
TEKNISK RAPPORT

UNDERSØKELSESKOMMISJONEN ETTER WESTERNS FORLIS

UNDERSØKELSE AV MOTOR, GEAR OG
PROPELLANLEGG FOR LETTBÅT FRA FORLIST
FISKEBÅT WESTERN " N 42 R "

RAPPORT NR. 2007-3045

REVISJON NR. 01

	<i>Innholdsfortegnelse</i>	<i>Side</i>
1	INNLEDNING.....	1
2	TEKNISK INFORMASJON.....	1
3	VISUELL UNDERSØKELSE – PROPELLANLEGG.....	2
4	VISUELL UNDERSØKELSE – GEAR.....	4
5	VISUELL UNDERSØKELSE – MOTOR	5
6	KONKLUSJON	6

1 INNLEDNING

Fiskebåten WESTERN "N42 R" av Myken forliste den 6. februar 1981 da båten var på hjemtur etter å ha levert fangst i Lovund. Mannskapet på sju omkom i forliset.

En oppnevnt undersøkelseskommisjon avga sin rapport 8. april samme år. Rapportens konklusjon har vært omdiskutert, betvilt og delvis også bestridt i fiskermiljøer, og dette har vært en sterkt medvirkende årsak til at en ny undersøkelseskommisjon ble etablert 8. mai 2006.

Den nye "Undersøkelseskommisjonen etter WESTERN's forlis" har etter opprettelsen b.l.a foretatt søk på havbunnen hvor forliset fant sted, og har i denne forbindelse hevet motor og propellanlegg tilhørende fartøyets lettboat, og anmodet om en nærmere teknisk undersøkelse av disse hovedkomponentene. En spesiell spørsmålsstilling vedrørende undersøkelsen var om det kunne konstateres om motoren og evt. propell var i gang da lettbooten havarete.

Den aktuelle lettbooten ble i 1981 observert ødelagt på bunnen, i umiddelbar nærhet av WESTERN.

2 TEKNISK INFORMASJON

I flg. motatt informasjon fra undersøkelseskommisjonen var lettbooten en 19 fots trebåt av vanlig standard, bygget ved Løvik båtbryggeri i Tresfjorden i 1968. Båten var utstyrt med en 65 HK Perkins marinemotor.

Fra Nogva Motorfabrikk A/S v/ Kåre Nogva og fra Universal Diesel A/S, Perkins, v/ Tom Willy Andersen og Bjørn Eriksen er det mottatt supplerende informasjon om motor, gearboks og propellanlegg, samt vurderinger av spesielle problemstillinger knyttet til undersøkelsen av motor (m/gear) og propellanlegget.

Motorens betegnelse er Perkins 4.236 M, levert av Universal Diesel AS til Nogva Motorfabrikk for montasje i lettbooten. Bokstaven M etter serienummeret betegner "marinediesel". Utdrag fra motorens instruksjonsmanual og delekatalog er mottatt fra leverandøren.

Gearet mellom motor og propellanlegg er av fabrikat Transmission Marine Paragon Power, serie "PM Hydraulic Marine Transmission" fra Paragon Gears Incorporated. En illustrert beskrivelse av det aktuelle gearet er mottatt fra norsk leverandør.

Propellen for lettbooten er en tre-bladet, utvendig justerbar venstretroterende skruepropell av ikke-identifisert fabrikant. Det foreligger ingen informasjon om det har vært montert noen ekstern beskyttelse, som f.eks propellkorg, rundt propellen.

3 VISUELL UNDERSØKELSE – PROPELLANLEGG

Fig.1 viser et oversiktsbilde av propellakselenheten fra lett båten til fiskerbåten WESTERN bestående av koplingsflenser, propellaksel, akselhylser og utvendig justerbar 3-bladet propell. Et nærbilde av lett båten propell slik denne forelå etter heving er vist i fig. 2. I følge informasjon fra Nogva Motorfabrikk A/S skal propellen være venstreroterende sett i fartøyets lengderetning, d.v.s propellrotasjon som pilmerke på bildet, (fig.2).

For ordens skyld bemerkes at bildene vist i fig.1 og fig. 2 er mottatt fra "Undersøkelseskommissjonen etter WESTERNS forlis". De er imidlertid å anse som representative for propellakselenhetens tilstand ved mottakelsen for nærmere undersøkelse.

Fig. 3 – fig. 5 viser aksielt målsatte nærbilder av propellaksel og propellnav fra flenskopling mot akterende av gear og bakover til bakre propellboss (inkl. stillmutter og låsemutter)

Tre forhold i forbindelse med denne registreringen ble funnet av interesse:

- Akselen har blitt utsatt for lokal bøyning, målt til ca 4°, ved inngangen til den 83 mm lange hylsekoplingen (ref. øvre og midtre bilde, fig. 3).
- Propellakselen viste et ca. 120 mm bredt overflateområde med lett rotasjonsslitasje nær akterende mot propellnav (se midtre og høyre del av nederste bilde, Fig. 4). Den aksielle utstrekningen korresponderer med lengden av opplagringshylsen vist i venstre halvdel av midtre bilde, Fig 4, og er trolig forårsaket av rotasjon i denne hylsen. Dette tilsier at hele propellakselenheten har blitt forskjøvet ca. 250 mm akterover ved en hendelse som må ligge langt tilbake i tid, siden rivningsmønsteret i akseloverflaten var ca. like tykt belagt med sjøvannsavleiringen som øvrige deler av akseloverflaten.
- Ved akterende av opplagringshylsen (120 mm) har akselen i nåværende posisjon blitt påført en svak lokal bøyning 1-2 °. (ref. midtre del av midtre bilde, fig. 4).

I følge informasjon fra Nogva Motorfabrikk A/S skal "fri" aksellengde mellom akterende på opplagringshylsa og inngang i propellnav være maksimum ca. 50 mm. og ikke som målt 293 mm. (ref. fig. 4, midtre og nederste bilde). Dette synes å bekrefte inntrykket av at propellakselen har blitt forskjøvet ca. 250 mm akterover.

Ved den innledende visuelle undersøkelsen av selve propellen viste det seg å være avvikende merking (nummerering) av bladene på fremre og bakre del av propellbosset, grunnet feilmontasje av bakre del. (Fremre del merking 1-2-3 korresponderte med bakre del merking 3-1-2). For at dette ikke skal bidra til problemer i den etterfølgende beskrivelsen ble bladene (i tråd med rekkefølgermerkingen på fremre del) betegnet henholdsvis A,B og C, som illustrert i Fig. 6. Etter en utvendig rengjøring av propellbosset og utført overrettmerking ble demontasje av propellen startet med avtak av låsemutter og stillmutter, se fig. 7. Deretter ble bakre del av propellbosset

trukket tilbake, hvoretter det kunne registreres at betydelige rester av smøremiddel fortsatt var til stede i propellhuset, som illustrert i fig. 8 og fig. 9.

Etter ytterligere demontasje av propellhuset og rensing av komponentene i ultralydbad, kunne det registreres at det trekantede tappstykke var uten spesielle skademerker, fig. 10, og det samme gjaldt akter del propellhuset, fig. 11. En betydelig ordinær driftslitasje ble imidlertid registrert på sistnevnte.

Også fremre del av propellhuset ble etter kjemisk rensing i ultralydbladd funnet uten skademerker av betydning. Noe korrosjon ved og på skrue og mutter for aksial låsing til propellaksel ble registrert, i tillegg til ordinær driftslitasje, se fig. 12.

