igen. Cdr Du Cane besluttede dette, da der ikke var mærkbar gevinst.

Under søprøverne i hårdt vejr havde forstærkningerne af spant 56 vist sig at medvirke til en nedsættelse af V-gearernes sideværts bevægelser, og dette problem syntes også at være løst til et acceptabelt niveau. Forstærkning af SLOVs skot ved tankrum vil blive foretaget fra ultimo december.

Vosper sluttede sit brev med: "Once again, we regret very much the delay occasioned by the necessity for this modification, but trust you will find the delay to be acceptable and that you will appreciate we are taking the right course in the circumstances."

December slutter fra Vospers side med: "We anticipate having SRID ready for acceptance trials on the 3rd February and SLOV on the 12th February."

Som det vil ses på grund af omstændighederne, er der nu byttet om på leveringsrækkefølgen af bådene.

Dermed er vi nu oppe på 13 måneders forsinkelse.

Januar/februar 1964

Endelig medio januar ser det ud til at blive en realitet med "acceptance trials and handing over".

Jeg har fra januar og februar ingen skrivelser fra min hånd til OLV, hvilket indikerer, at tingene nu går som de skal, men derimod 2 skrivelser fra OLV til Vosper. Den første af 14.januar 1965 omhandler "Handing over arrangements and Passage to Denmark", og en af den 25.januar 1965 "Final Trials with SLOV and SRID". Vedrørende skrivelserne af 14.januar omhandler den, udover forskellige praktiske ting, for første gang om besætningerne, deres underbringelse, overtagelse af bådene, kommandohejsning og "Work up" periode af bådene og besætningernes uddannelse, hvilket havde været under udarbejdelse herfra, sideløbende og sammen med bidrag til Standard-ordrebog for GTB (STANDORD),

kodificering af komponenter til berørte myndigheder i søværnet og specifikation af værktøj m.m.

Skrivelsen af 25.januar omhandlede primært OLVs accept af Vospers program for "Final Trials". OLVs kommentarer til dette program lød bl.a. som følger:

"It is desired that there shall be 2 hours run at Max (as for SØRIDDEREN) on Monday the 1st Feb). During Rough Weather Trial it is desired- as have been previously discussed between you and Mr. Bauch – to measure the longitudinal movement, i.e. the gap in the SSS-coupling. After the preliminary 3-hours trials it is expected that the coupling and turbine stuffing boxes are stripped for inspection. Except for these remarks we can approve of the programme suggested"

Derudover omhandlede skrivelsen de rent praktiske tiltag omkring, hvilke officielle personer, der ville komme og hvilke reservationer, der skulle gøres for disses underbringelse etc.

Efter de afsluttende prøver havde vi udarbejdet en "sidste" liste til Vosper over ting, vi havde observeret, og hvilke vi anmodede om deres medvirken til. Dette blev accepteret, da det var forventelige og acceptable ønsker.

Efter "acceptance and handing over" udfærdigedes det første ugeøvelsesprogram, hvilket gjaldt fra lørdag den 13.februar 1965. Kommandohejsning den 15.februar 1965. SLOV og SRID satte flag og gøs, og dermed var SLOV og SRID de første gasturbinedrevne enheder i det danske søværn, og jeg var tilbage i eskadren efter 18 måneder i England og mange erfaringer og oplevelser rigere.

Som nævnt foran, ankom vil til Holmen den 25.marts 1965 og var nu 114 torpedobådsdivision.

Jeg fortsatte på GTB projektet og afsluttede det med aflevering af GTB 515 SØULVEN, der indgik i flådens tal den 17.maj 1967.

Efterskrift. Et historisk tilbageblik

Som teknikofficer i en søværnsenhed er man leder af et område, der omfatter fremdrivning, vedligeholdelse og havaribekæmpelse og i forbindelse hermed logistiske og uddannelsesmæssige funktioner. Disse indgår i en enheds øvrige funktioner, hvilke tilsammen medfører, at

enheden udadtil og i en hvilken som helst situation fungerer som en samlet enhed med et fælles mål.

Jeg indså allerede under gasturbinekurset hos Bristol-Siddeley, at jeg ville komme til at stå over for en uddannelsesteknologisk udfordring, hvilket blev endnu mere bestyrket, da jeg fik et bedre indblik i det samlede maskinanlægs opbygning. De operationelle funktioner ved klargøring og start, samt under gang, var rent manuelle funktioner, der (blot) bestod i at betjene ventiler, trykknapper, kontakter og håndtag i en given rækkefølge. Hvis alt fungerede, kunne man på kontrolpanelet i et hjørne af O-rummet overvåge driften ved forskellige belastningsområder med forskellige grænseværdier, og verbalt gribe ind, hvis kontrollerne blev betjent fra åben bro. Når vi sejlede på turbiner, kunne man risikere, at en af turbinens egne indbyggede kontroller var anledning til, at der på et splitsekund blev lukket for gasolien, eller, hvis man i modsat fald ikke kunne få turbinerne startet. Det var bl.a. i sådanne situationer, den uddannelsesteknologiske udfordring lå.

Det, jeg og mine daværende kolleger var uddannet til på den kommercielle maskinmesterskole fulgt op af en 2-årig videregående teknisk uddannelse på Søværnets Officersskole sidst i 1950'erne, honorerede kravene til store langsomtgående dieselmotorer, tre- og firegangs dampstempelmaskiner og damppturbiner med alt tilhørende hjælpemaskineri, samt det maskineri, der anvendtes i søværnets skibe, og hvilket også omfattede de højtydende dieselmotorer i torpedobådene. Det ses, at der for os beskæftiget med SLOV-kl var tale om ny viden og forståelse for dette anderledes sammensatte maskinanlæg.

For at gøre en lang historie kort må det forstås, at hvor det drejer sig om startkredsløbet og funktionsafprøvning af samtlige komponenter, der indgår, er det indlysende, at et godt kendskab til disse, samt deres placering ombord, er en stor fordel ved fejlfinding og udbedring. Den tekniske sammenbygning af systemet mellem manørehåndtag på kontrolpanelet og den aktuelle fremdrivningsmaskine, diesel eller gas, var det link, hvor den nye teknologi lå for os, der var vant til at stå på maskindørken og starte, stoppe, samt manøvrere og frem for alt at være i maskinrummet, vagt om vagt.

En enhed af SLOV-kl først i 1960'erne var altså en enhed, der levede op til de operative krav i Søværnet og var i høj grad baseret på datidens torpedobådstaktik "hit and run". Det var koldkrigsperioden, og den formodede fjende var kendt og ligeså hans bevæbning, mål og taktik. Herhjemme invasionsforsvar.

I 1970'erne og 1980'erne udvikledes og sofistikeredes elektronikteknikken, og dette ændrede det taktiske billede og koncept eksponentielt, og "hit and run" taktikkens periode var forbi. Elektroniske situationsbilleder og missiler tog over.

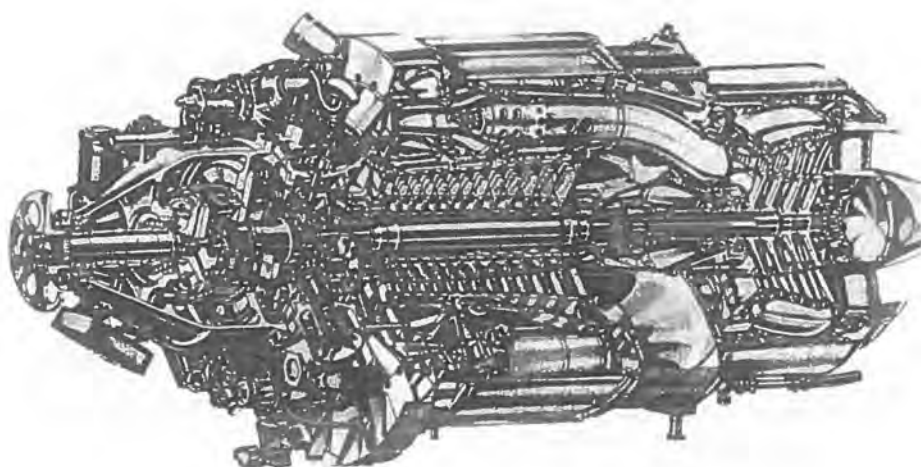
I nutiden er teknik og operation integreret, og programalderen har holdt sit indtog.

I dag skriver vi 2009 og (ubåds-) og torpedobådsvåbenets tidsalder i det danske søværn er et afsluttet kapitel.

Den 3.december 1991 overværede jeg i auktionslokalet på Margretheholm, at SLOV-kl blev solgt, hvor bl.a. SRID "gik" for 55.000 kr. og SLOV for 77.000 kr.!

Betänk en gang, hvilke følelser det kunne fremkalde her 26 år efter hos en der havde overværet fødslen af disse gasturbine-torpedobåde!

FORSKOLEPROGRAM
for
maskinbesætningen i SØLØVEN-klassen
15 februar – 20 marts 1965



Bristol Siddeley Marine Proteus
Gasturbine Type PT 1281



P 510 SØLØVEN



P 511 SØRIDDEREN

Ved
HMS DOLPHIN, Gosport
Portsmouth – Hampshire
England

FORORD

De to gasbåde Søløven og Søridden lå ved kaj på HMS Dolphin, Gosport, Portsmouth, Hampshire, England, hvor de den 15 februar 1965 kl. 1000 højste kommando ved at sætte chefsvimpel, flag og gøs. Cheferne havde nu ansvaret, og deres opgave var at få dem sejlet til Flådestation København, Holmen a.s.a.p.

Samme dag, efter en kort sejlads, påbegyndtes den planlagte uddannelse af besætningerne. De to bådes maskinmestre havde ansvaret for, at maskinbesætningerne hurtigst muligt blev oplært i at betjene maskineriet, så de kunne medvirke forsvarligt ved den forestående forlægning.

Omstående materiale dannede grundlaget for den teoretiske undervisning og den praktiske uddannelse.

Vejrsituationen i kanalområdet gjorde, at vi fik nogle flere dage til at udføre vor opgave, hvilket vi hilste med glæde, og hvilket bidrog til en dybere indlæring og bedre forståelse for maskineriets forsvarlige pasning.

Jeg finder personligt indholdet i dette appendix bevaringsværdigt, så meget mere, som jeg selv i nogle situationer har følt manglen på oplysninger af den art, der er indeholdt i dette i forbindelse med historisk læsning om søværnet.

Det er mit håb, at Forsvarets bibliotek vil medvirke ved at bevare dette appendix for eftertiden.



V. Theill

FORSKOLEUDDANNELSE

af

Orlogskaptajn V. Theill

Det pædagogiske grundlag, forskoleuddannelsen hvilede på indtil midt i 1960'erne, kan karakteriseres som "Learning by doing". Pædagogikken i de dage i forsvaret blev udøvet af personer, der var givet en formel autoritet og var fagligt veldokumenterede, og da forsvaret samtidigt var et autoritært system, var det ikke vanskeligt at tilvejebringe lydhørhed i en indlæringssituation.

Da maskinbesætningen alle udgjordes af frivillige – undtaget elektrikerens, som var fagligt interesseret – var alle naturligt motiverede, hvilket er en god udgangsposition for en lærer.

Indlæringen foretoges successivt og logisk, og pædagogikken var vise, forklare og øve, samt derefter "On the job training".

Som læseren vil se, var det et ret så omfattende program den relativt lille enhed til trods, Hvilken dog må karakteriseres som "stor" i teknisk henseende. Turbinedriften var et kapitel for sig, da det var nyt og epokegørende i det danske søværn. Personligt kan jeg smykke mig med titlen at være den første danske maskinmester, der sejlede med gasturbiner i Danmark.

Det var en interessant opgave, og alle gjorde en stor indsats for at komme til at mestre dette lille godt 40.000 HK monster, der skød den imponerende fart af 54 knob, ca. 100 km/time. Der skulle ikke være ret megen sø, før det blev ubehageligt.

Vi ankom Flådestation København den 25 marts 1965 om formiddagen, og for mit vedkommende efter 18 måneder i England.

Indledning

En sømilitær enhed er en meget kompleks sammensat størrelse, hvilket man får et indtryk af, når man studerer enhedens krigsmanøvrerulle.

Krigsmanøvrerullen for torpedobåde af Søløven-klassen, som den fremtræder efterfølgende, viser, at besætningens antal er 26 mand.

26 personer skal udfylde hullerne i de 3 krigsvagtsgrader, krigsmanøvrerulle, havarirulle, bjærgningsrulle, manøvrerulle og rengøring/eftersynsrulle, når der er behov derfor. Velordnet og ligetil!

Det skulle gå stærkt.

I nutiden (2011) er alle uddannelser strukturerede, og søværnets specialskole forestår og koordinerer alle nutidige uddannelser af alt personel sammen med officersskole og andre uddannelsesinstitutioner.

Basisuddannelse, specialuddannelse, funktionsuddannelse og enhedsuddannelse er nogle af de nøgleord, der er med til at strukturere og samordne personellets uddannelser.

De besætningsmedlemmer, der bemandede de to første enheder af Søløven-klassen, havde naturligvis alle de nødvendige uddannelser med undtagelse af enhedsuddannelsen. Denne enhedsuddannelse (efter nutidig terminologi) skulle nu iværksættes.

Efterfølgende 40 sider, hvilke jeg producerede i 1963-64, omfatter indholdet af det, der skulle foretages indlæring i. Når jeg gennemlæser det i dag i skrivende stund her 46 år efter, at det fandt sted, og 19 år efter min pensionering, synes jeg, det ser overvældende ud. Det er også meget, der er mange detaljer, der skal indøves og mange ting, der nødvendiggør et dybere kendskab for at forstå og indse nødvendigheden af, at det lige netop skulle være sådan og gribes sådan an. Men personellets ildhu og basale viden og deres erfaring og holdning til tjenesten, derfra hvor de kom, medvirkede til, at det gik godt. Det var i sandhed en god oplevelse. Det var i de tider, hvor man var til stede, når tjenesten krævede det, og hvor det positive var, at enhver kunne se det indlysende deri.

Jeg overlader hermed materialet til den ærede læsers vurdering! Min er, at det virkede.

Indholdsfortegnelse

<u>Emne</u>	Side nr.:
Krigsgeneralrulle	1 - 2
Forskoleprogram	3 - 4
Systemkundskab	5 - 6
Check før start m.m.	7 - 9
Start af Proteus	10
Begrænsninger	11
Styremaskinen	12-13
Stopprocedure	14
Gastæt tilstand m.m.	15
El.startkredsløb Proteus	16
Afprøvning af komponenter Proteus	17-22
Placering af relæer m.m.	23
SSS-kobling	24-26
"Electric compartment" (Tavlerum)	27
Reverse-reduktionsgear GM	28
Rotationsretning skruer & Vee-gear	29
Læns- og sprøjtepumpes funktioner	30-32
Gasolietankplan m.m.	33
Vee-drive gearbox sm.oliesystem	34
Proteus sm.oliesystem	35
Sm.olielagertank m.v.	36
Køling af stævnør	37
Gasoliesystem til maskineri m.m.	38-39
Køling af sm.olie til Proteus & Vee-gear	40
Destilleret vands system	41
Styremaskine	42

KRIGSGENERALRULLE FOR FC.F.EDCBA.16										AF SØLVEK-KLASSE 33B			
Lb. nr.	Grad, bestilling	Hovednummer	Navn	Kv.	Stk.	1. krigsvagtsgrad kanobåd	1. krigsvagtsgrad torpedobåd	1. krigsvagtsgrad minelægger	Krigsmansvæbner	Levarirulle	Djærgningsrulle	Manøvrerulle	Rehgering-efteravn
1	KL/SL I Chef			K	1	O-rum/bro Generalkommando	O-rum/bro Generalkommando	O-rum/bro Generalkommando	Bro Generalkommando	O-rum/bro Generalkommando	Flåde I	Bro	
2	SL I NK			D	2	O-rum Generaltilsyn Radar	O-rum Generaltilsyn TORCL-radar	O-rum Generaltilsyn Radar	Dæk Generaltilsyn	Dæk Generaltilsyn	Flåde II Medbringe klassificeret materiel	Fordæk	Generaltilsyn dæk
3	SL RENA 3.K			D	3	Bro	Bro	Bro	Bb shelter Leder af nærforsvarsgruppe	Bro	Flåde III	Agterdæk	
4	OSTERA RPTT Stationsleder			K	1	Radio-rum Kryptooperatør Telegrafist	Radio-rum Kryptooperatør Telegrafist	Radio-rum Kryptooperatør Telegrafist	Radio-rum	Radio-rum Kryptooperatør Telegrafist	Flåde I Medbringe transportabel radio	Radiorum	Tilsyn radiorum-Telemateriel
5	KETERA Telegrafist			D	2	Radio-rum Telegrafist	Radio-rum Telegrafist	Radio-rum Telegrafist	Radio-rum	Radio-rum Telegrafist	Flåde I	Radiorum	Radiorum
6	KSTSTK			D	3	O-rum ECM	O-rum Målfølger-ECM	O-rum ECM	Bb shelter Nærforsvarsgruppe	O-rum ECM	Flåde I	O-rum	Telemateriel-værktøj
7	KSKI			K	1	O-rum Bestik-plot	O-rum Bestik-plot	O-rum Bestik-plot	Bb shelter Nærforsvarsgruppe	O-rum Bestik-Plot	Flåde I Medbringe krigsdragbog-Skibsjournal og kurs-bog	O-rum	O-rum
8	KSSI			K	2	Bro Signalgast	Bro Signalgast-T-skytte	Bro Signalgast	Bro Signalgast	Bro Signalgast	Flåde I	Bro Flag	Bro
9	OSAR RPAR			D	1	Bro(Sigtesøjle) Lokallidleder F 42 (F 41)	Bro(Sigtesøjle) Lokallidleder F 41	Bro(Sigtesøjle) Lokallidleder F 41	Som 1. krigsvagtsgrad	Bb. shelter	Flåde I	Agterdæk	Tilsyn dæk - våben
10	OSAR RPTT RM			K	3	P 41 Lokallidleder F 41	P 41 Fjecekommandør P 41	Leder af minehold (Fjecekommandør) P 41		Bb. shelter	Flåde II	Fordæk	Tilsyn om is
11	KSAR			K	3	Bro(Sigtesøjle) Sigtesøjleretter H. lader(håndretning)	Bro(Sigtesøjle) Sigtesøjleretter	Bro(Sigtesøjle) Sigtesøjleretter		Bb. shelter	Flåde II	Fordæk Gæs	Dæk - S 41
12	KSAR			D	1	F 41 Lokallidleder	F 41 Lokallidleder	F 41 Lokallidleder		Bb. shelter	Flåde II	Fordæk	Dæk - P 41

Som anført er krigsgeneralrullen et godt udgangspunkt når besætningens uddannelse skal tilrettelægges. Når besætningen møder har de enkelte medlemmer de nødvendige basale uddannelser, der giver dem forudsætninger for at modtage deres special- og funktionsuddannelse, hvilke tilsammen er deres forudsætninger for at gennemføre enhedsuddannelsen. Fra dennes afslutning er øvelser og dagligt arbejde medvirkende til at samarbejde alle funktioner til en fasttømret enhed. Siderne 1 og 2 viser de enkelte besætningsmedlemmers funktioner og placering under de forskellige ruller.

