

Rapport - Restaurering av motor i M/S Brandbu 2015-2016

1. Bakgrunn og prosjekt

Lasteskipet Brandbu ble bygget ved Drammen Jernstøberi og Mek. Værksted i 1906-07 for Engnæs Træsliberi ved Randsfjorden i Oppland. Den ble fraktet i seksjoner med jernbanen opp til Røykenvika (i den gang Brandbu kommune, nå Gran kommune) hvor den ble klinket sammen på gården Røkens grunn og sjøsatt våren 1907. I det 65,8 fot store fartøyets 13 første driftsår var maskineriet dampdrevet, men i 1920 ble dampmaskineriet byttet ut med en ensylindret råoljemotor, som står i båten den dag i dag. Motoren er en Avance 25/30 Hk Type R.I.25.V. Det skal være den eneste i sitt slag i landet (jfr. Semidieselregisteret). De første årene fraktet fartøyet tremasse fra tresliperiet til Jernbanebrygga i Røykenvik og til Randsfjord stasjon (Jevnaker) med kull som returlast. Rundt 1910 ble skipet overtatt av Onsager Tæglverk, hvor den ble brukt til å frakte takstein og murstein. I 1923 ble M/S Brandbu benyttet da Hadeland Elektrisitetsverk la sin første sjøkabel over fjorden fra Lysentangen til Toverud kraftstasjon. Fra kabelleggingen finnes flere fotografier i E-verkets arkiver. Under krigen ble «Brandbu» rekvirert av tyskerne og brukt til transport av bl.a. plank fra sagbruk på Odnos i Søndre Land til Jevnaker i sør. Fra 1946 ble Brandbu liggende i opplag.



Motorrom 1979. Foto Roar Sundt

I 1948 slet skipet seg og ble liggende på grunn, delvis under vann. Privatpersonen Roar Otto Sundt (født 1942) kjøpte Brandbu av Onsaker i 1979. I 1985 var skipet overhaldt og gikk sin første tur for egen maskin utpå fjorden siden 40-tallet. Sundt har gjort et formidabelt arbeid med vedlikehold og sikring. Men det er et stort skip å ha ansvar for alene, og forfallet begynte etterhvert å vise seg, spesielt på skrog. Sundt var opptatt av å bevare skipet slik det fremstod rundt 1920, noe som Riksantikvaren har gitt medhold i, og det er på disse premissene Brandbu er



MS Brandbu 1983. Foto Roar Sundt

vernet. I 2013 ble flere intensiver gjort overfor vernemyndigheter og andre for å sikre fremtiden, og spesielt lokalmiljøet i Røykenvika og Mjøssamlingene på Minnesund har vært sterke pådrivere for en løsning. Også i Gran kommunestyre er holdningene positive til bevaring av båten i Røykenvika. Blant annet er M/S Brandbu nevnt spesielt som miljøskaper i Handlingsplan for Røykenvik, sluttbehandlet i mai 2014.

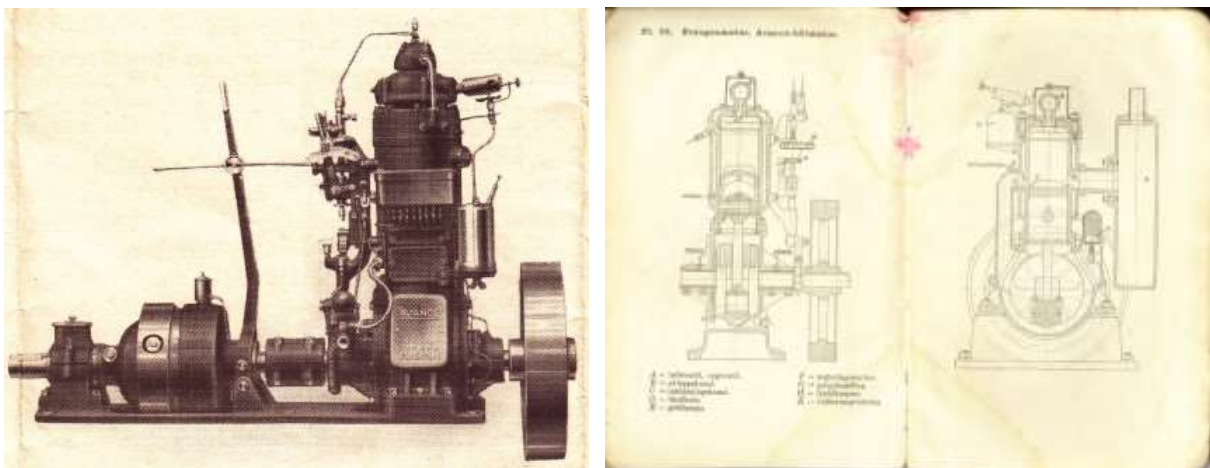
I april 2014 ble Randsfjordmuseene ny eier av M/S Brandbu, som i dag er det eneste gjenværende lasteskip bygget for trafikk på ferskvann i Norge. Skipet er også totalt sett det mest uendrede norskbygde lasteskipet fra perioden rundt forrige århundreskiftet. Skipet er i dag på listen over vernede fartøy hos Riksantikvaren og fredningskandidat. Målet er å få M/S Brandbu tilbake på fjorden, med hjemmehavn i Røykenvika, og gi den en trygg fremtid som det verdifulle fartøyet det er.