Detaljbilder av pitchsettingsmekanismen for propellbladene er vist i fig. 13 og fig. 14, med det trekantede tappstykket (og tapper innmontert) sett henholdsvis fra siden og i operativ profil. Tappene viste ingen spesielle skademerker i form av deformasjoner, sprekker, lokale kantinnrykkinger eller lignende. En betydelig ordinær driftslitasje på tappenes sideflater ble imidlertid registrert. Stillmutter og låsemutter er sett fra akter på begge bilder (t.h)

Fig. 15 – fig. 17 viser nærbilder av propellbladenes forside (fwd) og bakside (aft) for henholdsvis blad A,B og C, og fig 18 - fig. 20 illustrerer den aksielle profildeformasjonen for hver av bladene. Det fremgår at hoveddeformasjon er avvikende for de tre bladene og at et eneste fellestrekk er at ytre del av bladene er bøyd fra akter mot front. Denne deformasjonen er imidlertid noe forskjellig lokalisert på bladene (sammenlikn korresponderende bilder i fig. 15-fig. 17).

Samtlige blader viser lokale kantinntrykningsdeformasjoner i både forkant og akterkant av bladene (leading edge/trailing edge). De fleste av disse viser omfattende sjøvannsavleiringer på deformert overflate men noen, spesielt på blad C synes å være av relativt ny dato idet overflatebelegg er helt eller delvis fraværende (kan muligens være en følge av stropping i forbindelse med hevning, etc.)

For å belyse nærmere deformasjonsårsaker til bladene og bladkantene ble sjøvannsbegruningen fjernet i relevante områder, hvoretter den blottlagte metalloverflaten ble undersøkt i et optisk stereo-mikroskop, forstørrelse X 6 – X 50. Det ble registrert en rekke mindre deformasjonsmerker i vilkårlige retninger langs bladkantene, samt enkelte større, halvsirkelformede inntrykkinger/slitasjedefomasjoner som synes å være forårsaket av kantkontakt mot line, ståltau e.l. Det ble ikke på noen av bladene funnet overvekt av deformasjoner i propellens tangentielle retning (rotasjonskontakt). Tvert i mot synes det å være en overvekt av kantkontaktmerker i propellens aksielle retning, d.v.s støtkontakt ved forover eller akterover uten-eller med meget svak-propellrotasjon.

Totalt sett synes således ikke propellbladene deformasjoner å være forårsaket under propellrotasjon. Enkelte kantdeformasjoner synes klart å være forårsaket ved oppheking i kraftig line eller ståltau. Noen få av disse igjen synes å være av relativt ny dato, og må trolig settes i sammenheng med stropping for hevning. Om selve hoveddeformasjonen av bladene (ref. fig. 18-fig. 20) også kan være en følge av oppheking i line/ståltau synes imidlertid uklart. Men ut fra uttalelser fra folk som har tilsvarende båt og som kjenner det aktuelle arbeidsmiljøet rundt lettbåter er det ikke sannsynlig at noen ville operert en lettbåt med så store bladdeformasjoner som i det foreliggende tilfelle, i og med at propellens virkningsgrad da ville vært drastisk svekket.

4 VISUELL UNDERSØKELSE – GEAR

Det mottatte gearet viste ingen fabrikkmerking og/eller teknisk spesifikasjon. Etter konferanse med Nogra Motorfabrikk A/S og Universal Diesel/Unipower ble imidlertid gearet identifisert som et Paragon marinegear (Transmission Marine Paragon Power) fra Paragon Gears Inc. Fig. 21 viser to illustrasjoner fra TMI's katalog for den aktuelle geartypen (series PM hydraulic marine transmissions). Med referanse til den nederste illustrasjonen ble følgende dimensjoner registrert for det mottatte gearet fra lett båten og sammenliknet med tilsvarende dimensjoner for gear PM 30 i sortimentkatalogen, d.v.s den nærmest korresponderende gearstørrelsen:

	Målt:	Katalogverdi:
Lengde A:	~ 64,5 mm	66,29 mm
Diameter B:	~ 125,5 mm	127,00 mm
Lengde C:	~ 450,0 mm	449,58 mm
Offsethøyde D:	~ 55,0 mm	53,85 mm

Det må således ansees bekreftet at det aktuelle gearet er av betegnelse PM 30.

Fig. 22 og fig. 23 viser oversiktsbilder av gearet sett fra henholdsvis siden og underside. Nærbilde av gearets front mot motorenheten kan sees i fig. 24, og fig. 25 og fig. 26 viser gearets aktre seksjon med koplingsflens mot propellakselenheten. Det fremgår av bildene at lokale områder av gearhusets underside har blitt slått eller presset inn og at en stor sprekkdannelse i tangentiell retning omfatter mer en to tredjedeler av omkretsen ved gearets aktre ende. Både den nevnte brekkasjen i gearets underside og den tangentielle sprekkdannelsen synes å ha vært til stede i meget lang tid, og kan således ikke forbindes med hevingsskader eller etterfølgende belastninger.

Fig. 27 viser et nærbilde av kontrollventilenheten for gearet, med brukket feste for betjeningshåndtaket. Posisjonene R,N og F betegner henholdsvis revers, nøytral og forover, d.v.s de tre operative driftsfunksjonene for gearet. En skisse fra Paragon TMI's partskatalog som viser oppbygging og komponentsammenstilling for kontrollventilenheten er vist i fig. 28. Skissenes pos. nr. 41 (øverst) viser den festebolten for betjeningshåndtaket, som er brukket på den aktuelle kontrollventilen. På bildet vist i fig. 27 mangler således totalt skissens pos. nr. 41-44 vedrørende betjeningsfunksjonen og pos. nr. 45-47 vedrørende opplagring og låsing av kontrollbevegelsen.

For å få fastslått hvilken driftsfunksjon betjeningshåndtaket har stått i da festebolten røk, ble det funnet nødvendig å demontere både kontrollventilenheten og selve transmisjonsenheten. Denne demontasjonen ble utført av DNV med etterfølgende vurdering foretatt i samarbeid med teknisk konsulent på den aktuelle geartypen, hr. Rune Bo Larsson. Under demontasjonen ble det foretatt fortløpende fotoregistrering.

Fig. 29 viser et nærbilde av spalteåpningen (A) og koplingsknast (B) for koplingskraven på gearet. Kraven, som har et innvendig, pånaglet friksjonsbelegg, betjenes (åpnes/lukkes) ved et koplingsledd (C) tilknyttet et stempel. Dette stempelet med koplingsledd er vist til venstre i

fig. 30. Til høyre på samme bilde sees innsiden (undersiden)) av kontrollventilhuset med stemplesylinder (nederst) og strømningskanaler for hydraulikkvæsken. Fig. 31 viser komponentene i kontrollventilen etter en fullstendig demontasje. Til høyre sees stempelet med koplingsleddet (C) til venstre ventilhuset med stempelsylinder (D), og i midtre del av bildet betjeningsluse (E), fjærbelastet kulelås for ”nøytralposisjon” (F), samt en ringformet pakning (G).

De omtalte komponenter har følgende funksjon:

- Når betjeningshåndtaket (som mangler) settes til posisjon F (forover) presses stempelet til nedre stilling, koplingsleddet (C) slakker opp grepet over koplingsknasten (B), spalteåpningen (A) økes og geartrommelen kan rotere i koplingskraven. Båten drives forover.
- Når betjeningshåndtaket settes til posisjon R (revers) presses stempelet til øvre stilling, koplingsleddet (C) trekker koplingsknasten (B) mot høyre (ref. fig. 29), spalteåpningen (A) reduseres, koplingskraven låser rotasjonen av geartrommelen, planetgearret trer i funksjon og utgående rotasjonsretning omkastes. Båten drives bakover.
- Når betjeningshåndtaket settes i posisjon N (nøytral midtstilling) er gearret frikoplet og håndtaket holdt på plass av den fjærbelastede kulelåsen (F). Motoren må være i drift for at gearret skal kunne sjaltes inn.