13	KSAR		K	2	P41 Venstre lader	P41 Venstre lader	P41 Venstre lader		sb shelter	Flåde II	Fordelek	Dæk - P41
14	KSAR		D	3	P 42 Lokalskytte	P 41 Langer/sideretter	P 41 Langer/sideretter		b. shelter	Flåde II	Agerdæk	Beboelse for toilet- rum, forpeak P 42
15	KSAR		K	1	P 42 Venstre lader	P 41 Højre lader	P 41 Højre lader		b. shelter	Flåde II	Agerdæk	Beboelse for toilet- rum, forpeak
16	KSAR(T)		D	2	Bb. shelter-hava- ripatr.-regdykker H.lader(håndret- ning)Ammo-tilbring- ning	Bb. shelter-hava- ripatr.-rør III-reg- dykker Ammo-til- bringning	Bb. shelter-hava- ripatr.-minhold- regdykker-Ammo- tilbringning	Portejning for ammo-tilbring- ning	b. shelter-hava- ripatr.-regdyk- ker	Flåde II	Agerdæk	P 41 - P 42 - 3 41 - værktøj
17	KSTO(T)		K	2	Bb. shelter-hava- ripatr.-H.raket- skytte-svømmedyk- ker/regdykker	Bb. shelter-hava- ripatr.-rør I(III) svømmedykker/reg- dykker	Bb. shelter-hava- ripatr.-minhold- svømmedykker(reg- dykker)	Bb. shelter Hærforsvars- gruppe	Bb. shelter-ha- ripatr.-svøm- medykker-regdyk- ker	Flåde III	Agerdæk Flag	Dæk, rør I og III værktøj
18	KSTO(T)		D	3	Bb. shelter-hava- ripatr.-V.raket- skytte-svømmedyk- ker	Bb. shelter-hava- ripatr.-rørII(IV)	Bb. shelter-hava- ripatr.-minhold- svømmedykker	Bb. shelter Hærforsvars- gruppe	b. shelter-ha- ripatr.-svøm- medykker-regdyk- ker	Flåde III	Lidteklæb fender skildvagt	Dæk, rør II og IV
19	VP B&P		K	3	Bro Rorgænger	Bro Rorgænger	Bro Rorgænger	Bro Rorgænger	Bro- Rorgænger	Flåde I	Bro Rorgænger	Ches- og officers- beboelse- gang- gæst
20	VP kok		D	1	Bb. shelter-hava- ripatr.-ammo-til- bringning	Bb. shelter-hava- ripatr.-ammo-til- bringning	Bb. shelter-hava- ripatr.-ammo-til- bringning	Portejning agtor-ammo- tilbringning	b. shelter-ha- ripatr.	Flåde I	Babys	toilet - OS-bebo- else
21	SIMS I.MO		K	3	Bb. shelter Leder af havari- patr.	Bb. shelter Leder af havari- patr.	Bb. shelter Leder af havari- patr.	O-rum/maskin- rum	b. shelter Leder af hava- ripatr.	Flåde III	O-rum/maskinrum	Generaltilsyn maskin
22	OSMS RFMS		D	2	O-rum Maskinmanevrepanel	O-rum Maskinmanevrepanel	O-rum Maskinmanevrepanel	O-rum Maskinmanevre- panel	O-rum Maskinmanevre- panel	Flåde III	O-rum Maskinmanevrepanel	Tilsyn maskin
23	KSMS(T)		K	1	P 41 Højre lader(side- retter)	Bb. shelter-hava- ripatr.-H.raket- skytte	Bb. shelter-hava- ripatr.-H.raket- skytte-minhold	Portejninger for ammo-tilbring- ning	b. shelter-ha- ripatr.-Opstart af transportabel pumpe	Flåde III	Maskinrum	Agerpeak- turbin- rum - styremaskine
24	KSMS(T)		D	3	P 42 Højre lader(side- retter)	Bb. shelter-hava- ripatr.-V.raket- skytte	Bb. shelter-hava- ripatr.-V.raket- skytte-minhold	Portejninger ag- tor-ammo-til- bringning	Bb. shelter-ha- ripatr.-Op- start af trans- portabel pumpe	Flåde III	Maskinrum	Maskinrum - havari- grej
25			K	2	Maskinrum Tilsyn	Maskinrum Tilsyn	Maskinrum Tilsyn	Maskinrum Tilsyn	Maskinrum Tilsyn	Flåde III	Maskinrum	Maskinrum - værktøj
26	VIMS (El-mekan- iker)		D	1	El.compartment Havaripatr.-reg- dykker-ammo-til- bringning	El.compartment Havaripatr.-rør IV-regdykker- ammo-tilbringning	El.compartment Havaripatr.-mi- nhold-regdykker- ammo-tilbringning	El.compartment	El.compartment Havaripatr.- regdykker	Flåde III	El.-compartment	Electrical compartment

Som anført er krigsgeneralrullen et godt udgangspunkt når besætningens ud-
dannelse skal tilrettelægges. Når besætningen møder har de enkelte medlem-
mer de nødvendige basale uddannelser, der giver dem forudsætninger for at
modtage deres special- og funktionsuddannelse, hvilke tilsammen er deres
forudsætninger for at gennemføre enhedsuddannelsen. Fra dennes afslutning
er øvelser og dagligt arbejde medvirkende til at samarbejde alle funktioner
til en fasttømret enhed. Siderne 1 og 2 viser de enkelte besætningsmedlem-
mers funktioner og placering under de forskellige ruller.

FORSKOLEPROGRAM FOR TORPEDOBÅDENE SØLØVEN og SØRIDDEREN
maskinen vedrørende

1. Bådens indretning:

- 1.1. Bådens indretning generelt.
- 1.2. Vandtætte døre og luger, samt naturlig ventilation.
- 1.3.1. Ventilationssystemet.
- 1.3.2. Stop-start af blæser, udsugere samt disses placering.
- 1.4. Gascitadellet m. ABCD-filter blæser.

2. Systemer:

ref.: Systemer, der skal kendes af MS-besætning.

- 2.1. Saltvandskøle- og smøresystem.
- 2.2. Smøreoliesystemet.
- 2.3. Brændoliesystemet.
- 2.4. Ferskvandskølesystemet.
- 2.5. Ferskvandssystemet.
- 2.6. Lensesystemet.
- 2.7. Saltvandssystemet.
- 2.8. Destilleret vand-systemet.

3. Hoved- og hj.turbiner, krydsfartmotorer, gearboxe samt SSS-koblinger

- 3.1. Gennemgang af arrangementerne (maskinarr.) kort beskrivelse af virkemåden.
Påvisning af forskellige komponenter.
Hoved- og hjælpeturbinernes kompressorvaskesystem.
Hovedturbinernes drænsystem.
- 3.2. Kort gennemgang af Vee-drive gearboxe.
- 3.3. Kort gennemgang af SSS-kobling(erne), princip og virkemåde.
- 3.4. Start og stop af ROVER og GM'er.

4. Generatorer og strømtavler:

- 4.1. Opstart af ROVER, indkobling på nettet samt paralleldrift.
- 4.2. Strøm fra land- strøm til fremmed skib.
- 4.3. Påvisning af transformatorer og omformere.
- 4.4. Påvisning af transformator/ensretter, samt batteri.
- 4.5. Sikringskasser.

5. Styremaskinen:
- 5.1. Gennemgang af styremaskinen, virkemåde og -
- 5.2. Nødstyringsformer, ref.: Styremaskinen.
6. Luftindtag og luftindtagsrum (agt. rum).
7. Havari:
- 7.1. Brandslukningsmateriellets placering, betjening og efterfyldning.
- 7.2. Havaricentral.
- 7.3. Spule- og sprøjtepumper.
8. Varmekedlens betjening.
9. Loggen:
- 9.1. Sænkning og indtagning af loggen samt start og stop.
10. Kompasset:
- 10.1. Start og stop.
11. Kontrolpanel:
- 11.1. Kontrolpanel samt betjening.
12. Observationsblade.
13. Pejling af diverse tanke.
- (14) Til sidst: Check for start, og startprocedure.

GTB SØLØVEN P 510

Systemer o.a., der skal kendes af MS-besætning.

1. Saltvandskøle- og smøresystem:

- a. Saltvand til gearbox - og hovedturbiners smøreoliekøler.
- b. Saltvand til GM'ernes ferskvandskøler og udstødsrør.
- c. Smøring og køling af støvnrør.

2. Smøreoliesystemer:

- a. GM'erne har selvstændig smøring fra sumpen.
- b. Smøreoliesystemet for VOSEPERs Vee-drive gearboxe med tanke, filtre og pumper.
- c. Smøreoliesystemet for Proteus'erne med tanke, filtre og pumper.
- d. ROVERNE har selvstændig smøring fra sump.
- e. Smøreolielagertank.

3. Brændoliesystemet:

- a. Brændolietanke med fyldesystem og aftapning for udtagning af daglige prøver af ga. olien.
- b. Brændolieledninger fra tanke og manifolds til:
- c. Hoved- og havne booster pumper
- d. GM'erne
- e. ROVERNE og ROVER startetank med håndpumpe til fyldning af denne.
- f. Simmonds filtre og ledninger til hovedturbinerne gennem hovedfordelingsmanifold.
- g. PROTEUS'ernes eget brændoliesystem:
Heat exchanges - low pressure oil filter - main pressure pump -
starter fuel pump - combined control unit - air fuel ratio
control unit - compressor top speed governor - power turbine
top speed governor - solenoid valve - high speed shut off
cock - burners- combustion chambers →
- h. Automatic drain valve.
- i. Drænsystem med tanke og håndpumpe.

4. Ferskvandskølesystem:
 - a. GM'erne har lukket ferskvandskøling.
5. Ferskvandssystem:
 - a. Fyldesystem
 - b. Ferskvandstanke
 - c. Højdetank
 - d. Håndpumpe til fyldning af denne.
 - e. Rørsystemet.
6. Lensesystemet:
 - a. Lænse- og sprøjtepumpe.
 - b. Lænse- og sprøjtesystem.
 - c. Fyldning af ammunitionsmagasin.
 - d. ABC sprays
 - e. Hydranter.
7. Saltvandssystemet:
 - a. Saltvand til kabys- bad og WC'er.
 - b. Rørledninger med hanernes placering i båden.
8. Destilleret vand:
 - a. Vandtank i agt. M-rum.
 - b. Vandtank i forr. M-rum samt ledninger og haner til kompr. vask.
9. 24 Volt syrebatteri
 - a. Afluftning og udsuger.
 - b. Fyldning med destilleret vand.
10. Vandtæt inddeling.
11. Havarigrej.
12. Styremaskine med nødstyring
13. Ventilationssystem, gastæt inddeling, ABC filter.
14. Dragon Air Heater.

Check før start, og startprocedure før båden går af navn

1. Hovedluftindtag:

Fjern dækkenet og rul det op, sur det forsvarligt. Sørg for at dækket rundt om er helt rent.

Agterste M-rum (luftindtagsrummet).

2. Check at rummet er rent, og lasten fri for vand o.s.v.
3. Smøreolielagertank - check at tanken er fuld, og åbn hanen til distribution manifold.
4. Destilleret vands lagertank - check at tanken er fuld, og åbn hanen til den lille tank i forrummet.
5. Blow off valves (B.O.V.'s) fjern beskyttelsen og stuv den af vejen (forsvarligt fastgjort).
6. Fjern "debris guards" rundt om turbinernes luftindtag og stuv dem forsvarligt.
7. Åbn ventilerne på luftflaskerne, hvis beordret !
8. Sørg for at lugen til agterste M-rum bliver lukket forsvarligt.

Forreste M-rum (hovedmaskinrummet)

9. Check brændstofbeholdningen, og sørg for at olie er fri for vand og urenheder ved at tømme tanksumpene gennem håndpumpen.
10. Proteus'ernes smøreolieforbrugstanke - check at hanerne er åbne og låste, check oliestanden i glasset, $\frac{3}{4}$ fuld før start.
11. Smøreoliedistribution manifold (se pkt. 3), sørg for at alle 6 haner er lukket.
12. Gearbox og Proteus saltvandssmøreoliekølere, søventiler, til- og afgang åbne (6 stk.).
13. Dieslernes søventiler, støvnrørskølevandspumpens søventil, check at de er åbne (3 stk.).

14. Gasoliedrøntanke, pumper tomme !
15. Lille destilleret vandtank, check tanken er fuld, og alle haner er lukket (2 stk.).
16. Proteus kølekappeblæsere, check at de er stoppet.
17. Ildslukkere, fjern sikringerne.
18. Brændolie manifolds, SB - BB, hanerne åbne, som beordret.
19. Brændolie manifolds tværforbindelse, check, at hanen er åben.
20. Bagbord hoved booster pumpe- til- og afgangshaner åbne, (sørg for at afgangshanen ikke står til brændolieafgang overbord).
21. Bagbord Simmonds brændoliefilter - til- og afgangshaner åbne. Styrbord Simmonds brændoliefilter- til- og afgangshaner lukkede.
22. Styrbord hovedbooster pumpe, til- og afgangshaner, henholdsvis lukket og åben.
23. Brændolie fordelings manifold, alle haner åbne.
24. Check at brændolie transfer hanen er åben, lodret, samt at alle fyldeventiler er åbne i begge sider (dækket).
25. Gearbox forbrugstanke, check at hanerne til el.drevet - samt mekanisk drevet pumpe er åbne (ialt 6 stk.).
26. Check smøreolien i GM'ernes sump og gear.
27. Check bro kontroller; GM håndtag i neutral, Proteus håndtag i stop og udstødsspjældshåndtag på lukket.
28. Start styremaskine, prøv rattet fra midtstilling til SB helt over til 35°, til BB helt over og tilbage til midtstilling (Stille og roligt).
29. Check kappe vanddræn beholder i styremaskinrummet, efterfyld med vand, hvis nødvendigt.
30. Start gearbox el.drevet smøreoliepumper.

31. Start stævnørørskøling, check grøn lampe i M-rum.
32. Slut instrument- og hovedkontakt på kontrolpanel.
33. Start SB og BB dieselmotorer.
34. Start turbinerne efter ordre (se bilag).
35. Hold øje med alle instrumenter hele tiden, og tag observationer under gang hver halve time.

START AF PROTJUS'er.

1. Det forudsættes at begge dieselmotorer er igang. (Turbinerne må ikke startes, før GM'erne er i neutral !).
2. Der er 1 ROVER igang, hvilken leverer strøm til nettet.
3. Den anden ROVER startes; når denne meldes igang over telefonen, gæes fren, som følger:

NB: GENERATORAFBRYDER SLUTTES PÅ KONTROLPANEL

<u>B BEMÆRKE</u>	<u>STILLING</u>	<u>ANTAL</u>
1. HOVEDAFBRYDEREN	SLUTTET	1
2. STOP-START KONTAKTEN	START	3
3. INSTRUMENTTAVLE	SLUTTET	1
4. TÆNDING	KONTROL-NORMAL	1
5. HOVEDTURBINER (VALGERKONTAKT)	BBT-MT-SBT	1
6. STARTHÅNDTAG	START-BBT-MT-SBT	3
7. GM-STARTEHÅNDTAG	NEUTRAL-BB-SB	2
8. UDSØDSSPJÆLD	ÅBEN	3
9. HURTIGLUKKERE	<u>HOLDES NED TIL</u>	3

RED LAMPE LYSER, DEREFTER SLIFFES; NÅR GRØN LAMPE LYSER PÅVIRKES:

10. STARTKNAPPEN MED DET SAMME TRYKkes IND 1
11. STARTPUMPE 1

NB: Startpumpen påvirkes 4 sekunder efter at startknappen er trykket ind, derefter bevæges den forsigtigt ned og op, indtil man ser udstødstemperaturen begynde at stige. Der er kun tænding i 6 sekunder; hvis turbinen ikke starter, gæes videre til den næste ; efter at have drænet, begyndes helt forfra.

12. Når turbinen kører, og startknappen er sprunget ud, checkes instrumenterne, og de næste turbiner startes på samme måde.

BEGRÆNSNINGER

Udstødstemperaturer:

1. Under start og acceleration _____ max. 650°C .
2. Max.- og max.kontinuerlig fart, afhængig af lufttemperaturen, se skema! _____

Luftindtags- temperaturen	Udstødstemperatur $^{\circ}\text{C}$.	
	Max.	Max.kont.
+ 10	467	450-480
0	475	
10	482	
20	490	
30	498	
Absolut max. under gang		510 !