Motor ble demontert og heist ut for transport til verksted 30. nov.2014. Foto G.Johnsrud

2. Restaurering av motor type Avance 25/30Hk Type R.I.25.V 1920

Motoren som nå har gjennomgått en omfattende restaurering er en ensylindret råoljemotor av glødehodetypen, fra 1920. Dette var en svært vanlig motortype i første halvdel av 1900-tallet, ikke bare som båtmotor men også innenfor landbruk og industri. Som nevnt innledningsvis skal denne motoren ifølge Semidieselregisteret være den eneste i sitt slag igjen i landet, og har stått i M/S Brandbu siden 1920, da den erstattet den originale dampmaskinen som hadde vært i bruk siden fartøyet var nytt.



2. Avance ensylindret råoljemotor, fra brosjyre AB J. V. Svensons Motorfabrik

Gjennom restaureringsprosjektet har man hatt jevnlig kontakt med Nordnorsk Fartøyvernssenter og andre fagpersoner i forbindelse med problemløsning og godkjenning av valgte løsninger. Via ulike nettsider og sosiale medier er det knyttet kontakt med kompetansemiljøer i inn- og utland. Alt arbeidet som er utført er fotodokumentert og delt på facebook-siden til prosjektet. Via denne siden har man også fått innspill og svar på problemstillinger og utfordringer som har dukket opp undervegs. Den 13. mai 2015, etter demontering av motor i verksted, var Nordnorsk Fartøyvernssenter på befaringsreise for å gi en faglig vurdering av hva som måtte gjøres med motoren, og deres rapport etter befaringsreisen har vært rettesnor for restaureringsarbeidet.



Nordnorsk Fartøyvernssenter på befaringsreise i verkstedet hos Lennart Bildengjerdingen (i midten). Foto G. Johnsrud.

Denne rapporten tar ikke for seg alle detaljer i motorrestaureringen. En mer detaljert kronologisk beskrivelse fremgår av timelister til prosjektets hovedaktør og utførende, Lennart Bildengjerdingen, som har utført arbeidet som frivillig og i nært samarbeid med Randsfjordmuseene. Lennart er i tillegg styremedlem i venneforeningen M/S Brandbus venner og dugnadsansvarlig for istandsettelsesprosjektet. Han har bidratt vesentlig også til denne rapporten.

2.1. Restaureringsarbeidet

Med fartøyet på tørt land startet man restaureringen av M/S Brandbu, og 21. september 2014 begynte man arbeidet med demontering av motor i maskinrommet. Det første som ble gjort var å ta ut vannpumpen, som fikk en overhaling i verkstedet til Bildengjerdingen, hvor det meste av restaureringsarbeidet med motoren skulle foregå. Gjennomgående for hele

motorrestaureringsprosjektet har vært at det har vært umulig å få tak i originale reservedeler. Det er ved flere anledninger oppsøkt markeder og motormiljøer hvor man har forsøkt å lete frem tilsvarende deler, men uten å få napp. Alt måtte derfor produseres fra bunnen av der det ikke var mulig å reparere de gamle delene (dette har tildels også vært et budsjettspørsmål, da det ville blitt svært kostbart å skaffe deler tilveie på annet vis). Dette gjaldt blant annet nytt stempel til vannpumpen. Det samme gjelder verktøy, der mye må spesiallages for formålet. Der det ikke står spesifikt noe annet, er deler og verktøy produsert i verkstedet av Lennart Bildengjerdingen.