I det aktuelle tilfelle har stemplet stått i nedre stilling (ref.ordinær montasje) som illustrert i fig. 32. Nærbildet av innvendig sylindervegg i stempelhuset bekrefter dette i form av avleiringsbelegg og overflatekorrosjon. Videre ble det ved demontasjon slått fast at betjeningslusen (E) sto i en korresponderende posisjon, d.v.s innstrømning av hydraulikkvæske over stempelet.

Undersøkelsen av geartransmisjonen for lett båten angir således at motoren har vært i drift og at gearret har vært sjaltet inn i retning F (forover) da en havariartet hendelse inntraff.

5 VISUELL UNDERSØKELSE – MOTOR

Fig. 33 og fig. 34 viser to motorillustrasjoner for motor 4.236 M med komponentbetegnelse på engelsk. Begge illustrasjonene er fra instruksjonsboken for den aktuelle motortypen. Motoren er vist henholdsvis fra babord og styrbord side.

Motorens front i tilstand som motatt (etter fjerning av løstliggende komponenter) er vist i fig. 35. Den blå remskiven (H), som opprinnelig besto av to tettliggende remskiver (hvorav den forreste har falt av), angir veivakselposisjonen. Vannpumpeposisjonen (I) sees nederst til venstre på bildet, og transmisjonen til kamakselen (J) i bildets midtre del. Øverst sees startmotoren (K).

Det sentrale området av motorens aktere ende er vist i fig. 36. Av begroning og belegg fremgår det at motoren må ha ligget lang tid på havbunnen uten at splines-koplingen mot gearret har vært i inngrep, d.v.s motor og gear må i lang tid vært adskilt på havbunnen.

Fig. 37 viser motorens styrbord side i tilstand som mottatt etter fjerning av løse komponenter, herunder drivstoffpumpen. Startmotoren (K) sees øverst på bildet. Et nærbilde av av motorfestebraketten, som kan sees øverst til høyre i fig. 37, er vist i fig. 38. Det fremgår at den relativt kraftige brakettkonstruksjonen har blitt utsatt for både sideveis bøyning og vertikaltrettet vridning. Både dette og et øvrig motorfeste bar preg av meget høy akteroverrettet belastning av motoren relatert til båtens motorfundament.

Fig. 39 og fig. 40 viser henholdsvis oversikt-bilde og nærbilde av motorens underside i tilstand som mottatt fra undersøkelseskommissjonen. Det fremgår av bildene at motorens indre, d.v.s. sylinderforinger, stempler, veivstenger og veivlagre er totalt innbakt i en hard, leiraktig slammasse med begroingsprodukter, korrosjonsprodukter og sjøvannsalter. Denne massen måtte meisles og skrapes ut for å få blottlagt veivstengenes overflater for kontroll av aksiell retthet. Hensikten med undersøkelse av veivstengenes geometri var å se etter tegn på om motoren kunne ha vært utsatt for et kraftig ”vannslag”, noe som ofte kan medføre utbøyning av veivstengene. To nærbilder av motoren etter fjerning av belegg i motorens sylindere og veivrom er vist i fig. 41 og fig. 42. Sylindrenes nummer er angitt på bildene, hvor veivstengene tydelig kan sees. Det ble foretatt en visuell undersøkelse og en renholtskontroll av samtlige fire veivstenger. Ingen retthetsavvik som kunne indikere at regulært ”vannslag” ble registrert.

6 KONKLUSJON

Lettbåtens fremdriftspropell synes ikke å ha vært under ordinær rotasjon da bladene ble påført de registrerte deformasjonene. Deformasjonsmønsteret består i hovedsak av to separate sekvenser, en hoveddeformasjon av bladet som starter ikke langt fra bladfoten, og en rekke kant- og foroverrettede deformasjoner av lokal karakter ved ytre ende av bladet. Propellakselenheten var ved undersøkelsen forskyvet ca. 250 mm akterover, denne forskyvingen synes å ligge langt tilbake i tid, bedømt ut fra belegg/avleiringer på akseloverflaten.

Lettbåtens gear er funnet å ha vært innkopledd i betjeningsposisjon F (forover). Dette er bekreftet av betjeningsenhetens stempel, tilsvarende aktivisering av strømningskanaler i betjeningsssluse, og frikopling av kravene rundt gearsylindren. Motoren må være i drift for at gearet skal aktiveres, og da ut fra betjeningsposisjon N (nøytral).

Lettbåtens motor er funnet å ha vært i drift, basert på den utførte undersøkelsen av gearet. Det ble imidlertid ikke påvist deformasjon av motorens veivstenger, noe som ville bekreftet at motoren ville stoppet brått som følge av regulært ”vannslag”. Det må imidlertid på generelt grunnlag bemerkes at en motor kan stoppes av vanninntregning uten at deformasjon av veivstenger inntreffer, dette avhenger bl.a. av vannveimulighet gjennom filtre og ventilåpninger, stemplens posisjon i komprimeringssyklusen, motorens turtall, etc.



Fig.1 Oversiktsbilde propellakselenhet fra lettbåt til fiskerbåten "WESTERN", bestående av kopplingsflenser, propellaksel, akselhylser og utvendig justerbar 3-bladet propell. (Bilde v/ Undersøkelseskommissjonen etter Westerns forlis.)



Fig. 2 Nærbilde av lettbåtens justerbare propell slik den fremsto etter heving. I følge opplysning fra Nøgva Motorfabrikk A/S skal propellaksen være venstreroterende sett i fartøyets fartsretning, d.v.s. propellrotasjon som pilmerket på bildet. (Bilde v/ Undersøkelseskommissjonen etter Westerns forlis.)