3. Kompressor afgangstryk, max. _____ $5,9 - 6,3 \text{ kg/cm}^2$
max.kont. _____ ca. $5,5 \text{ kg/cm}^2$

4. Kompressor o/m {

Afhængig af luftindtagstemp.

Max. Husk at udstødstemp. sætter grænsen!

Max.kont. Husk udstødstemp. sætter grænsen!

{ BB 11.600 - 11.670 o/m

{ MT 11.600 - 11.730 o/m

{ SB 11.600 - 11.800 o/m

{ BB 11.250

{ MT 11.250

{ SB 11.250

5. Smøreolietryk _____ Max. _____ $6,33 \text{ kg/cm}^2$
Min. _____ $3,5 \text{ kg/cm}^2$

6. Smøreolietemp. ind _____ max. _____ 90°C
normal _____ $50 - 90^{\circ}$

7. Gasolietryk v. indg. til varmeveksler, min. _____ $0,35 \text{ kg/cm}^2$

8. Kølekappetemp. _____ Normal max. u.gang _____ 205°C
Max. v. stop _____ 360°C

STYREMASKINEN

Klargøring til sejlads.

1. STYRING FRA BRO.

- a. Sørg for at tanken i styremaskinrummet er fuld.
- b. Sørg for at ventilen før sugefiltret er åben.
- c. Sørg for at låsestiften i tregangsbearboxen sidder i den rigtige stilling (den ønskede overførselsmåde).
- d. Sørg for at nødkoblingen er ude.
- e. Start pumpen (se startprocedure pkt. 28).
- f. Check olietrykket ved at åbne ventilen for manometret.
- g. Sørg for at rorindikator-kontakt står i stilling "BRO-MODTAGER".
- h. Drej rattet forsigtigt fra borde til borde, ikke over 35°.

2. HYDRAULISK NØDSTYRING (fra agterdæk).

- a. Fjern den vandtætte kapsel i dækket (stb. side).
- b. Skift låsestiften i tregangsgearboxen.
- c. Skift rorindikator-kontakt.
- d. Prøv at dreje roret.
- e. MELD KLAR TIL BRO.

3. MANUEL NØDSTYRING (fra agterdæk).

- a. Fjern den vandtætte kapsel i dækket.
- b. Åbn omløbsventilen i det hydrauliske system.
- c. Fjern låsestiften, således at begge aksler er fri.
- d. Fjern låsestiften fra koblingslåsen i den åbne stilling, kobl ind, og anbring låsestiften i denne stilling.
- e. Prøv at dreje roret.
- f. MELD KLAR TIL BRO.

4. SKIFT FRA NØD- TIL BROSTYRING.

- a. Stil roret i midtstilling.
- b. Kobl ud, og sæt låsestiften i.
- c. Sørg for at rattet er i midtstilling, d.v.s. 2 fulde omdrejninger fra en af yderstillingerne.
- d. Sæt låsestiften i tregangsgearboxen.
- e. Start pumpen og kontroller trykket efter at have åbnet tankventilen og omløbsventilen.
- f. Check for lækager.
- g. MELD KLAR TIL BRO.

GTE SØLØVEN P 510

STOP PROCEDURE.

1. DIESELMOTORERNE:

- a. Håndtagene føres tilbage til neutral.
- b. Stopknappen påvirkes og en magnetventil lukker for gasolien.

2. HOVEDTURBINERNE:

Normal stopprocedure:

- a. Startehåndtagene føres til stopstilling.
- b. Afbryd alle kontakter på panelet.
- c. Hvis nødvendigt, start hjælpeboosterpumpe og stop hovedboosterpumpe.
- d. Start blæserne og lad dem køre i en halv time, derefter:
- e. Luk udstødsklapperne.
- f. Start tørnemotorer, hvis beordret.

3. NØDSTOP af HOVEDTURBINER !

- a. STOP-START kontakt på STOP !
- b. Derefter som under 2, for så vidt angår a og b.

4. TURBINERNE kan også stoppe AUTOMATISK ved flg. kontakter:

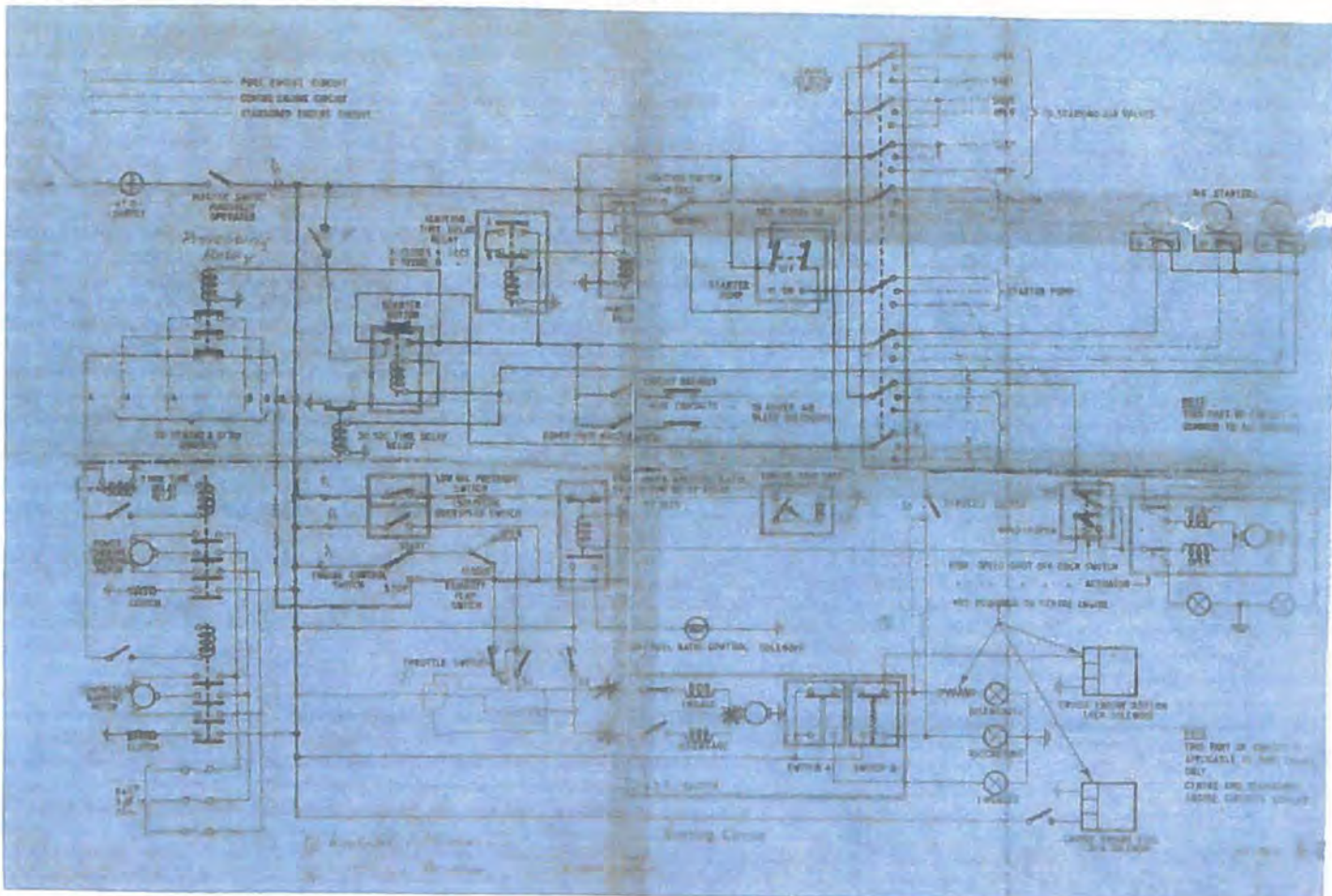
- a. Min. olietryk (Low oil pressure switch).
- b. ISO speedic switch
- c. EXHAUST FLAPS (hvis udstødsklapperne lukker)

NB: De under 4 a-b-c nævnte ting påvirker alle H.S.S.O.C. (hurtiglukkeren).

Starthåndtagene skal imidlertid bevæges til STOP, før SSS-koblingen kobler ud.

Procedure for etablering af gastæt tilstand og start af ABC-filter blæser.

1. Afbryd hovedblæser, og luk luftindtagsventilen.
2. Afbryd udsugerne og luk luftafgangene.
3. Åbn ABC filter blæserens luftindtagsventil.
4. Luk alle naturlige luftcirkulationsafgange.
5. Luk alle døre og luger og sikre dem med vriderne.
6. Start ABC filter blæseren.



Kopi af den allerførst udleverede af Proteus startkredsløb. Bristol Siddeley august 1963. Det medgives at tegningen er utydelig og at det er pædagogisk ukorrekt at vise den, men den repræsenterer noget nyt fra dengang, hvor alt maskineri blev startet, betjent og stoppet fra maskinrummet. I SLOV-kl. foregik start, betjening, overvågning og stop fra et kontrolpanel i O-rummet. Et interessant islæt og en uddannelses-teknologisk udfordring i hine dage.

Tegningen sammenholdes med siderne: 10-14-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26 & 27, der alle indeholder/omhandler komponenter og tekst m.v., der har med startkredsløbet at gøre. En person med den fornødne interesse for emnet vil vide at finde ud af sammenhængen. Det vil føre for vidt at redegøre herfor i dette kompendie.

Afprøvning af komponenter på Proteuser.

Indledning.

Proceduren for afprøvning af de forskellige kontrolorganer og lignende på hovedturbinerne, der har med start, drift og stop at gøre, udføres ved at gå frem efter omstående skema.

Øverste vandrette linie angiver de komponenter, der skal afprøves.

Yderste venstre lodrette kolonne viser rækkefølgen, i hvilken de der nævnte kontakter skal betjenes.

De lodrette kolonner, under de foroven på skemaet nævnte komponenter, angiver, hvilken stilling de ovennævnte kontakter skal stå i.

Selv om kontakter, relæer og lignende i kredsløbet, bliver anvendt, når båden er i drift, skal de alligevel kontrolleres ved en månedlig afprøvning.

1. Luftstarteventiler (3 stk.).

Luftstarteventilerne er anbragt på agterste skod i forreste M-rum.

Ved at betjene kontakterne som vist på skemaet, ses og høres bevægelsen åbne og lukke ventilen.

Denne og de efterfølgende operationer kræver en mand ved henholdsvis kontrolpanel og M-rum, samt intercom.

2. Rover Luftudtagsspoler (2 stk.).

Disse er anbragt foroven på agterkant af Rover turbinen.

Ved betjening af nævnte kontakter, mærkes ventilen bevæge sig.

Prøven udføres med Rover'en stoppet.

3. Tændrør og tændspoler.

Prøve:

Begge tændrør arbejder samtidig. I den korte tid, kontakten bliver holdt på prøve, vil man mærke en svag vibration på hver tændspole, der indikerer, at den virker. Tændrørene vil man kunne høre arbejde ved en summende lyd.

Normal:

Ved at bevæge kontakten til stillingen normal og følge skemaet, vil tændrørene høres summe 4 sec. efter at startknappen er trykket ind, og de virker i 4-6 sec..

4. Hjælpestartepumpen.

Høres og føles arbejde, ved at følge skemaet.

5. GM "tilbage" låsespole.

For at forhindre uagtsomt valg af "Tilbage" på GM'erne, medens hovedturbinerne kører, er der anbragt en elektromagnetisk låseanordning. Denne er placeret i off.messen, ved "blocktube" forbindelsen.

Det er kun muligt at vælge "Tilbage" på GM'erne, når hovedturbinerne er udkoblet, øverste lampe af SSS-koblingens 3 lamper på kontrolpanelet indikerer dette, betydende at spolen har trukket låsen op.

6. Udstødsklapkontakt.

Formålet med dette check er at påvise, at hvis udstødsklappen er lukket, medens turbinen kører, vil H.S.S.O.C. lukke og afskære for gasolien.

Før man påbegynder dette check, vil det være nødvendigt at isolere L.O.P.S. ved at aftage ledningerne i denne.

Følg iøvrigt skemaet.

7. Stop-Start-kontakt.

Formålet med dette check, er at påvise, at hvis STOP-START kontakten bevæges til STOP, vil H.S.S.O.C. smække i.

Det vil atter være nødvendigt at isolere L.O.P.S., før prøven begyndes.

Når H.S.S.O.C. kontakten betjenes vil hanen åbne.

Ved at føre STOP-START kontakten til STOP, høres H.S.S.O.C. smække i.

8. H.S.S.O.C.-kontakt.

Dette er et check, der foretages for at kontrollere, at H.S.S.O.C. åbner som beskrevet i PROTEUS-bogen. Se iøvrigt skema.

9. L.O.P.S.

Dette er et check, der udføres for at kontrollere, at L.O.P.S. lukker H.S.S.O.C.

Følg iøvrigt skemaet.

10. ISOSPEEDIC.

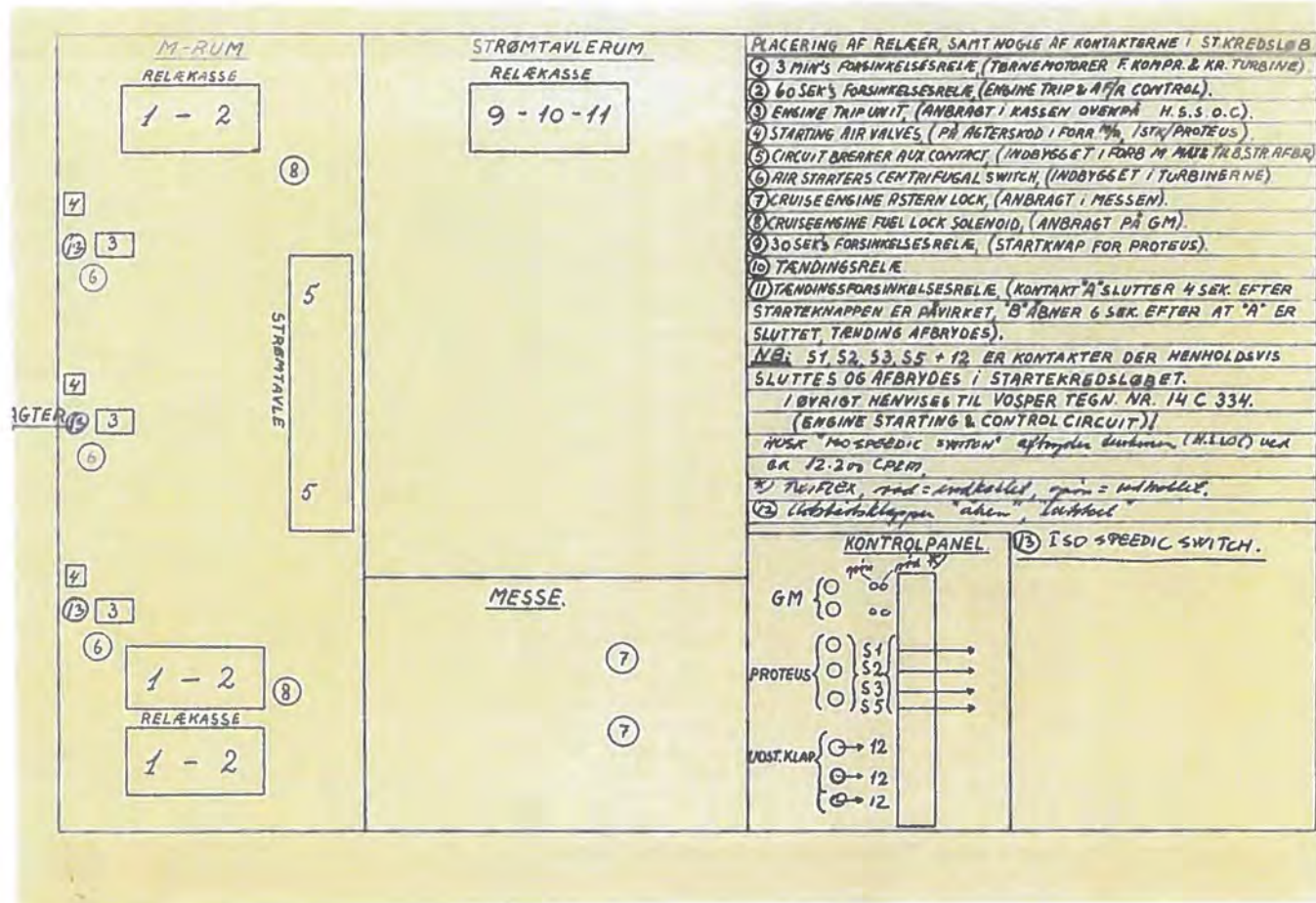
Hvis Kraftturbinens omdrejningstal på noget tidspunkt overstiger 12.200 o/m vil ISOSPEEDIC lukke H.S.S.O.C.

Checket udføres for at kontrollere, at H.S.S.O.C. lukker, når ISOSPEEDIC slutes.

Se skema.