Før motoren ble tatt ut av maskinrommet, ble propellen først løst fra akslingen, da akslingen også skulle tas ut når man allikevel hadde kranbil tilgjengelig. For å få løsnet propellen fra propellakslingen måtte man først dreie spesialverktøy for formålet. Senere ble det også laget verktøy for å trekke ut foringer fra propellhylse.

Den 30. november 2014 ble motoren heist ut av fartøyet med kranbil og fraktet til Lennart Bildengjerdingens verksted, hvor den ble plassert i en spesiallaget motorbrygge og sikret. Flyttingen ble gjort som dugnadsarbeid av venneforeningen.



Motor plassert i brygge på verkstedet



Løsning av svinghjul

I verkstedet startet arbeidet med demontering av motoren, og første utfordring var løsning av svinghjulskeiler og svinghjul, der det først måtte lages spesialverktøy. Dette medførte mye prøving og feiling før verktøyet holdt. Det neste var demontering av glødehodeskjold, glødehode, topplokk, stempel og stempelstang. Deretter var det fremre veivhusdeksel, sylinder og rammelagre, før man kunne demontere veivaksel og bakre veivhusdeksel. Etter demontering av motoren ble det produsert nye låseringer til rammelagerne.

Det var en del rust i motorsylindren, og for å fjerne dette ble det slipt med vinkelsliper påmontert stålbørste. Senere ble det brukt elektrolysebad for rengjøring av sylindren, da det er så trangt at man ikke kommer til på noen annen måte, særlig innvendig i kjølekanaler. Samme rengjøringsmetode ble forøvrig brukt på stempel og lyddemper. Dette viste seg ikke å fungere for å fjerne sot i stempelspor, og man måtte derfor skrape bort dette manuelt. Stempelarm måtte overhales ved å fjerne babbitt, for så å støpe opp igjen, med påfølgende oppretting og maskinering.



6.Elektrolysebad av sylinder



7.Gravrust i sylinder

Det viste seg å være betydelig skade på veivhuset som måtte utbedres. En gammel skade har tidligere vært forsøksvis utbedret med araldite, for så å bli utsatt for frost med påfølgende frostskafer. For utbedring av skaden hadde man noen ulike alternativer. Det første alternativet var å la det være som det var, men dette ble vurdert til ikke å være noen god løsning på sikt, da man ikke kjente til langtidsvirkningen av araldite når det gjelder den kjemiske og mekaniske påvirkning som det her blir utsatt for. Alternativ to ville være å sy, og det finnes kompetanse i Norge til å utføre dette. Dog er dette en svært tidkrevende og kostbar prosess. Alternativ tre var sveising, og etter å ha konferert med Borger Hamar ble man enige om denne løsningen. Dermed ble veivhuset fraktet til Borger Hamar Sveiseverksted på Brandbu for sveising.



8.Skade på veivhus utvendig



9.Veivhus innvendig etter utbedring av skade

Etter å ha demontert vektor på veivaksling samt fjernet topplokk- og øvrige bolter i sylinder, ble gir demontert for inspeksjon og utbedring av utgående aksling mot propell. Denne ble dreiet på verksted av Lennart Bildengjerdingen.

Etter neddreining av drivaksel ble det lagt på kjemisk metall Belzona 1111. Dette var en løsning man hadde kommet frem til i samråd med Nordnorsk Fartøyvernssenter, Andritz Hydro og importør av produktet Can Technology AS i Stavanger. Sistnevnte sponset oss med produktet, siden det var et så interessant veteranprosjekt. Deretter ble det dreid og frest kilespor.



10. Drivaksel før neddreining



11. Fresing av kilespor i drivaksel ut fra gir

Veivhus og bunnramme måtte rengjøres og sandblåses før lakkering. Sandblåsing ble utført på Metalliseringsverket AS på Harestua. Deretter ble det påført tokomponent polyamid herdende zinkrik epoxymaling av typen Temazing 99 som grunning, før man lakkerte første strøk. Da man oppdaget at lakken hadde for lys grønnfarge, fant man en mørkere farge før påføring av annet strøk, samt for bruk på andre malte deler. Den malingen man endte opp med var type Dekk 90, farge Skog 7215 / S7020-G10Y.