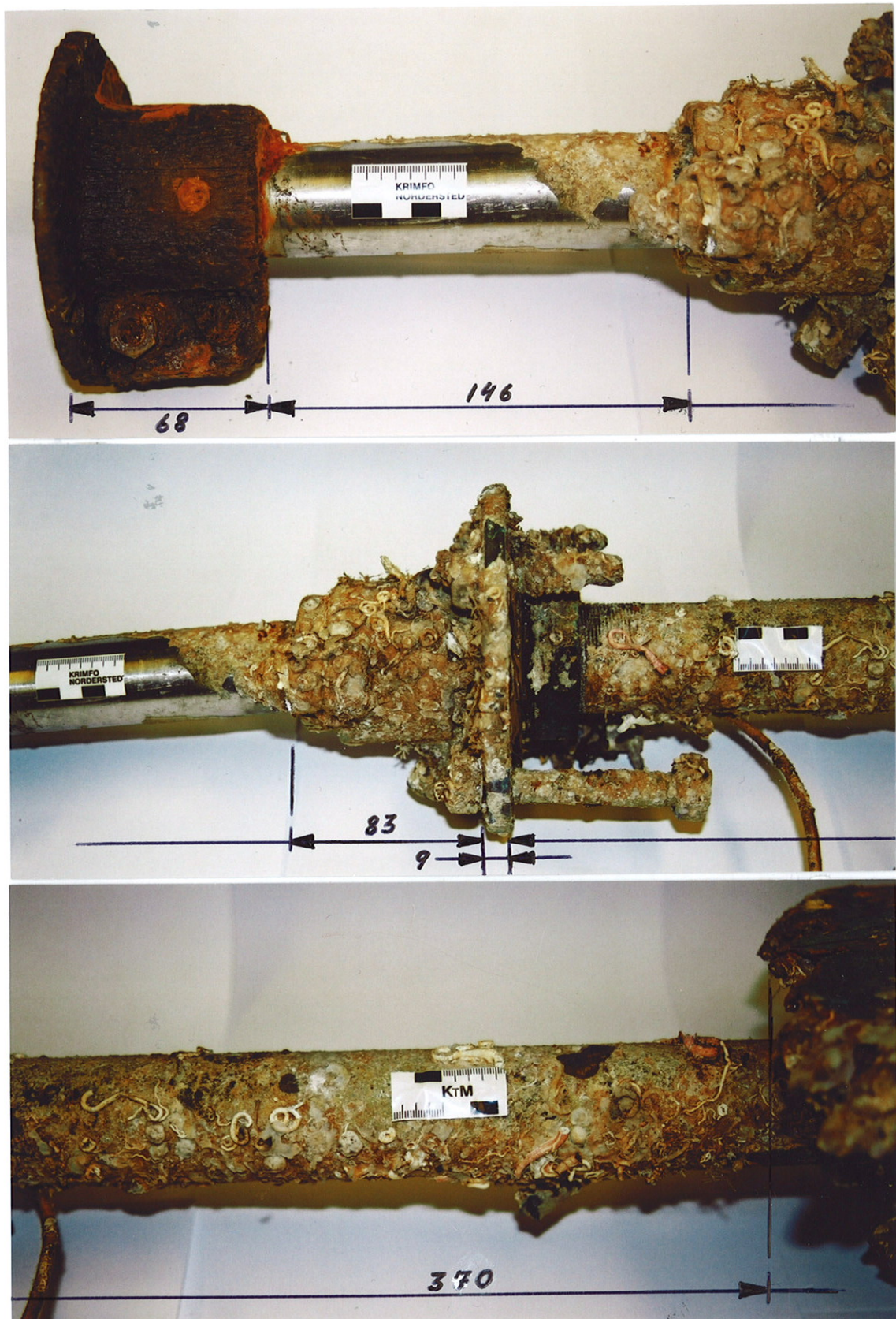


Fig. 3 Nærbilder av fremre del av propellakselenhet bestående av en 68 mm lang flenskopling(mot gear), en 146 mm lang del av massiv propellaksel, en 83 mm lang hylsekopling, en 9 mm bred lang hylsekopling, en 9 mm bred flens og en fri lengde av akselhylse på 370 mm.

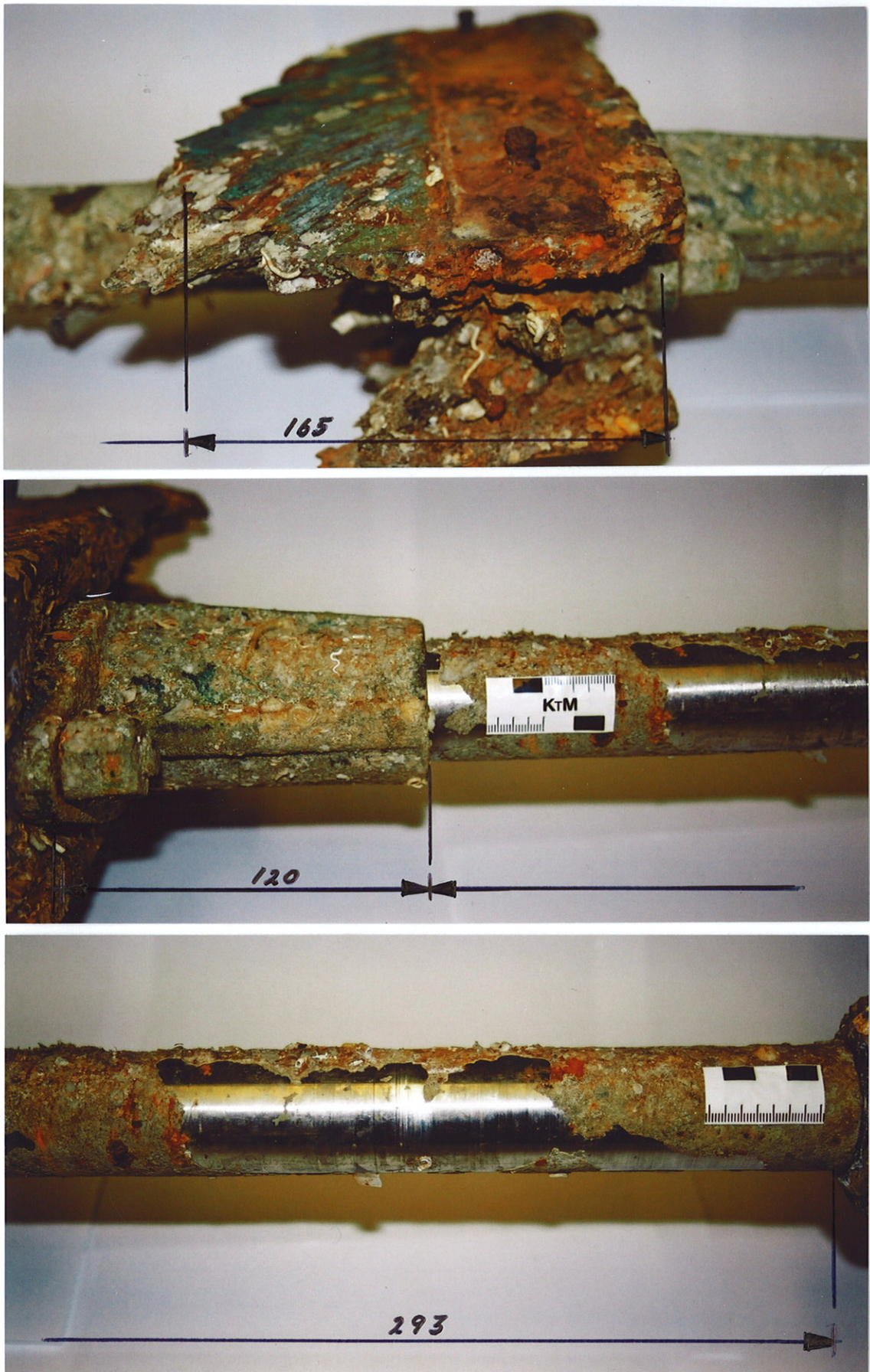


Fig. 4 Nærbilder av midtre del av propellakselenhet, bestående av gjenværende treverk 165 mm, opplagringshylse 120 mm og fri propellaksel 293 mm bakover mot propellenhet.