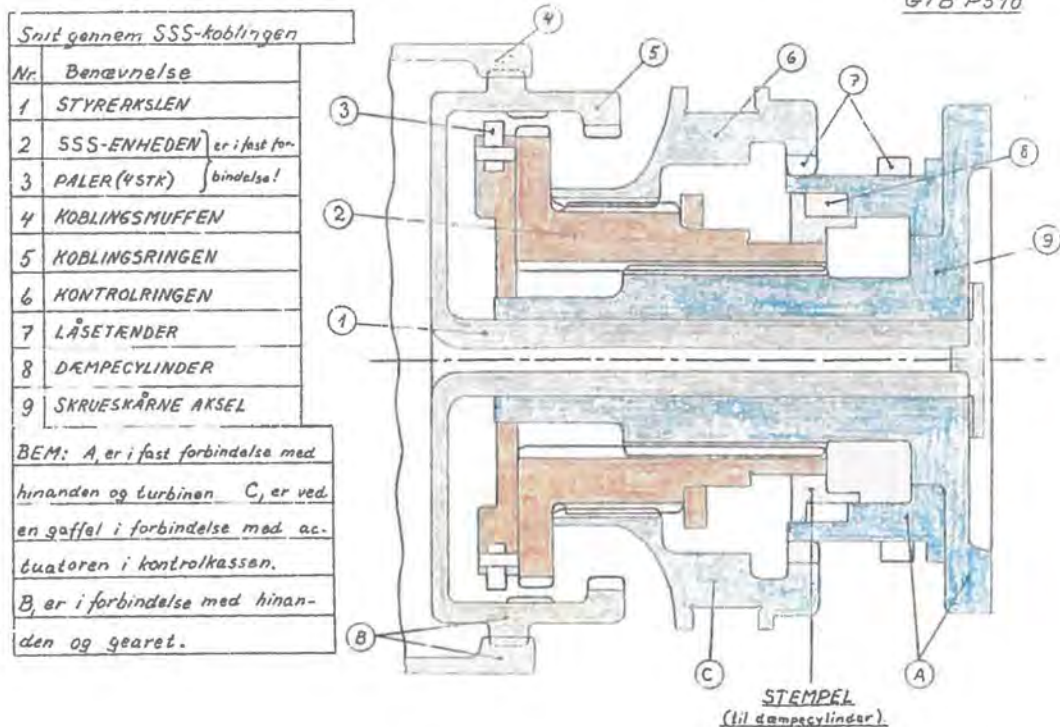
11. Kontakt S.2.

Formålet med dette check er at bevise, at hvis manøvrehåndtaget bevæges fra START STOP, vil S.2. slutte til den spole, der trækker kilen ud af H.S.S.O.C., hvorefter denne smækker i og således lukker for gasolien.



For at gøre indlæringen lettere og til brug ved lokalisering og fejlfinding fandt jeg det formålstjenligt og logisk at lave et skema, der på en overskuelig måde viste placeringen af relæer og kontakter i startkredsløbet. Se side 16 for sammenhængen og siderne omhandlende "Afprøvning af komponenter på Proteus'er".

GTB P510



Tegning der viser et snit gennem SSS kobling mellem Proteus, tilhøjre og koblingsring og - muffe tilvenstre.

Omstående er indsat tekst, der forklarer koblingens virkemåde.

SSS- KOBLINGEN

Generelt.

SSS-koblingen kan kun overføre drejningsmoment i en retning (Indtil den er låst),

Alle 3 turbiner har samme omdrejningsretning, nemlig mod uret set mod agter,

Når turbinens drejningsmoment bliver større end gearets, (d.v.s. enten det drejningsmoment der opstår på grund af medslæbet, eller G.M'erne,) kobler SSS-koblingen ind rent mekanisk,

SSS-koblingen bliver derefter låst, når den er fuldt indkoblet. (Og er nu i stand til at overføre drejningsmoment i begge retninger).

Virkemåde (indkobling)

1. "RATCHETING POSITION" indikeret ved grønt lys på kontrolpanelet. (Palerne bliver af en elektromotor "electric actuator" bevæget til denne stilling.



Ben.:

Palerne er af den næsetunge type, se tegn., d.v.s. ved rotation i den viste retning, svinger palen ud p.gr.af. centrifugalkraften, og går i indgreb med koblingsvingen.

På gr.a. fjederen går palen også i indgreb, hvis systemet ikke roterer.

I begyndelsen vil koblingsvingen rotere hurtigere end SSS-enheden, og palerne vil "skralde" på koblingsvingens ratcheting tænder.

Efterhånden som turbinen accelererer, vil denne skraldning blive langsommere, og når der er synkronisme, vil palerne (dels p.gr.a. fjederen, dels p.gr.a. centrifugalkraften) bringe SSS-enhedens koblingstænder i indgreb med koblingens indvendige tænder, som følge af det voksende drejningsmoment opstået ved turbinens acceleration.

Indkoblingen foregår ved en lang skrueskåret *skel*

Når SSS-enheden er i fuldt indgreb, vil kontrolvingen, p.gr.a. fjederenspendingen opstået ved actuatorens aksiale bevægelse, bringe låsetænderne i indgreb i den låste stilling, da tænderne nu er ud for mellemrummene.

Ben.:

Forst når actuatoren har fuldendt hele sin vandring, er det muligt at bevæge manøvrehåndtaget på kontrolpanelet, fra stillingen START mod fuld acceleration, idet en låsestift af en kurveformet flæde i kontrolkassen bliver skubbet ud af den låste stilling.

2. Gasturbinen er nu forbundet til skruesakselsystemet, og SSS-koblingen er låst, og nu i stand til at overføre drejningsmoment fra begge sider.

3. Udkobling.

Når det er påkrævet at stoppe turbinerne og starte dieselmotorerne, må SSS-koblingen udkobles.

For at bringe SSS-koblingen ud af den låste stilling, er det nødvendigt at drejningsmomentet overføres fra turbinen, for at sikre at låsetænderne ikke er belastet.

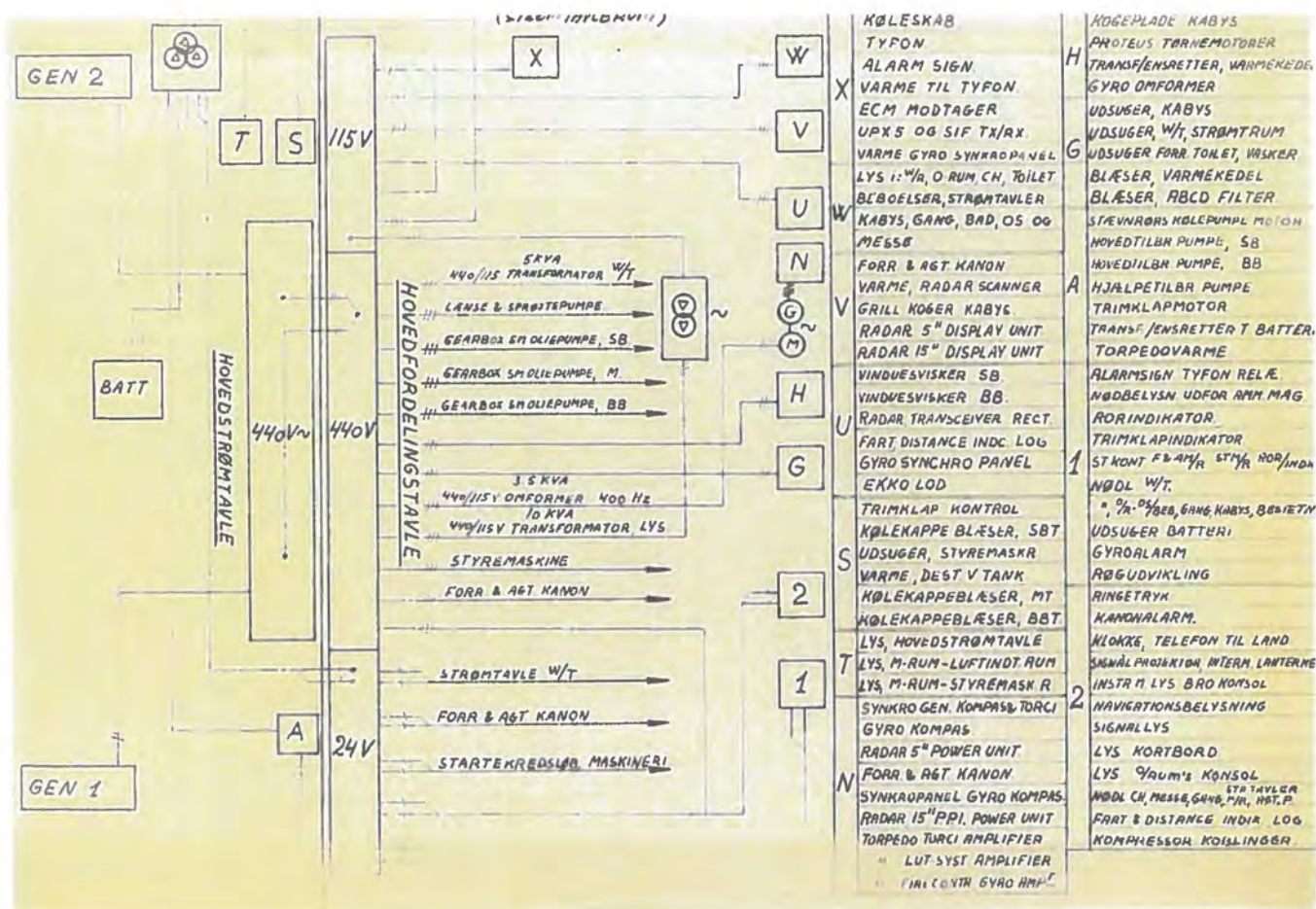
Actuatoren får ved manøvrehåndtagets bevægelse til stillingen STOP nu strøm den modsatte vej (kontakt S 5), og kontrolringen bevæges til den ulåste stilling.

Kontrolringen begrænses i sin bevægelse mod udkobling, hvor den støder mod SSS-enheden, men actuatoren fortsætter sin bevægelse, og fjederen sammentrykkes nu igen, blot den modsatte vej.

Koblingen er fortsat indkoblet, så længe turbinens drejningsmoment er størst.

Så snart den ulåste stilling er opnået, kan turbinen stoppes, og straks efter indtræder omskiftningen af drejningsmomentet, og SSS-enheden vil glide på den skrueskårne aksel mod udkobling.

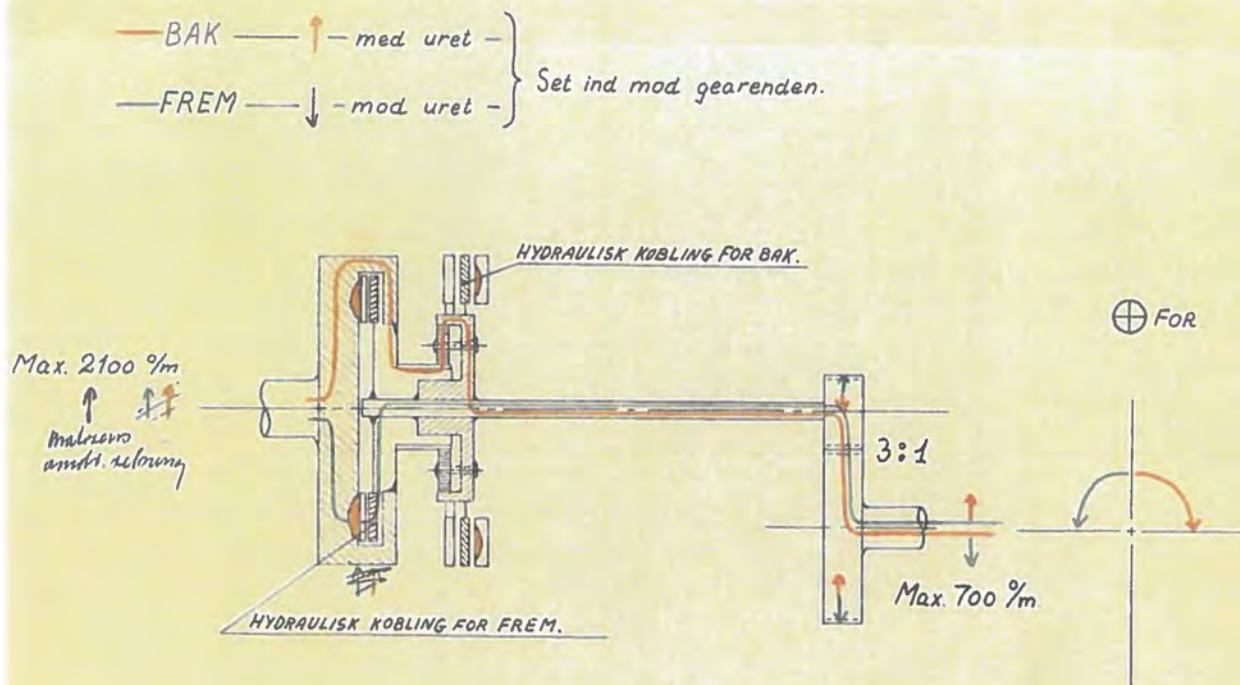
Kontrolringen der er fjederbelastet, vil hjælpe med til at bevæge SSS-enheden til den palfrie stilling, og dieselmotorerne vil overtage fremdrivningen.



Strømtavlerum

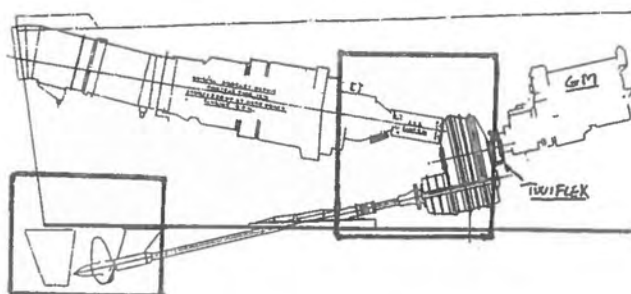
"Electric compartment"

En "handy" tegning for elektrikerne og andre, når der skulle fejlfindes, måles m.m. Tegningen viser indholdet i sikringskasser, hovedafbrydere m.v. og var et godt redskab ved indlæring og i det daglige arbejde



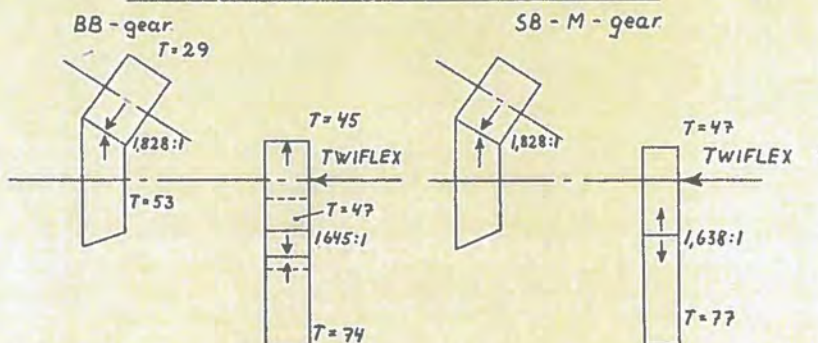
PRINCIPSKITSE AF:
REVERSE & REDUKTIONSGEAR (BB-GM).

Til undervisningsbrug!, der viser og forklarer princippet i GM's reverse- og reduktionsgear. Tilhøjre i tegningen forbindelse til TWIFLEX koblingen (bidirectional coupling) og Vee-drive gear, hvor SSS-kobling og Proteus kom ind fra den anden side.





PRINCIPSKITSE AF VEE-DRIVE GEARBOXE



Proteuserne løber mod uret set fra gearet og agten.
GM'erne løber mod uret set fra gearet og forefter.

PT % max 11.600
Reduktion 1: 0,454
ved indg til gear 5266,4 %
Reduktion til skrue: $\frac{Bb}{Sb-M} : 3:1$
Skrue $\frac{Bb}{Sb-M} : \} ca 1760 \% \pm 2$
 $\frac{1,828}{1} \cdot \frac{1,645}{1} = 3,0:1$
 $\frac{1,828}{1} \cdot \frac{1,638}{1} = 2,99:1$

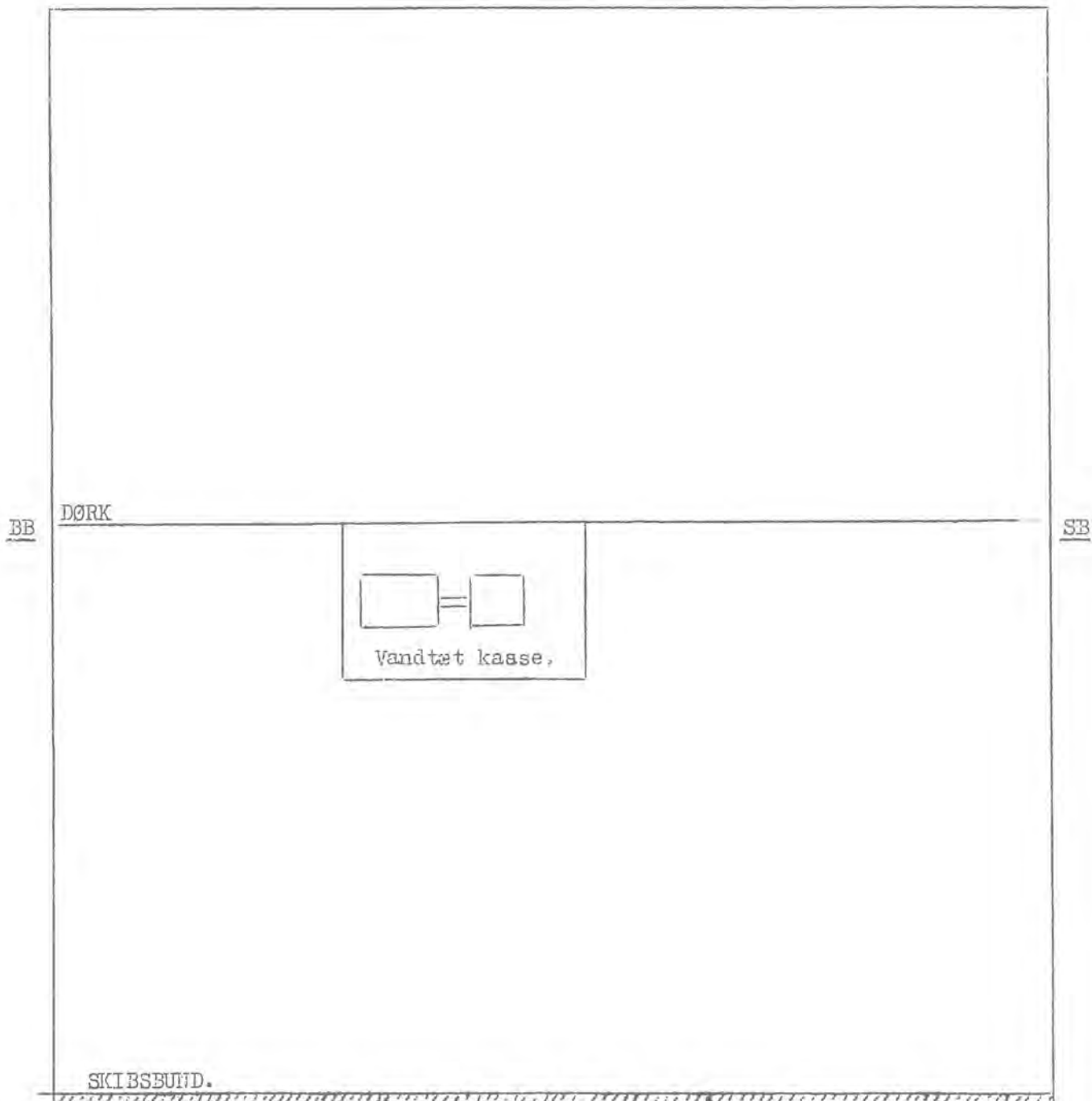
GM'ers krumtapaksel max 2100 %
Reduktion v indg til TWIFLEX 3:1
700 % v indg til gear
Reduktion til skrue $\frac{Bb}{Sb-M} : 1,638:1$
Skrue $\frac{Bb}{Sb-M} \} ca 427 \% \pm 1$

Jeg skønnede det formålstjenligt at anskueliggøre ovennævnte data for maskinbesætningen, hvor omdrejningsretninger og udvekslingsforhold er anført.