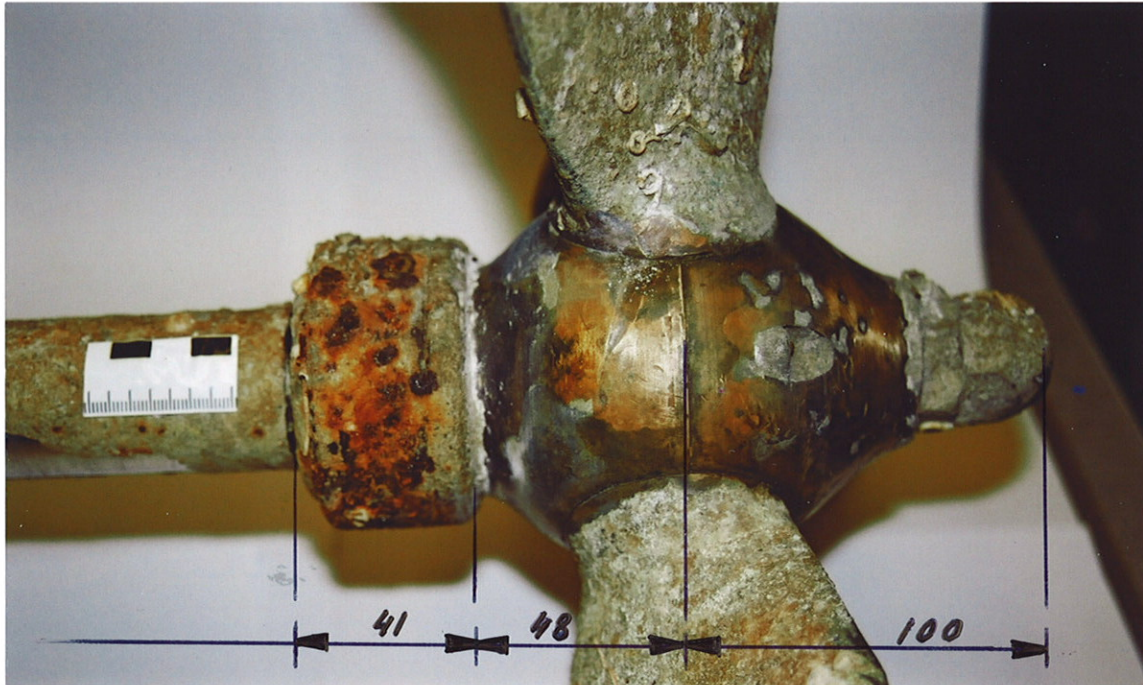


Fig. 5 Nærbilde av propellenhet, med 41 mm bred koplingshylse, 48 mm langt fremre propellboss, og 48 mm langt bakre propellboss, og 100 mm langt bakre propellboss inkl. stillmutter og låsemutter (koppmutter).

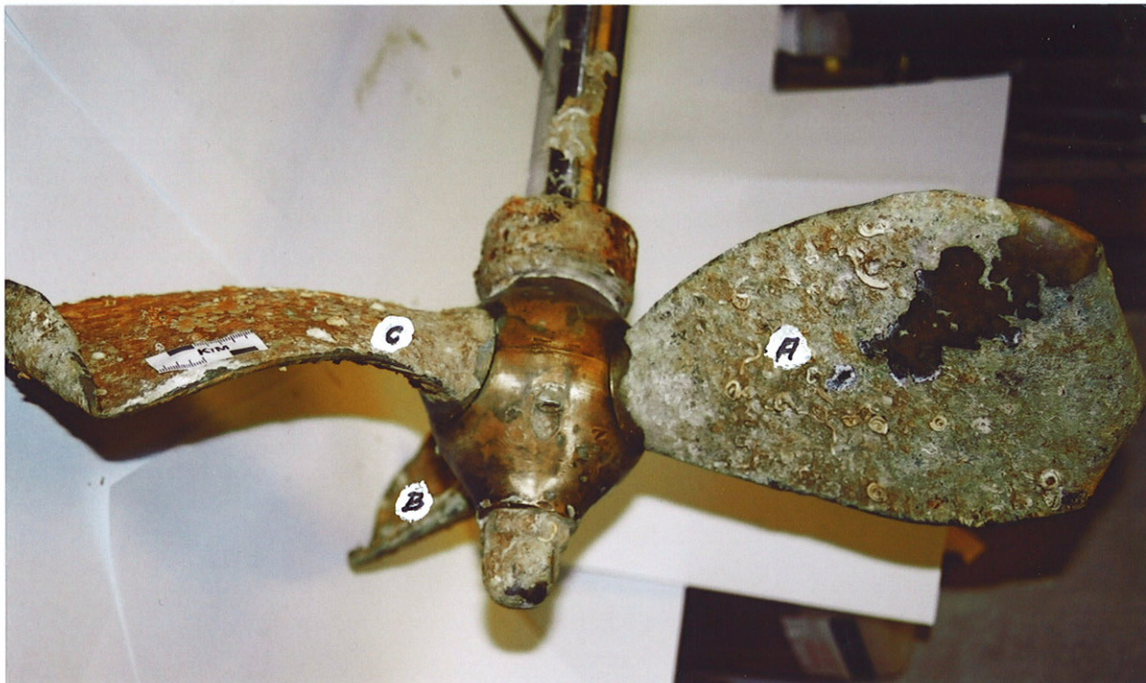


Fig. 6 Da det viste seg ikke å være overenstemmelse mellom bladnummerering (1-3) på fremre og bakre propellboss, ble bladene gitt betegnelsen A-C som vist på bildet. Rotasjonsrekkefølge blir således A-B-C.

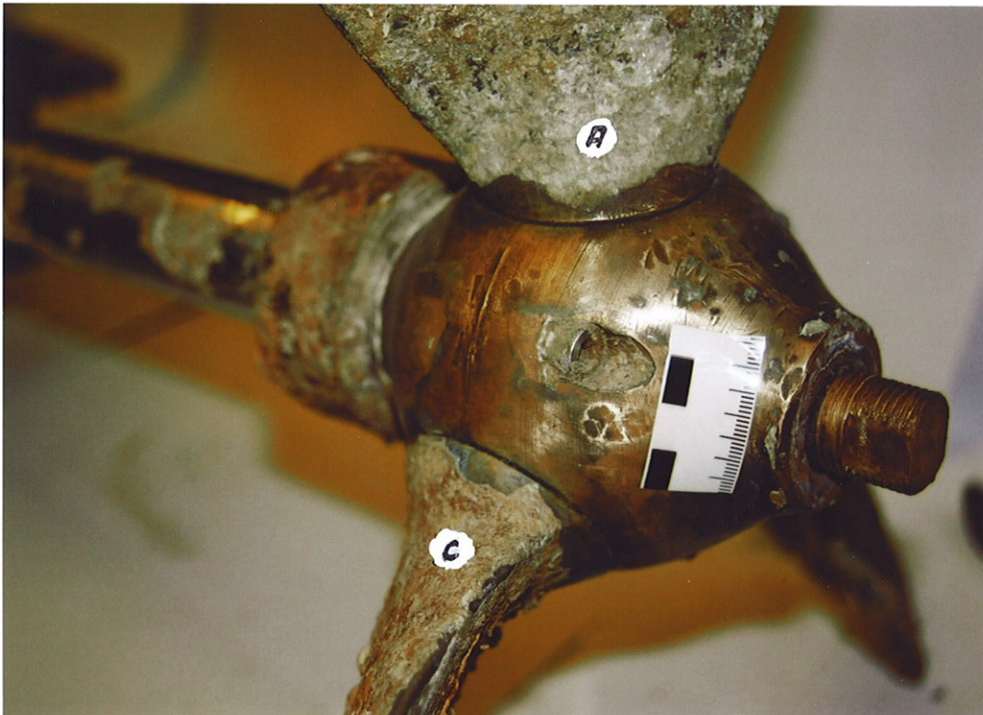


Fig. 7 Nærbilde av propellhuset etter utvendig rensing av propellbosset, utført overrettmerking av pitchsetting og demontasje av låsemutter og stillmutter.

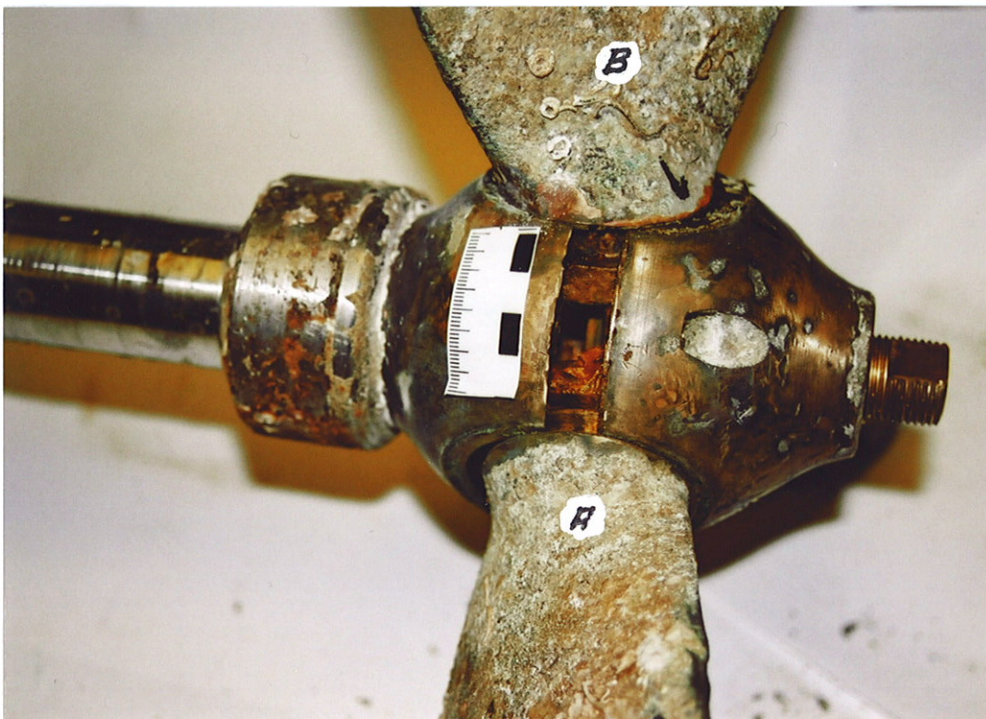


Fig. 8 Nærbilde av propellhuset etter påbegynt tilbaketrekking av bakre del av propellbosset. Betydelige rester av smøremiddel viste seg å være til stede i propellhuset.

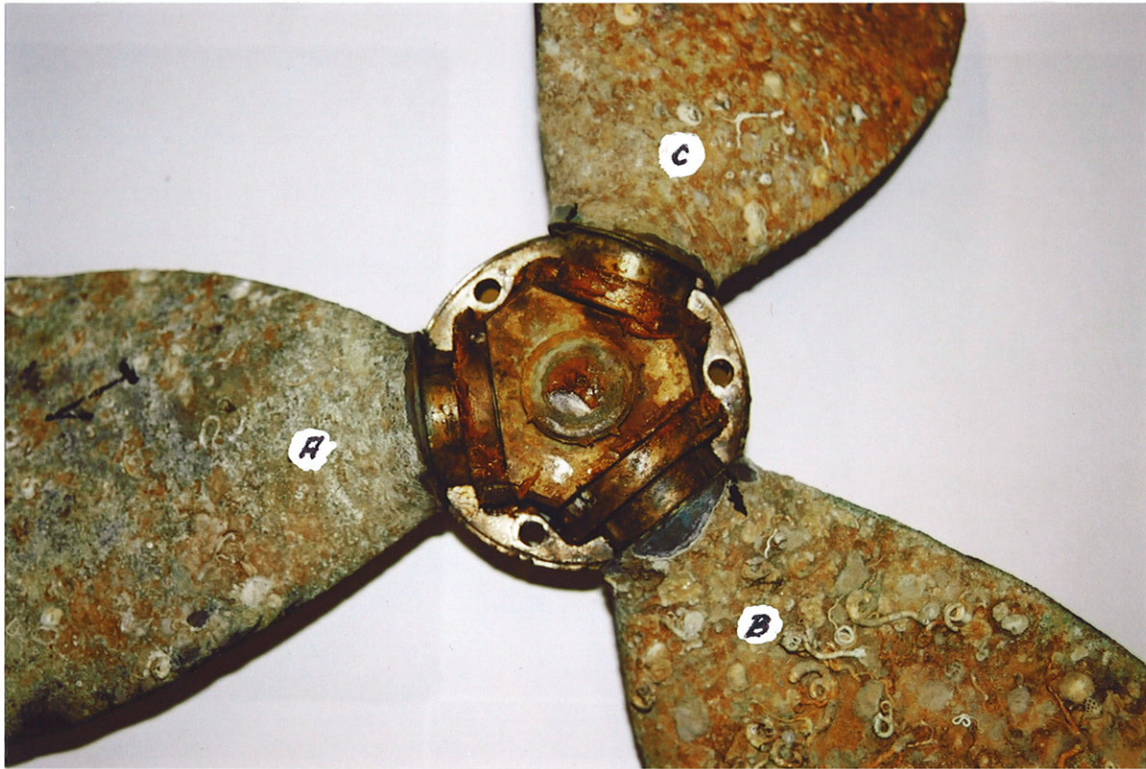


Fig. 9 Nærbilde av propellhuset etter fjerning av fremre del av propellbosset. Som det fremgår var det betydelige rester av smøremiddel til stede. Mekaniske skader av funksjonell betydning ble ikke observert.

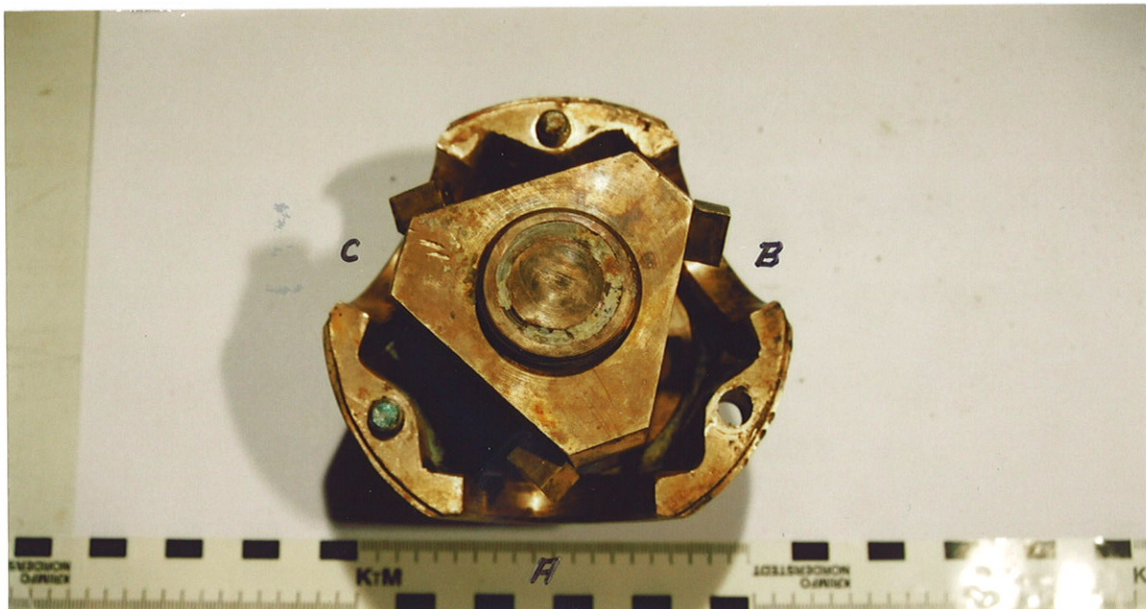


Fig. 10 Nærbilde av bakre del av propellbosset, med det trekantede tappstykket for pitchkontroll i posisjon, etter rensing med fettløsende middel i et ultralydblad. Aktuelle bladposisjoner er angitt på bildet.



Fig. 11 Bakre (aktre) del av propellhuset etter rengjøring i ultralydbad. Ingen skademerker av betydning ble observert i bossets innvendige overflate. En betydelig ordinær driftslitasje ble imidlertid registrert.