Lidt overindlæring er med til at fremme forståelsen!

FULDEND DENNE SKITSE.

Lænse- og sprøjtepumpens anbringelse, med sugning fra sø og lænsesystem, samt tryk til: dæk, ammunitionsmagasin, ABC-sprays samt overbord.



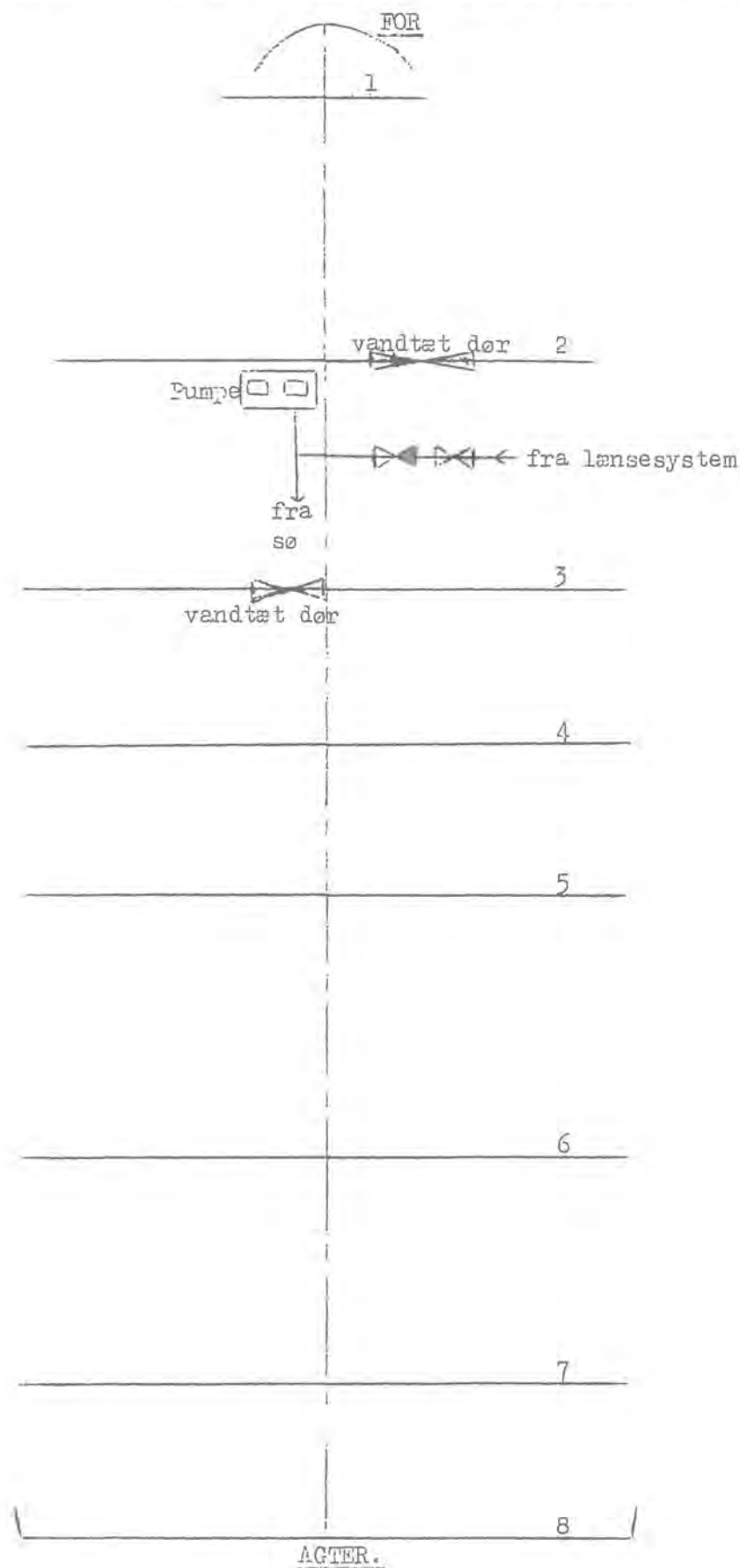
Skitsen forestiller et snit gennem båden. Vis sugningen fra sø- og lænsesystem, samt som nævnt ovenfor tryk til:

 = ventil.
  = kontraventil.
  = manometer.
 = filter.
 = sikkerhedsventil.

Se side 2!

FULDEND DENNE SKITSE.

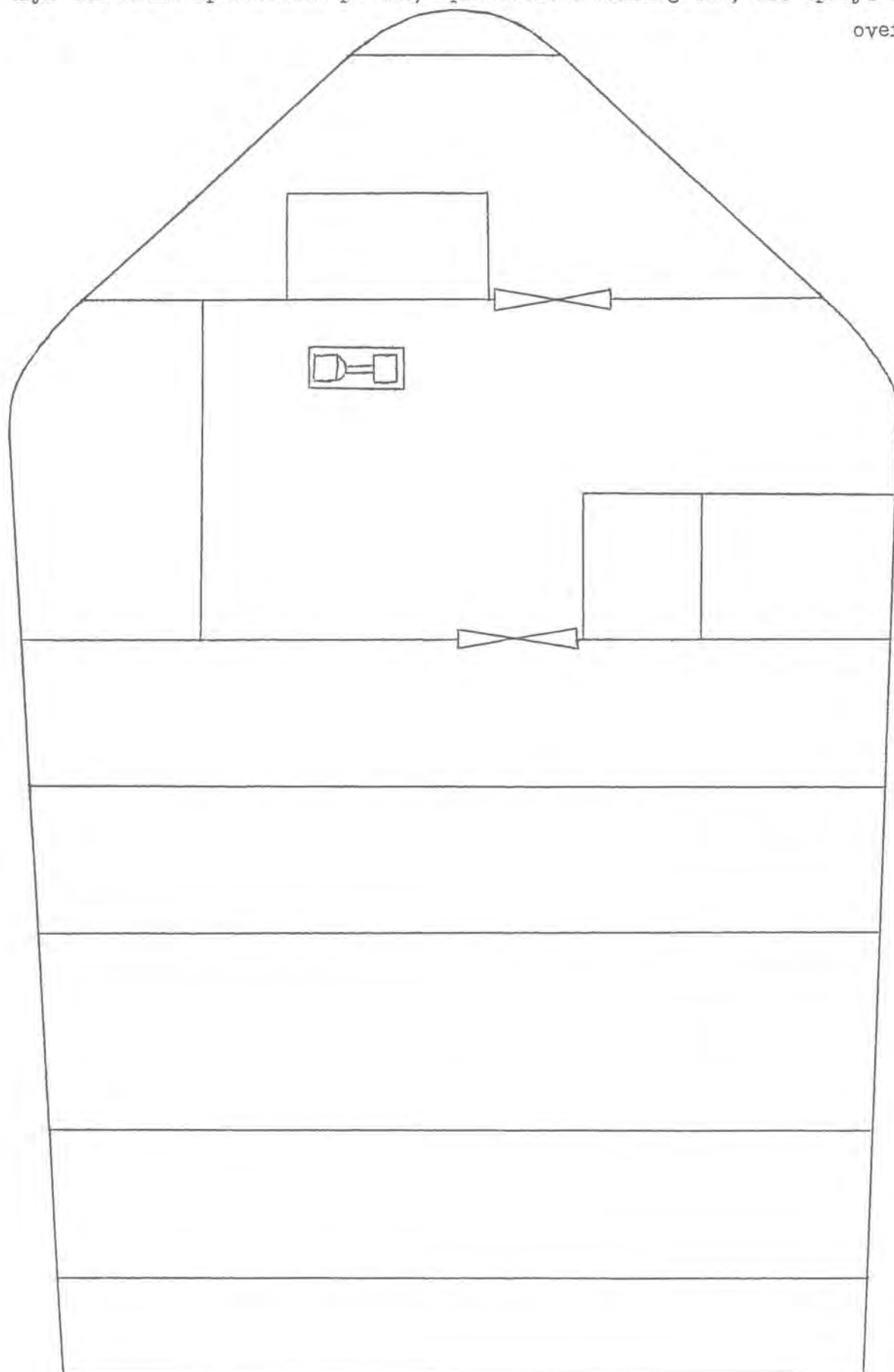
Løsepumpen med søforbindelser er nu vist på foregående side, nu kædes løsesystemet ind, hvor der på blad 1 er vist "FRA LØSESYSTEM",



uge-
urv.

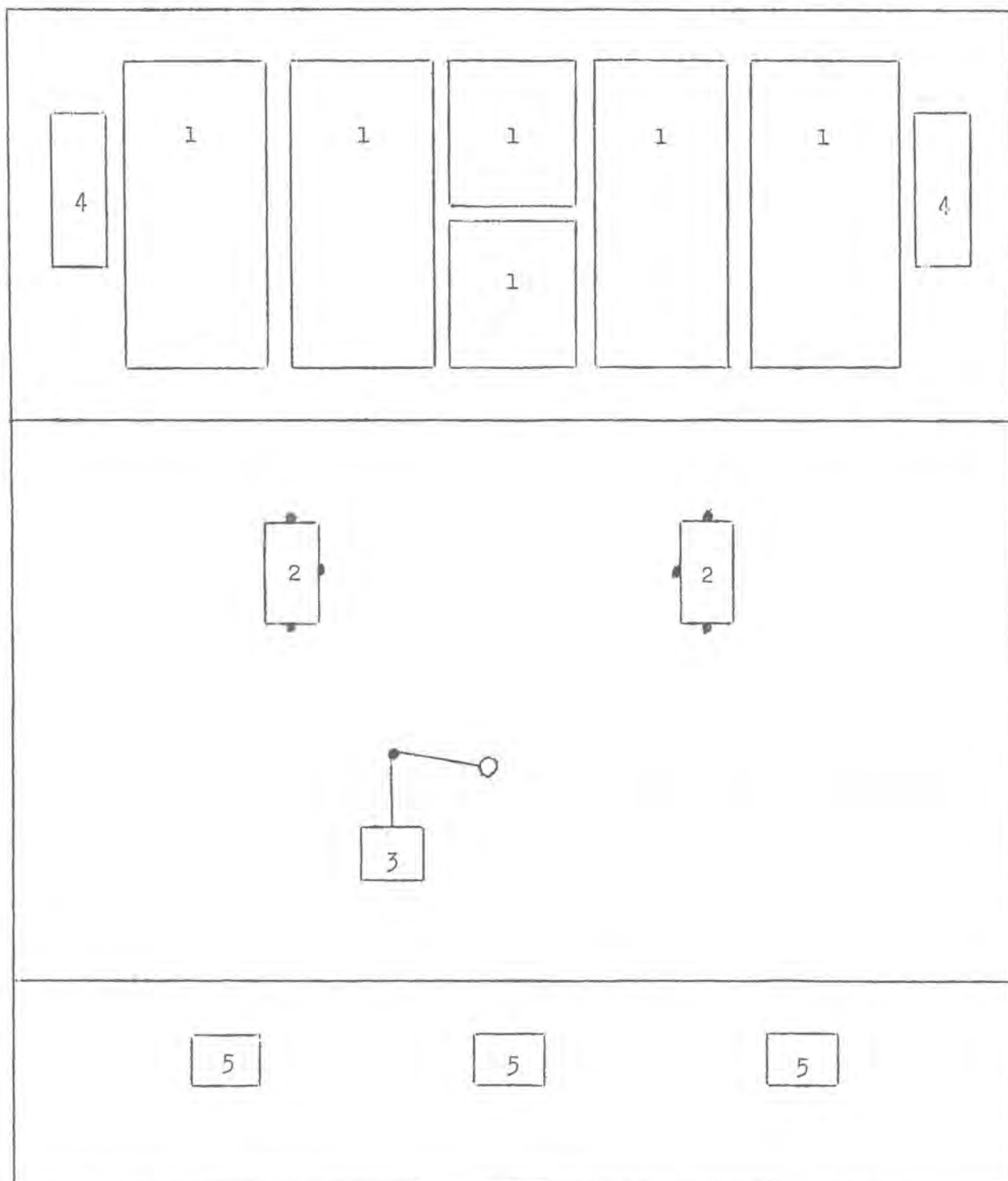
LÆNSE-SPRØJTESYSTEM

Tegn på denne skitse lænse-sprøjtepumpens sugning fra sø og lændesystem, samt tryk til brand-spulestudse på dæk, sprinklere i arm.nagasin, ABC-sprays og overbord.



FULDEND DENNE SKITSE.

Fyldesystem til de 6 tanke, anbragt i tankrum, samt drænmanifold med håndpumpe.

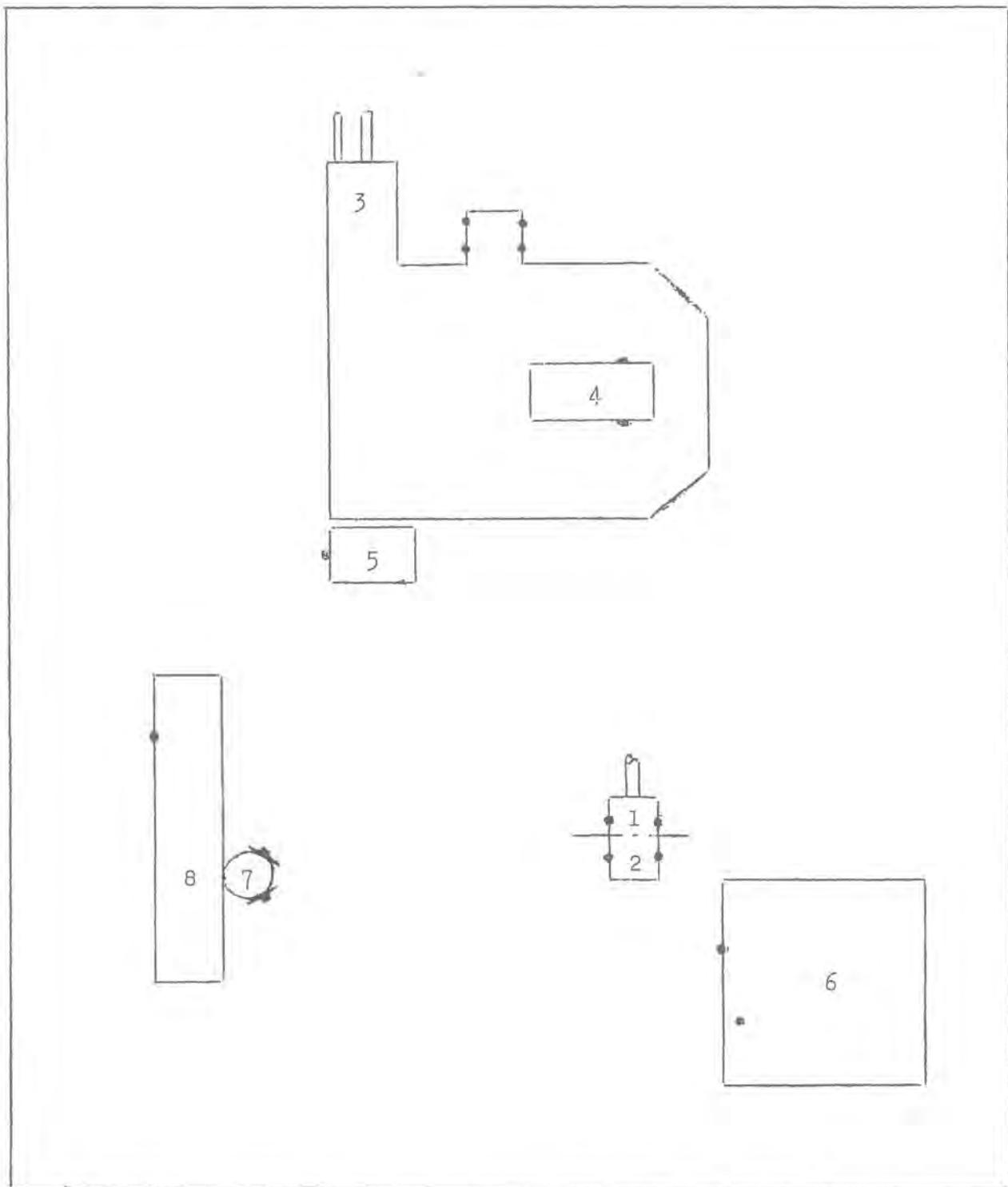


1 = Hovedtanke. 2 = Drænmanifold. 3 = Håndpumpe. 4 = Fyldenmanifolds (dæk).
5 = Dræntanke fra turbiner.