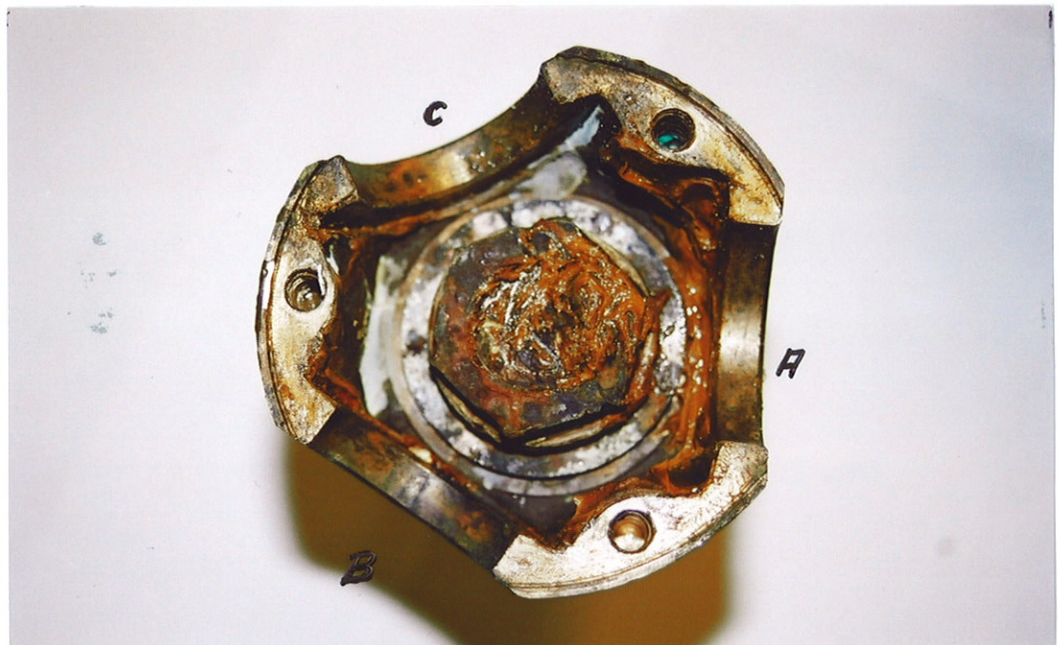


Fig. 12 Fremre del av propellhuset etter rengjøring ved mekanisk skraping av sveiseavsett mellom akselende og kragemutter, og etterfølgende kjemisk rensing i ultralydblå. Ingen skademerker av betydning ble registrert.



Fig. 13 Detaljbilde av pitchsettingmekanismen for propellbladene. Akselen med det trekantede tappstykket (og tapper innmontert) er sett fra siden, mens stillmutter og låsemutter (koppmutter) er sett fra akter.



Fig. 14 Detaljbilde av pitchsettingmekanismen for propellbladene, nå vist med det trekantede tappstykket i profil (ref. Fig. 13) Tappene viste ingen deformasjoner, men en betydelig ordinær driftslitasje på tappenes sideflate ble registrert.

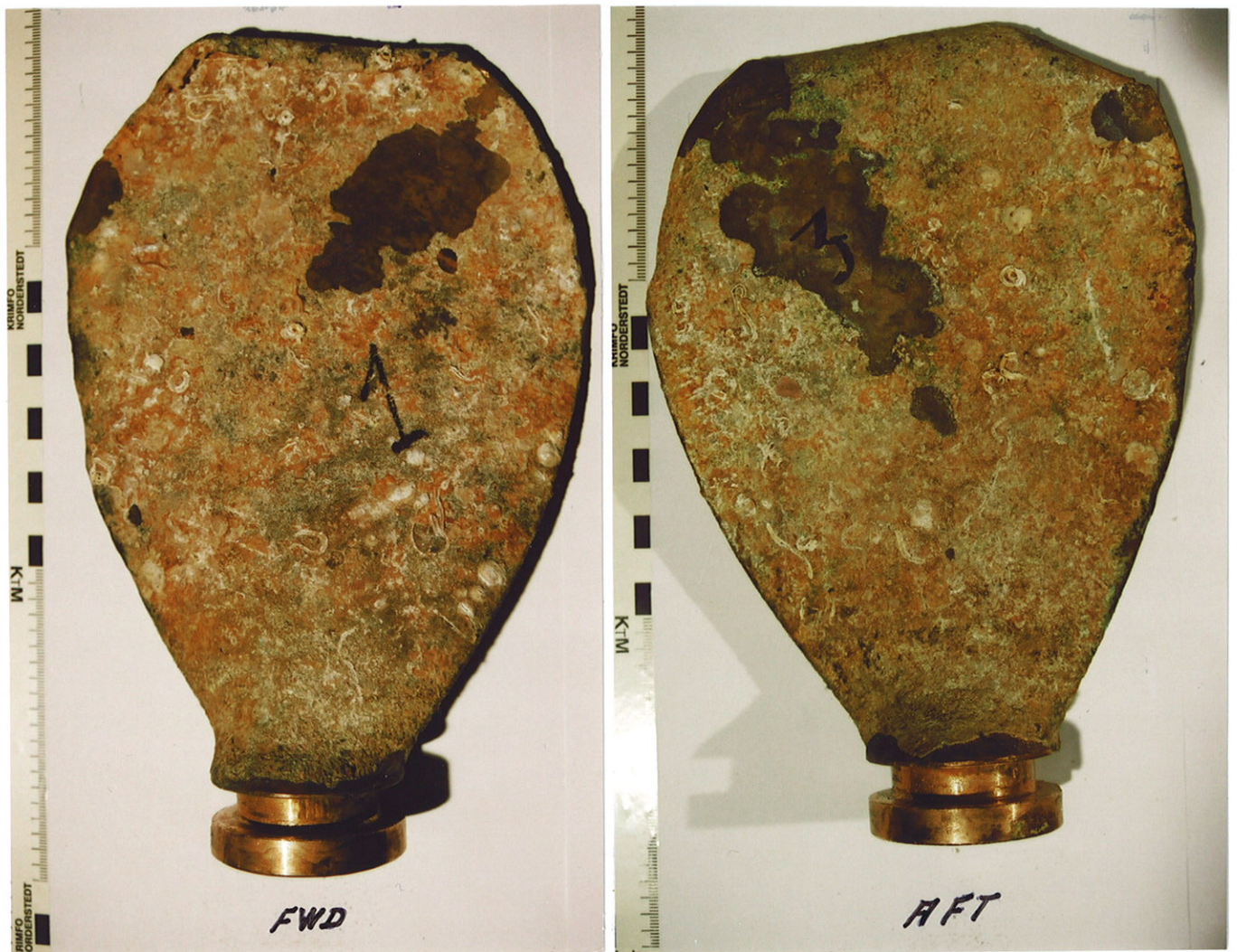


Fig. 15 Nærbilder av propellblad A, henholdsvis forside (venstre) og bakside (høyre) referert til fartøyets fartsretning (ref. Fig. 2). Bladtuppen er sterkt foroverbøyd, mens resten av bladet er svakt bakoverbøyd og noe vridd om egen lengdeakse. Se for øvrig profilbilde, Fig. 18.

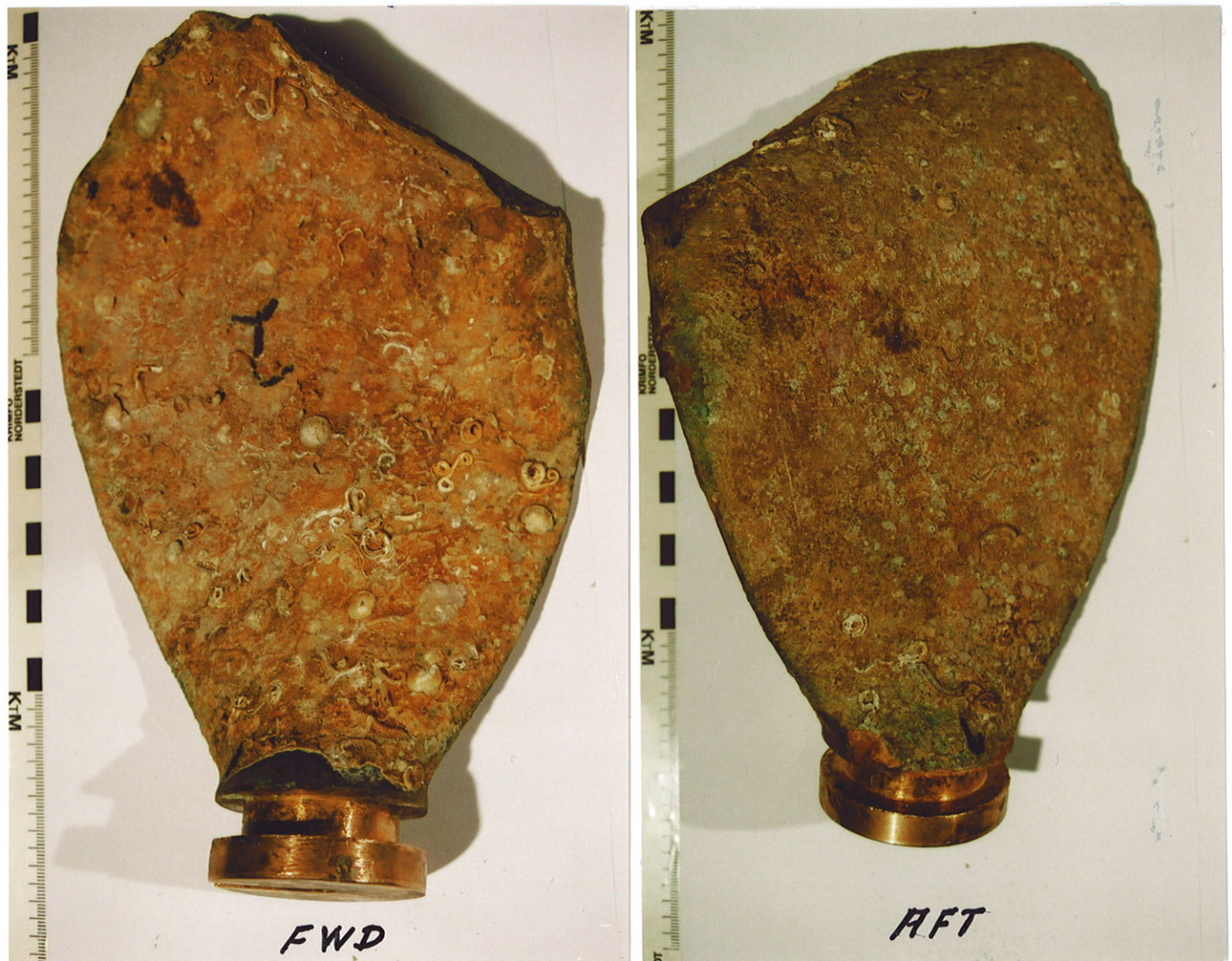


Fig. 16 Nærbilder propellblad B, henholdsvis forside (venstre) og bakside (høyre) referert til fartøyets fartsretning (ref. Fig. 2). Bladtuppen, spesielt venstre halvdel, er sterkt foroverbøyd. Også midtre og indre del av bladstammen er betydelig bøyd forover i en jevn bue. Se for øvrig profilbilde, Fig. 19.

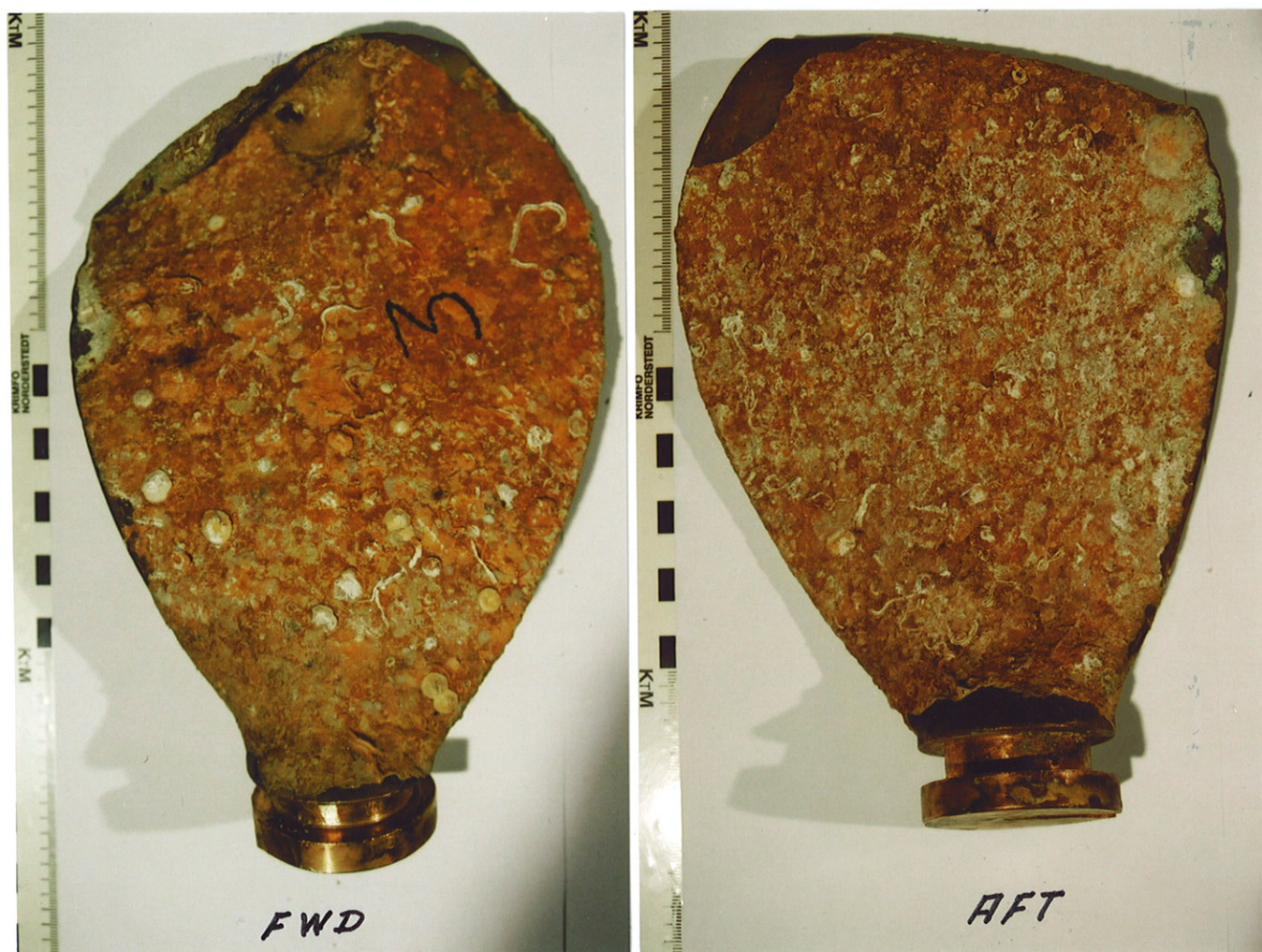


Fig. 17 Nærbilde propellblad C, henholdsvis forside (venstre) og bakside (høyre) referert til fartøyets fartsretning (ref. Fig. 2). Bladtuppen, spesielt høyre halvdel, er sterkt foroverbøyd. Midtre og indre del av bladstammen er betydelig bøyd bakover i en jevn bue. Se for øvrig profilbilde, Fig. 20.



Fig. 18 Illustrasjon av deformasjonsprofil for propellblad A, vist i Fig. 15.



Fig. 19 Illustrasjon av deformasjonsprofil for propellblad B, vist i Fig. 16.



Fig. 20 Illustrasjon av deformasjonsprofil for propellblad C, vist i Fig. 17.