Vis på en fornuftig måde fylde- samt drænsystemet med haner og slanger.

FULDEND DENNE SKITSE. - 34 -

Gearbox smøreoliesystem.

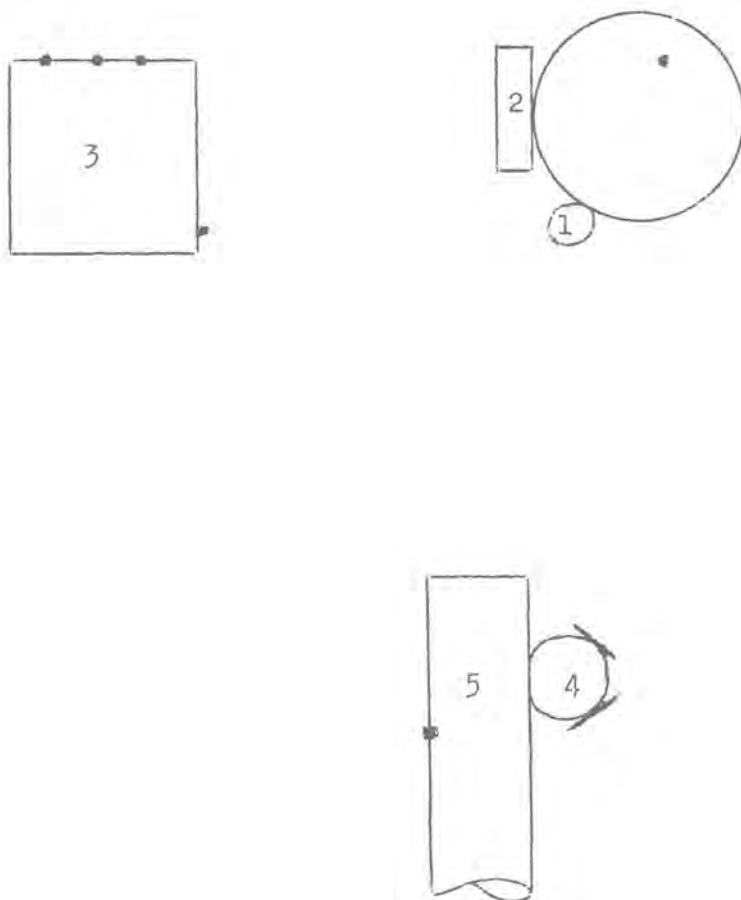


1 = El. omløbspumpe. 2 = El. returpumpe. 3 = Mek. pumpe. 4 = Filter.
5 = Fordelingsmanifold. 6 = Forbrugstank. 7 = Termostat. 8 = Køler.

Anbring på en fornuftig og overskuelig måde rørsystemet med ventiler og kontraventiler.

FULDEND DENNE SKI SE.

Hovedturbinernes smøreoliesystem. (BB-turbine).

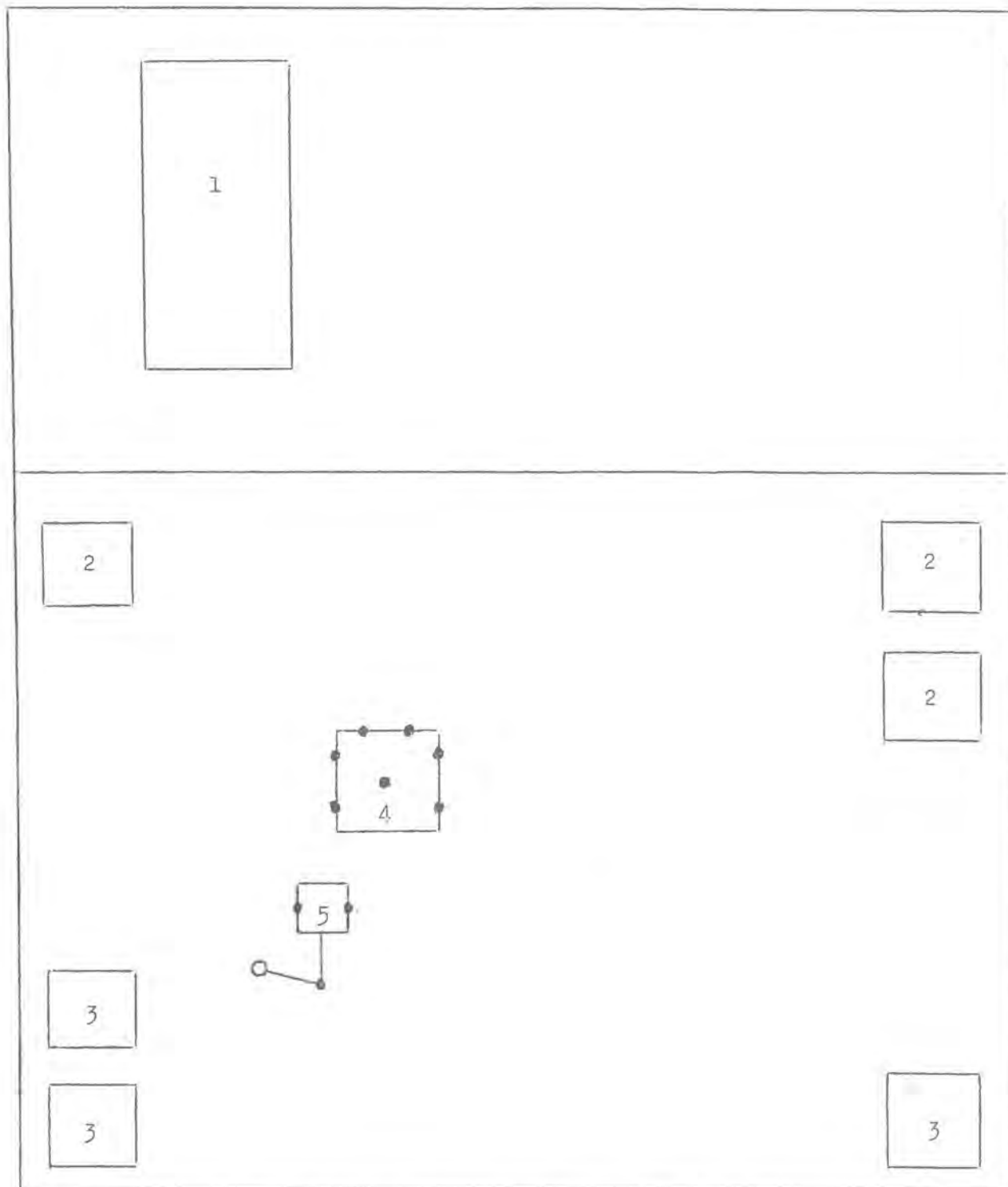


1 = Omløbspumpe. 2 = Heat Exchanger. 3 = Forbrugstank. 4 = Termostat.
5 = Smøreoliekøler.

Vis på en fornuftig måde rørsystemet til omløbspumpen, og retur fra
heat exchanger til forbrugstank via køler.

FULDEND DENNE SKITSE.

Smøreolie-lagertank og fordelingsmanifold samt forbrugstanke.



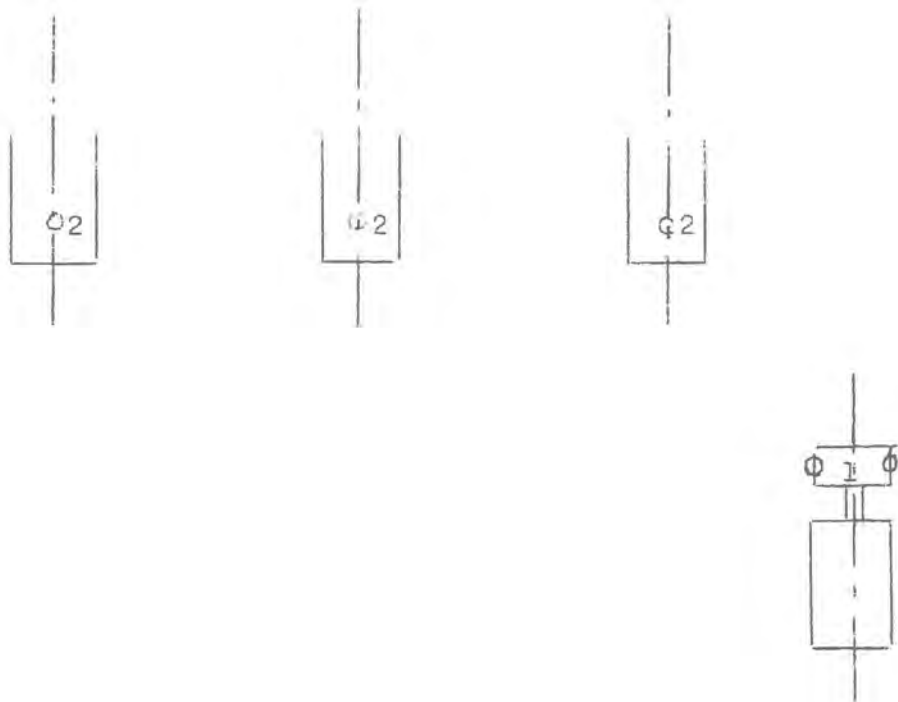
1 = Lagertank. 2 = Proteus forbrugstank. 3 = Gearbox forbrugstank.
4 = Fordelingsmanifold. 5 = Håndpumpe.

Anbring på en fornuftig måde forbindelsen mellem de viste komponenter,
da der er skilte på fordelingsmanifolden, vis da rørene som de ligger i båden.

- 37 -

FULDEND DENNE SKITSE.

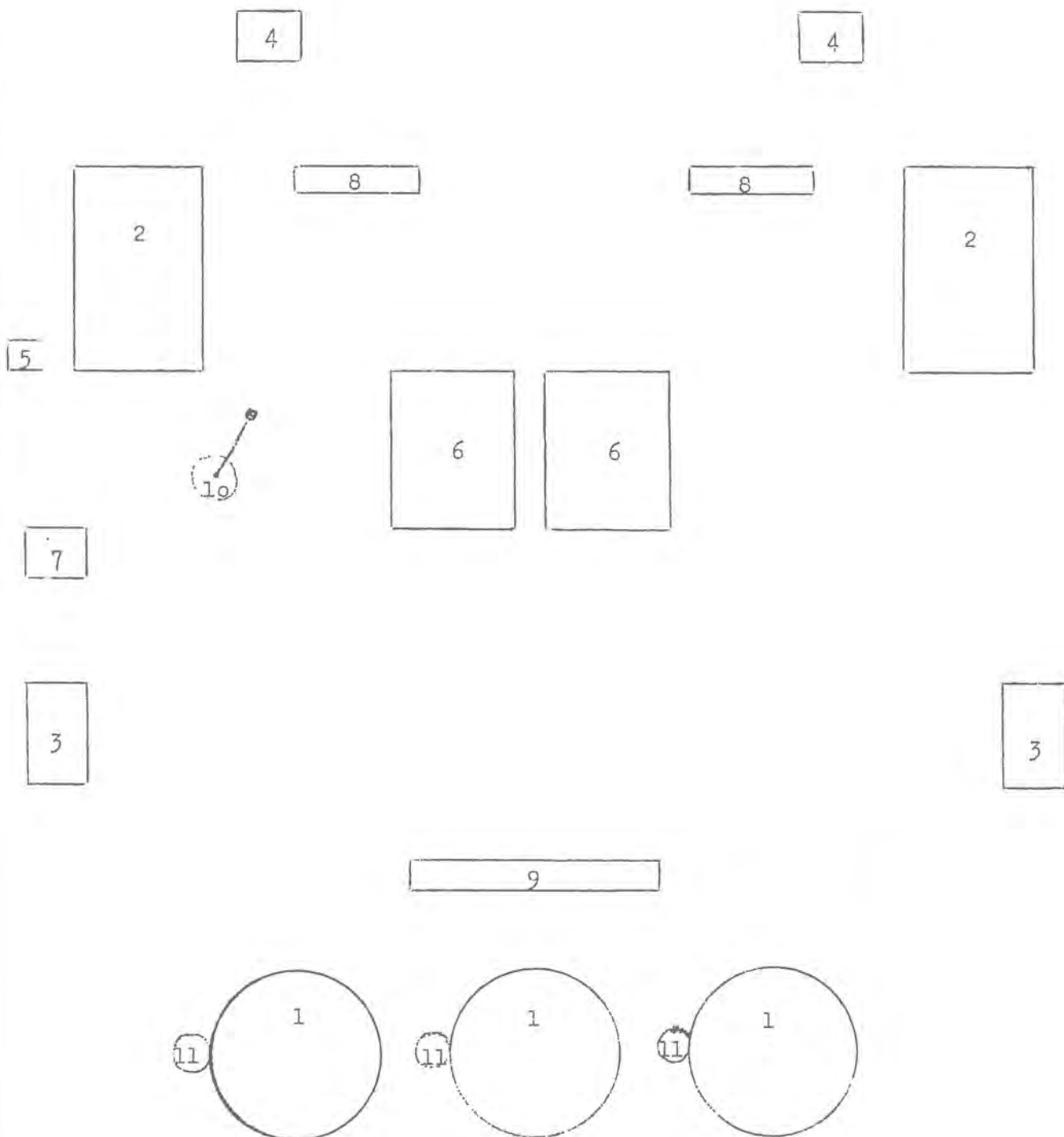
Saltvandskøling af stævnør.



1 = Pumpe. 2 = Stævnør.

Anbring søventil, filter og rørforbindelser til og fra pumpe,
samt til stævnør.

TANKRUH.



AGT. II-RUH.

Se side 2!

FORKLARING TIL NR.:

1. Hovedturbiner (Proteus)
2. Dieselmotorer (Gen.motor),
3. Hjælpeturbiner (Rover)
4. Hovedtilbringerpumper
5. Hjælpetilbringerpumpe
6. Brændoliefiltre (Simmonds filtre)
7. Startertank (Rover)
8. Brændoliemanifolds (Tilgang fra de 6 tanke)
9. Hovedfordelingsmanifold
10. Håndpumpe (Til startertank)
11. Low Pressure Filter (Tilgang til Proteus)

OFLYSNINGER:

Der er anbragt mærkeplader på adskillige af komponenterne, der kan være Dem til hjælp ved anbringelsen af slangerne. Det foreslås at begynde ved nr. 8, og så tage hver komponent for sig, eks.: Til PROTEUS' er fra 8 gennem 4 til 6-9-11.

Systemet er bygget logisk op, og skulle ikke volde Dem særligt besvær.

Husk at få alle haner og kontra- samt sikkerhedsventiler med.

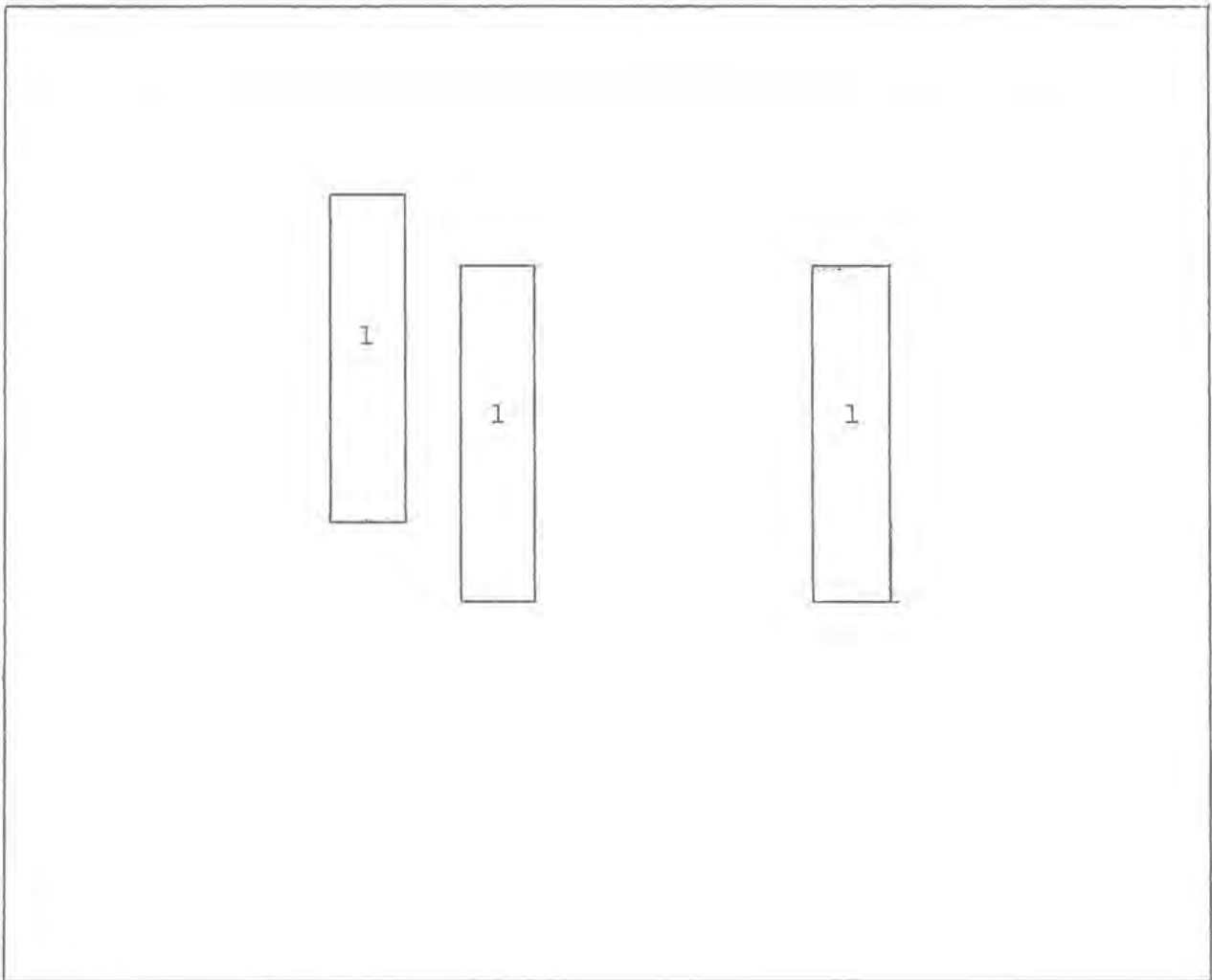
TEGNINGSSYMBOLER:

	Ligeløbshane
	Togangshane
	Tregangshane
	Kontraventil (Olien kan kun løbe i pilens retning)
	Sikkerhedsventil

HUSK!
~~De skal ikke vise tilbageløb til tankene.~~

FULDEND DENNE SKITSE.

Saltvandskøling af smøreolie fra PROTEUS'er og gearboxe.



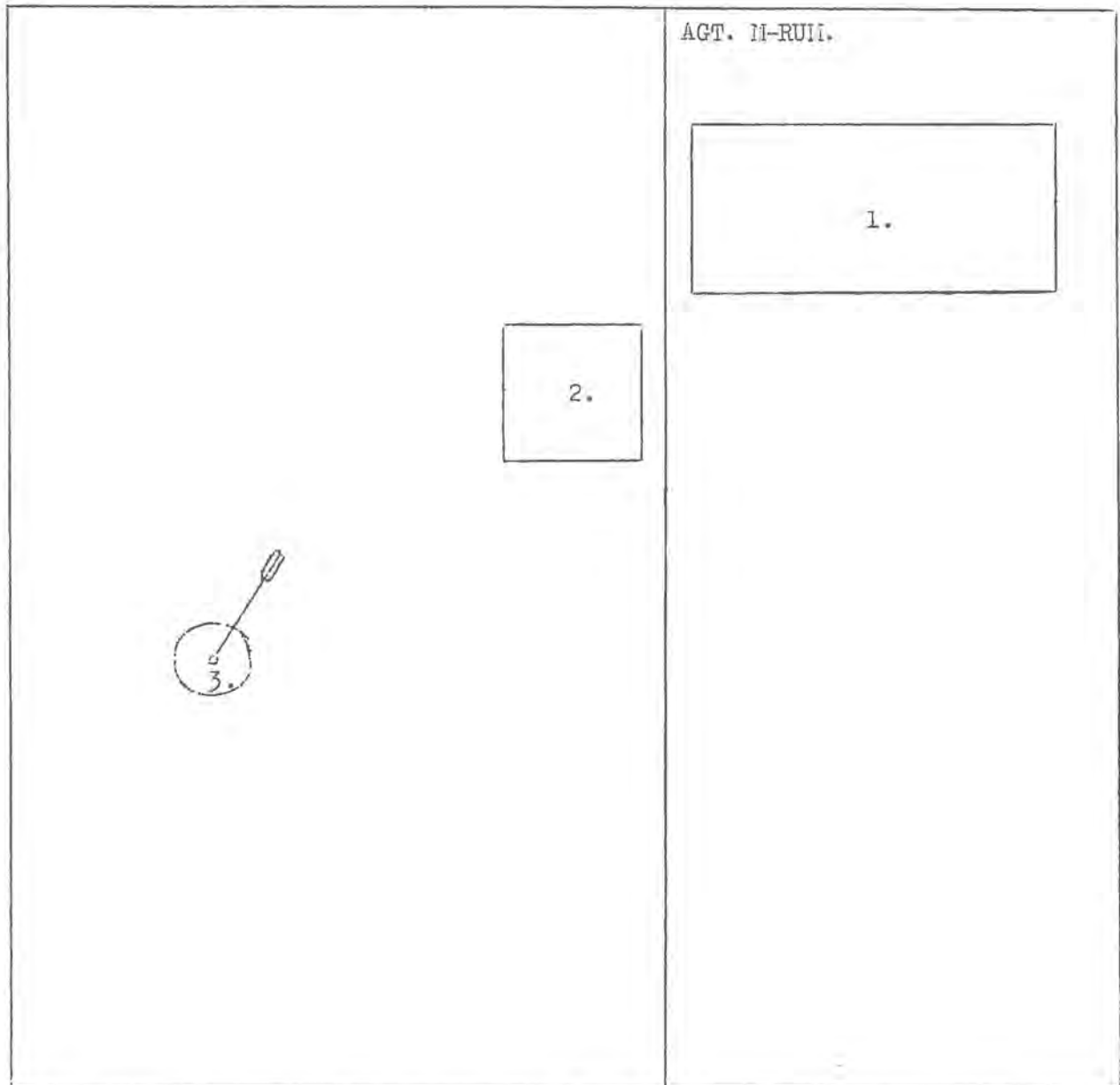
1 = Smøreoliekøler.

⌘ = Ventil.

Vis til- og afgang af søvand.

FULDEND DENNE SKITSE.

Destilleret vands- lagertank m. forbrugstank i forr. m-rum
samt håndpumpe.



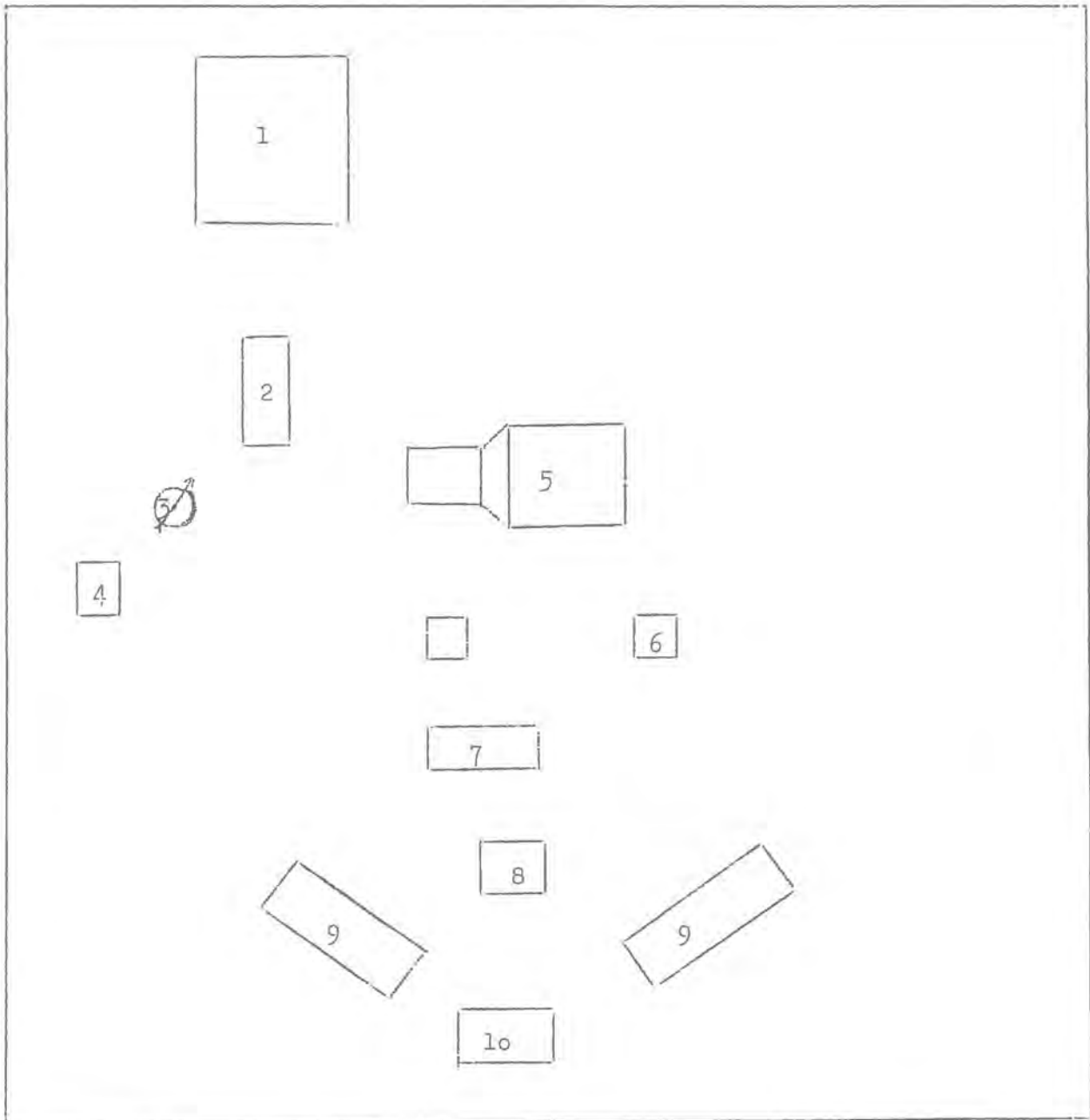
1. Lagertank.
3. Håndpumpe.

2. Forbrugstank.

Vis rørledninger fra 1 - 2 - 3 til PROTEUS'er og ROVER med haner.

FULDELD DENSKE SKITSE.

Styremaskinearrangement, indtegn slangerne fra tank via pumpe o.s.v. gennem cylindre og retur.



1. Tank til hydraulisk olie
2. Filter.
3. Manometer.
4. Pressostat.
5. Pumpe.

6. Omløbsventil.
7. Mikrofilter.
8. Keelavite ventil.
9. Pumpecylindre.
10. Manifold.

IMPLEMENTERING AF EN NY SKIBSTYPE

ERINDRINGER FRA SØLØVEN-KLASSEN 1965

Af Orlogskaptajn V. Theill

Som det vides, er den danske flåde omkring jubilæumsåret blevet decimeret en hel del, og der forestår udfasning af STANDFLEX-kl. Til gengæld står Søværnet i de næste år over for at skulle forestå implementeringen af nogle af de største og nyeste orlogsfartøjer, det danske søværn nogensinde har rådet over – IVER HUITFELDT-klassen. Selv om udfordringerne er langt større i dag, skal der her til inspiration og af historiske grunde meddeles nogle erfaringer fra implementeringen af SØLØVEN-klassen i 1965, som forfatteren var involveret i.

Indledning

I Tidsskrift for Søværnen 2009/5 blev der redegjort for bygningen af SØLØVEN (SLOV) og SØRIDDEREN (SRID) ved det engelske værft Vosper, Portsmouth, England, samt hvorfor leveringen af disse enheder blev forsinket med ca. 14 måneder.

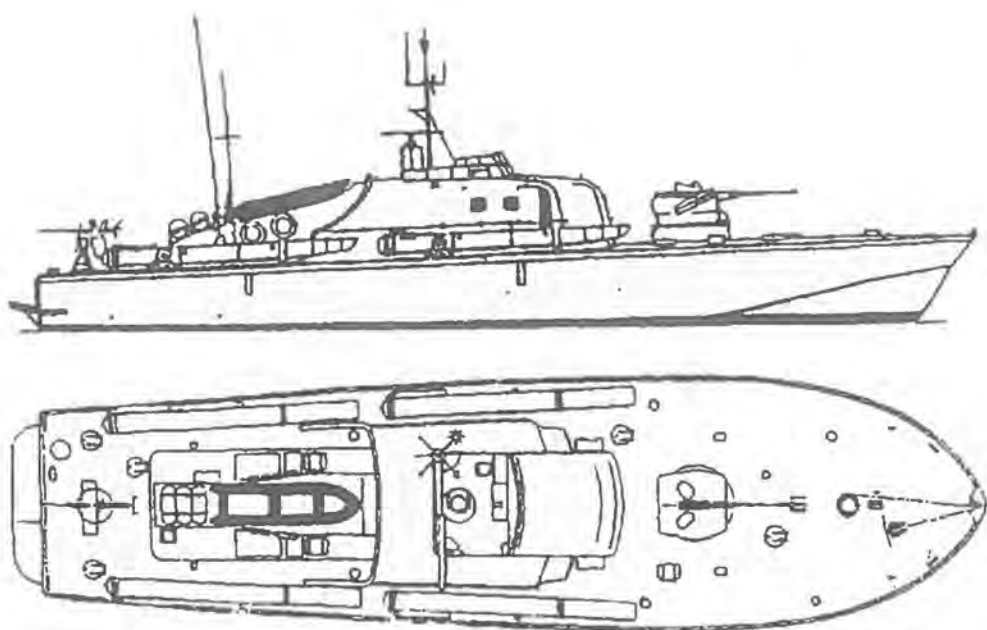
I heftet "Søværnets Mærkedage" er anført under 15 Februar 1965:

"Torpedobådene SØLØVEN og SØRIDDEREN, de første to både i den nye SØLØVEN-klasse på i alt 6 både, bliver de første skibe i søværnet, der fremdrives ved hjælp af gasturbiner".

I sandhed en historisk begivenhed! Flygasturbinen af typen PROTEUS turboprop blev modificeret til at drive en skibspropel i stedet for en flypropel og blev første gang installeret i Royal Navy's to torpedobåde BRAVE BORDERER og BRAVE SWORDSMAN (Brave-klassen) i 1959.

Disse to enheder deltog mere end én gang i den årlige Nato torpedobåd-søvelse NO DAME! Hvor torpedobåde fra Norge, Tyskland, England og Danmark deltog, og de vakte naturligt behørig opsigt, ikke mindst i kraft af deres fartegenskaber.

Søværnet besluttede at inkorporere sådanne enheder, og de to første af 6 "gasbåde" blev besluttet bygget. I årene forud for indgåelse af kontrakt om bygningen var naturligt gjort mange overvejelser om hvilken skrog-



Gasturbinebådene af SØLØVEN-klassen. I Flådens tal 1965-1990.

type, hvilket fremdrivningsmaskineri og hvilke våben, en afløser for de hidtidige motortorpedobåde skulle have for at kunne opfylde de taktiske krav m.v. for forsvaret af de danske gennemsejlingsfarvande (invasionsforsvar). Efter disse overvejelser var tilendebragt, blev en ny type torpedobåd en kendsgerning, og SØLØVEN-klassen var skabt.

I et søværnshistorisk perspektiv og som et dokument for eftertiden må det være relevant at berette om nogle af de arbejdsopgaver, der er forbundet med implementeringen af en ny skibstype, en type med en anden skrogform og et andet hovedfremdrivningsmaskineri end vi tidligere har anvendt.

Læseren kan søge oplysninger om SØLØVEN-klassen som en taktisk enhed i ca. 25 år i eksisterende litteratur omkring torpedobådernes historie, som f.eks. "Torpedobåde gennem 100 år" af Hans Garde og Hans Chr. Bjerg, men her skal redegøres for hvad der fandt sted forud for, og på HMS DOLPHIN, Gosport, England i perioden 15 februar – 21 marts 1965, hvor den første forskoleuddannelse fandt sted.

Implementering

Når en ny skibstype i 1960'erne skulle implementeres i Søværnet, og før den kunne fungere som operativ enhed, var der adskilligt administrativt arbejde forbundet dermed.

Fremdrivnings- og betjeningsmæssigt brød SLOV-kl. den hidtidige tradition med maskinrummet som det helt naturlige opholdssted ved start,

stop og betjening af det samlede fremdrivningsmaskineri. Vospers oprindelige koncept var, at der lejlighedsvis kunne være en mand i maskinen med intercom til kontrolpanelet i O-rummet, et koncept vi forsøgte at til- og indpasse så optimalt som muligt under hensyntagen til det samlede maskineris drift og pasning. Hjælpeturbinerne, der drev generatorerne, startedes fra et panel på el-tavlen i maskinrummet, hvorfra de samtidig kunne reguleres til at levere den rette frekvens. Krydsfartsmotorerne startedes og betjentes fra kontrolpanelet. Både hoved- og krydsfarts fremdrivningsmaskineri kunne betjenes fra åben bro, hvilket hovedsageligt blev benyttet under operativ sejlads.

Dette nye og komplekse samlede fremdrivningsmaskineri skulle der foretages indlæring i, en opgave, der skulle løses sideløbende med tilsynet med bygningen af bådene. Den designerede chef for SRID og divisionschef for den kommende 114. torpedobådsdivision KL Jens Lange Winther, der medens bygningen stod på, var chef for Torpedobådernes Mobile Base (MOBA), ville samtidig gerne have en chefsordrebog (STANDORD) for gasbådene klar, således at indholdet i denne kunne danne grundlag for organiseringen af tjenesten ombord. Dette arbejde fandt sideløbende sted med uddannelsesmateriale til maskin- og havari-besætning. Søværnets Skibs- og Maskininspektions Uddannelses- og Personelinspektion (SMIUPI) ønskede materiale udført til deres brugervedligeholdelsessystem, samt komponenthistoriekort på utallige maskinkomponenter m.fl., ligesom forsyningsafdelingen (FSA) ønskede data på værktøjs- og reservedels materiel.

Det var – set i baglygteskær – en interessant og lærerig periode, hvor alle de væsener og institutioner, der udgjorde det samlede søværn på en eller anden måde og i forskelligt omfang, skulle forsynes med informationer om disse nye enheder.

Nutidens officerer må betænke, at i 1960'erne kommunikeredes kun ved post og telefon, og lejlighedsvis ved telegram eller signal, og meget var derfor overladt til ens eget initiativ.

Dette arbejde var tilendebragt ved modtagelsen af bådene, og ved kommandohejsningen var vi klar til at påbegynde uddannelsen af besætningen, og det første ugeøvelsesprogram blev udfærdiget og fordelt. Bådene forlagde til HMS DOLPHIN, Gosport, hvor også BRAVE-klassen lå, og med hvem vi havde et godt samarbejde i Work-up perioden.

Der foreligger en fortrolig skrivelse dateret den 24. oktober 1963 til Søværnskommandoen fra Torpedobådseskadrens chef daværende KK

Ole Brink Lund, der omhandler krigsgeneralrullen for SLOV-kl. I december samme år finder et kursus i Proteus gasturbinen sted på Holmen, hvor daværende afdelingsingeniør Mogens Wismann fra SMI og den designerede maskinofficer til SLOV SL I MS Poul Bakmand var undervisere. Disse to forestod og afviklede et 11 dages kursus for de kommende maskinbesætninger i turbinens opbygning, betjening og virkemåde. Det ses, at besætningen efter kurset måtte vente i ca. 14 måneder, før de så bådene.

På denne baggrund iværksættes den første forskoleuddannelse i SLOV-kl. og med start den 13 februar 1965, hvor der fandt en kort gennemgang sted af bådenes indretning, havarimateriellets placering, havarirulle, manøvrerulle, samt instrukser for vagten.

Den 15. februar indledtes med en kort sejlads i "The Solent", farvandet ud for Portsmouth, hvor der foretoges manøvreprøver. Efter ankomst HMS DOLPHIN indledtes forskoleprogrammet kl 1310!

Det blev til 30 begivenhedsrige og travle dage med forskoleprogram, sejlads og øvelser, før vi den 21 marts 1965 indledte hjemsejladsen.

Krigsgeneralrullen er et udmærket papir at tilrettelægge uddannelse efter. En skibsorganisation i de dage var ganske klar, chefen havde gene-



GTB SØRIDDEREN med søsterbåd under høj fart.

ralkommandoen og var den taktiske leder og førte båden. Næstkommanderende og 3'die kommanderende, der var navigatører af reserven, havde deres specifikke funktioner, hvilke deres civile og militære uddannelser honorerede. Maskinmesteren havde generaltilsynet med maskinen og var havariofficer.

Maskinbesætningen bestod af 6 mand. 1 maskinofficer, 1 oversergent maskin, 3 konstabler maskin og 1 værnepligtig elektriker/elektromekaniker.

For maskinbesætningen var der planlagt et omfattende og stramt program, der skulle gennemføres hurtigst muligt.

En torpedobåd i 60'erne var en lille hurtigsejlende specialenhed beregnet til et hurtigt indløb, aflevering af torpedoer og hurtigt væk, "hit and run". Artilleri var selvforsvarsvåben, og alle poster var bemandet med specialister, der ved hyppig øvelsesvirksomhed havde opnået et højt professionelt niveau.

Ved at studere krigsgeneralrullen ses det, at O-rums personel, telegrafister, artillerister og kok "blot" skulle omstilles til en anden type enhed, hvor det grej, de skulle betjene, var det samme som på de enheder, de kom fra. Uddannelsen af dette personel under forskolen bestod i kendskab til SLOV-kl's indretning, brand- og havarimateriellets placering, samt deres poster under de forskellige ruller og krigsvagtsgrader. Det var funktioner, de kendte, og deres uddannelse var relativt hurtigt overstået, og sejlads og indlagte øvelser "hen ad vejen" gjorde hurtigt denne del af besætningen hjemmevante.

For maskinbesætningen tegnede situationen sig en hel del anderledes, og der var slet intet, der kunne relatere dem til dieselsbådene, de kom fra. Det var en totalt anderledes teknologi og et andet forhold til omgang med og behandling af maskineriet end de var vant til.

Det vil imidlertid, om end det er interessant, ikke være muligt her at gennemgå alt det foreliggende materiale i forbindelse med gennemførelsen af uddannelsen og træningen af maskinbesætningerne, hvorfor jeg vil begrænse mig og blot antyde det sekundære og så måske dvæle lidt mere ved det, jeg anser for primært, om end det også må blive lidt kortfattet.

Tidsskriftets læsere skulle have de allerbedste forudsætninger for at kunne læse mellem linierne, når de læser sømilitært stof, og officerer, der har tjenestegjort i torpedobåde, ved, at i en sådan enhed erhverver man

sig et stort kendskab til ting, der vedrører andet og mere end ens eget funktionsområde, så meget mere som man arbejder tæt sammen og således har større mulighed for at drøfte de problemer, der opstår ombord. I en torpedobåd er fremdrivnings- og hjælpemaskineriet jo en ikke uvæsentlig forudsætning for, at båden kan operere, og derfor er dette ofte samtaleemne.

SLOV-kl. var en glidebåd på ca 158 BRT, med en længde på ca 28 meter og fremdrevet af tre Bristol Siddeley Proteus gasturbiner på hver 12.750 Bhk, eller 2 General Motors diesler på hver 460 Bhk og med en max fart på h.h.v. 54 knob+ og 10 knob. Båden kunne i en MTB-, MGB-, MGTB eller minelæggerrolle operere med høj fart og relativ kort aktionsradius eller på GM'er med en meget lang aktionsradius i danske farvande efter behov og formål.

Den uddannelse, der var tilrettelagt, og som maskinbesætningen skulle deltage i, tog udgangspunkt i de to ruller, der udgjortes af manøvre- og rengørings-eftersynsrullen. Disse to ruller omfatter funktioner, der udelukkende relaterer til deres arbejde i maskinen.

I de funktioner, der hører under de tre krigsvagtsgrader og krigsmannøvrerulle ses det, at der kun er tre maskinfolk til at betjene hele maskinanlægget, undtaget krigsmannøvrerulle, hvor maksinmesteren er i O-rum eller M-rum efter behov.

For at læseren kan forstå kompleksiteten i GTB'erne til forskel fra MTB'erne, GLENTEN-, FLYVEFISKEN- og FALKEN-klasser, er maskineriet i disse klasser traditionelt dieselmaskineri med opvarmning af hovedmotorerne inden start. Luftstart og manuel betjening foran hver motor ved at "rive" i to håndtag og betjene en maskintelegraf. To hjælpedieselmotorer med hver sin generator og 110 volt jævnstrøm, den ene med en tvungent trukket Pokorny kompressor til 200 ato torpedoluft, diverse trans- og omformere til det elektroniske taktiske udstyr. Fire mand i maskinrummet hele tiden, medens båden opererer, 3 manøvrister og 1 hjælpemotormand. FALKEN klassen havde fået indført manøvrepanel i forbindelse med O-rum. Maskinmesteren var normalt også altid i maskinrummene under gang.

Systemerne var relativt enkle. Motorernes ferskvandskølesystem var et lukket kredsløb med tvungent trukne kølevandspumper. Ferskvandskølesystemet til hovedmotorerne bestod i tre store kølere, der lå under maskinrumsdørken. De blev gennemstrømmet af koldt saltvand fra søen. Under bunden sad nogle store fangskovle, der ledte vandet op igennem

kølerne. Smøreolie kredsløbet var et lukket system med tvungent trukket smøreoliepumpe. Brændstofs systemet var enkelt, åbne for tankene, vægtføding til filtre og Boschbrændstofpumperne med fordeling til hver af de tyve cylindre på hver motor. 3 x 3.500 Bhk drev tre skruer og gav en max fart på ca 36 knob+. Enkelt og ligetil. 2 effektror gav båden et bedre langskibs trim under gang og dermed mere fart efter at man var overgået til undervandsudstød og ca. $\frac{3}{4}$ til 2 x $\frac{3}{4}$ kraft.

Maskinens andel af det samlede volumen under dæk i en GTB udgjorde ca. halvdelen af båden, hvor den anden halvdel bestod af beboelse, kabys, toilet, bad og ammunitionsdepot. "Electrical compartment" (i daglig tale) lå foran for tankrummet, der rummede 29.000 liter gasolie. Ovenover lå radiorummet tæt på O-rum. Begge rum med adgang fra O-rum.

Agten for tankrummet lå hovedmaskinrummet, ovenover hvilket lå det store luftindtag med vandskilleplader (splitters). Agten for hovedmaskinrummet lå luftindtagsrummet, hvor turbinernes kompressorer tog luften fra. Agterst lå styremaskinrummet, hvor Anschütz gyroen var blevet placeret, da G-påvirkningerne under prøvesejladserne havde givet anledning til fejlvisning af kompas med følgesystem. Denne placering løste problemet. Umiddelbart under rorbænken i styremaskinrummet roterede 3 stk 3 bladede superkaviterende propellere med max 1760 omdrejninger/min. I artiklen T.f.S. 2009/5 berettes om problemerne med Vospers styremaskine (vibrationer). Disse blev ved med at forfølge os, indtil en Svendborg styremaskine løste problemet. Turbinernes gasafgang var ført gennem styremaskinrummet og endte i tre anselige udstødsklapper i agterspejlet. Rover hjælpeturbinerne, der hver trak en 440V 3 faset 40 KW vekselstrømsgenerator, havde også deres udstødsrør ført gennem styremaskinrummet, i borde i hver side. Pladsen var trang i alle de nævnte rum, der alle var spækkede med udstyr til driften af dette HK monster på i alt 40.000 Bhk.

Alle rørsystemer med tanke, filtre, ventiler og flanger m.m. til brændstof, ferskvands-, saltvands- og smøreoliesystemer, samt kilometervis af elektriske ledninger og kabler med hovedafbrydere, gruppeafbrydere og tavler, transformere og omformere til de forskellige spændinger, strømstyrker og frekvenser til alskens taktisk og teknisk udstyr skulle indlæres, så en forsvarlig pasning og betjening, samt vedligeholdelse og reparation kunne foretages om nødvendigt.

Maskinarrangementet i SLOV-klassen benævnes et CODOG anlæg for "CO**bi**ned **D**iesel **O**r **G**as". De to dieseler trak på henholdsvis styrbord-



GTB SØULVEN opererer sammen med Alouette-helikopter.

og bagbord-skrueaksel via en Twiflex kobling af typen "bidirectional" (for begge omløbsretninger), gennem et Vosper V-gear. Af V-gear var der tre, og agten for disse var placeret 3 Proteus gasturbiner, der via hver sin SSS-kobling (Self Shifting & Synchronising) trak på de tre skrueaksler. Der henvises til T.f.S. 2009/5 for yderligere detaljer.

Forskoleuddannelsen omfattede klargøring-, drift- og afrigning af hele det samlede fremdrivningsanlæg med tilhørende hjælpemaskiner, elektriske anlæg, varme, ventilation og kundskab til samtlige rørsystemer, der skulle indtegnes på nogle fortrykte tegninger. Dette var elementært for maskinbesætningen og gik successivt i gang afvekslende med sejlads, hvor rutiner indøvedes.

Hvad der var nyt i dette fremdrivningsanlæg, var gasturbinerne og den måde, maskineriet blev opstartet, betjent og overvåget. Som tidligere anført var der placeret et kontrolpanel i sb. agterste hjørne af O-rummet, hvor manøvristen lige akkurat kunne sidde.

Andet nyt ved dette anlæg var, at start og stop fandt sted uden for maskinrummet, hvor forbindelsen mellem panel og respektive maskiner var elektrisk/pneumatisk, hvilket fremgår af det (komplicerede) elektriske startkredsløb med diverse indbyggede komponenter til styring og kontrol, samt nødstop.

Det, der gjorde dette interessant, var, at det var tvingende nødvendigt, at man havde et 100% kendskab til- og forståelse for, hvordan det var sammenbygget, hvordan det virkede indbyrdes, hvor de enkelte komponenter var placeret og, hvad deres eksakte funktion var.

Alt sammen møntet på fejlfinding for hurtigst mulig udbedring. Derudover krævede turbinen, og her især kompressoren, en meget omhyggelig overvågning og vedligeholdelse. Kompressoren skulle efter hver sejlads – og ofte under gang, hvis vejret var dårligt – ”vaskes” med destilleret vand for at skylle salt af kompressorbladene. Med mellemrum skulle der ”soak washes” med petroleum, og i slemme tilfælde skulle der tilsættes et granulat af valnøddeskaller til kompressorens luftindtag. Turbinerne var normalt driftsikre, hurtige at starte, nemme at betjene, og der kunne gås an med fuld kraft med det samme. De repræsenterede også en lav vægt i forhold til HK og rumfang, men de brugte meget brændstof. 3 turbiner på max. continuous i en time brugte, hvad et parcelhus brugte på et år, 3.300 liter.

Når man sejlede på turbiner, sikrede en elektromagnetisk betjent palme-kanisme, at man ikke kunne betjene krydsfartmotorernes manøvrehandtag.

Under forskoleperioden havde vi ugentlige sejlads og manøvreprøver, samt indøvning af ruller og krigsvagtsgrader m.m. Ved en lejlighed foretog vi en sejlads rundt om Isle of Wight. Det var ligesom en generalprøve.

Endelig følte vi, at vi var klar, og da vejr-situationen – som havde været ustadig – bedredes, blev den 21 marts 1965 sat som afsejlingsdato.

Forskolen var tilendebragt. Mine 18 måneder i England var ovre, og forude ventede jobbet med de fire danskbyggede GTB’ere med prøvesejladser og uddannelse af maskinofficerer til de kommende både. Den 4. september 1967 afgik jeg fra TBE efter 7 år i eskadren.

Afslutning

Med denne artikel afsluttes beretningen om en skibstype, der som nævnt i søværnets mærkedage, var den første, der som hovedfremdrivningsmaskineri havde gasturbiner.

Det var på den tid et epokegørende skridt at træffe beslutning om ikke alene at indføre glidebåde, men også at installere gasturbiner. Det har uden al tvivl været diskuteret meget i de dage, hvor Torpedobådseska-

dren havde (fået) en del indflydelse gennem de ”Generelle Militære Krav” (GMK). Det var en satsning og et dristigt valg, de danske farvandes bølgesystemer og glidebådens (manglende) evne til at holde relativ høj fart, taget i betragtning. Bådene var forfulgt af utallige uheld, hvor klædningen gik løs fra spanterne, ligesom glasfiberbelægningen krakkelede. Det var vanskelige og dyre reparationer. I bogen ”Søheltenes skibe” af N. Chr. Borck og S. Nørby benævnes de ”Spantevridere”.

Nu kom de og forblev aktive indtil 1980’erne, hvor de langsomt gled ud af tjenesten og blev oplagt, men blev lejlighedsvis taget frem ved de obligatoriske mønstringsøvelser af 3 ugers varighed. Jeg havde fornøjelsen af at have tilsyn med de oplagte SLOV-kl. enheder ved ekvipageafdelingen ved flådestation København, hvor jeg i en periode ledede vedligeholdelsessektionen. I 1991 overværede jeg ved auktion på Margretheholm salget af alle 6 enheder. Et år før min egen pension!

En skibstype havde set sit endeligt. Nu følger STANDFLEX udfasning, som jeg i 1990’erne havde fornøjelsen af at være med til at implementere, da jeg tjenestegjorde ved materielkommandoens projektsektor, maskinsektionen.

Gasturbinen synes i dag at være ude af Søværnet, hvor maskineriet er erstattet af moderne højtydende dieselmotorer, hvilket nok er den billigste – og nok også – mest pålidelige løsning i det lange løb.

I tilknytning til denne artikel har jeg i sinde at begå et appendix, der vil indeholde alt det i 1963-64 producerede undervisningsmateriale, der blev anvendt ved forskolen. Materialet vil blive sendt til Forsvarets bibliotek med anmodning om de vil forvalte det, hvis nogen skulle vise det interesse i en fremtid.

I de mellemliggende år fra SØLØVEN-klassens udfasning, der endte med salg på auktion i december 1991, har den sikkerhedspolitiske- og generelle teknologiske udvikling medført ændringer af forsvarsstrategier, våbenfremføringer og fremdrivningsteknologi. Fra ”Eye ball mark one” kanonbreddesider til programmerede raketter med stor præcision, er krig ændret til noget uvirkeligt i sin yderste konsekvens.

I et forsøg på at tilpasse sig disse ændringer, hvor de danske pligter og interesser i det internationale samfund er blevet udvidet fra det lokalt/regionale til også at omfatte det globale, er endnu en implementering af en ny skibstype ved at blive iværksat.

Skibstypen, der enten har en funktion som Støtteskib eller Fregat er beskrevet af Forsvarets Materieltjeneste under navnet IVER HUITFELDT-klassen. Det, der er interessant set i forhold til SØLØVEN-klassemens forskoleprojekt, er den igangværende udarbejdelse af special-, funktions- og enhedsuddannelserne til disse enheder, hvilke skal forestås af Søværnets Specialskole (SPS), der med de underlagte kurser, hver for sig skal forestå uddannelsen af operatører til bl.a. de tre vigtige divisioner ombord:

- Kommando og kontrol (TAK)
- Teknik (TEK)
- Våben (VBK)

I sandhed en stor og udfordrende opgave at tilrettelægge og gennemføre. En operatør i IVER HUITFELDTs operationsrum kan med et let tryk på en tast sende et missil af sted, der med overlydsfart er i stand til at træffe og uskadeliggøre et mål uden for synsvidde! Vel og mærke et mål, der måske selv bevæger sig med overlydsfart!

I sandhed videnskabens samspil med krigeren.

I maskinen har elektronerne også erobret dagligdagen. Hvor maskingasten i 1965 skulle tegne systemer for hurtigt og uden fejl - selv i mørke - skulle kunne betjene disse, kan man fra kontrolrummet i dag klargøre hele maskineriet til start ved hjælp af elektronik og hydraulik, og efter klarmelding på en skærm kan man give kontrollen op til broen, hvorfra enheden så kan manøvreres ved hjælp af en joystick!

Der forestår de forskellige uddannelsesplanlæggere en stor opgave ved implementeringen af denne nye skibstype. Det kunne være interessant, om man i en fremtid også vil kunne læse om dette i Tidsskrift for Søværnen.

Kilde

Forfatteren i Tidsskrift for Søvæsen (T.f.S) 2009, nr. 5
2011, nr. 2

Forskole. Forfatteren i Portsmouth 1963-64



SØLØVEN-KLASSE

- Udgået af Flådens tal 5. juni 1990