Det var svært stor slitasje i lagre, og man var nødt til å støpe nye. Ved testing før motoren ble tatt ut av fartøyet ble det målt lagerklaring på 8 mm. For å kunne støpe nye ramme- og rådelagre måtte man først lage støpeformer. Støping av lagre til glødehode-motorer er idag et nærmest utdødd håndverk etter at disse motorene forsvant ut av daglig drift rundt midten av 1900-tallet. På tross av at man rådførte seg med fagfolk vedrørende fremgangsmåte, skulle det da også vise seg å være en utfordring, og det ble en del prøving og feiling før man fikk det riktig. Etter støping laget man rigger for dreining hvor lagrene ble maskinert, hvorpå lagrene ble dreid og skrappt.



12. Bærelagerskål



13. Støping av lagre

Da motoren er svært tung og uhåndterlig, laget man en spesialtralle tilpasset bunnrammen før arbeidet med å remontere motor og gir ble påbegynt.

Etter pussing og lakkering av svinghjul ble dette påmontert, og det ble satt på en el-motor for testkjøring av motor, og for å sjekke eventuell varmegang i lagre.



14.Motor montert på tralle med el-motor for testkjøring



15.Ny oljepumpe med røropplegg

Den originale oljepumpen, en 8-kanalers støpejernspumpe, var blitt frostsprengt, samt at alle innvendige deler var opprustet. Tidligere eier hadde montert inn en 6-kanalers pumpe som nå stod på motoren. Lennart Bildengjerdingen fikk kjøpt en 8-kanalers Bauer-Nilsen smørepumpe, produsert i Haugesund, hos Fredrikstad Fartøyvernsenter, og laget festebrakett og komplett røropplegg med 6 mm. kobberør til de forskjellige smørepunktene i motoren. Valget av rørmateriale og -dimensjon var utifra hva som hadde vært brukt originalt.

Det måtte dreies foringer til girhendel for å fjerne slark.



16.Bolt mellom girhendel og gir etter utbedring



17.Foringer glødehodetseksel

Det måtte også lages foringer til glødehodetseksel, grunnet sprekk i dekslet slik at man ikke fikk strammet til tilstrekkelig for å få det tett nok til å hindre utblåsning ved økning i kompresjons- og forbrenningstrykk.

Tidlig i restaureringsarbeidet hadde man laget nye deler til låsemekanisme for girstang.



18.Dyse til smøresystem



19.Motor med kjølesystem

Etter å ha laget ny toppakning, ble glødehode, topplokk og dysetopp montert, etter at disse var blitt overhaldt og lakkert. Lyddemper, drivstoff- og vannpumpe ble montert. Etter montering av kjølerør ble kjølesystemet sjekket for lekkasjer, og de man fant ble utbedret.

Under prøvestartning av motoren i juli 2016 viste det seg at det fortsatt var kast i giret, noe man tidligere hadde trodd skyldtes slitte rammelagre. Giret måtte derfor demonteres igjen for feilsøking, og det ble avdekket at giraksling og veivaksling måtte dreies.



20.Giraksling

Motor måtte demonteres for dreining av veivaksling og giraksling, grunnet stor slitasje som man antar skyldes at motoren har gått med løs kobling mellom motor og gir, og som har medført slitasje på ene siden av veivakslingen og motsatt side girakslingen. Dreining av veivaksling ble utført hos Andritz Hydro på Jevnaker, mens dreiningen av giraksling ble utført i verkstedet til Lennart Bildengjerdingen.

Da koblingene mellom motor og gir var gamle og defekte, måtte disse utbedres eller nyproduseres. Man valgte den enkleste og rimeligste løsningen, som var å dreie ut og støpe inn kjemisk metall, da man vil kunne skifte disse på et senere tidspunkt hvis nødvendig. Deretter ble koblingen dreiet og nye kilespor frest inn.

Deretter ble veivaksling, lagre og nye tetninger montert. Før ny testkjøring ble så motorsylinder og –stempel montert, likeså smøreapparat og rør.

Tilbakeslagsventiler i innsprøytningsystemet var ikke tette, og lekkasjer har blitt forsøkt utbedret. Nye seter har blitt loddet med sølvlodd, og kuler erstattet med nye.

Ny propellaksling med mutter er produsert hos Andritz Hydro. I samråd med disse og Nordnorsk Fartøyvernsenter valgte man også å dreie ut i støpejernsforingen for innmontering av bronseforing i denne.



21. Støpejerns-/bronseforing



22. Bronsemutter

Det er som tidligere nevnt noe gravrust i sylindere. For å utbedre dette måtte man ha boret ut sylindere og satt inn ny foring, noe som ville ha blitt svært kostbart. En annen løsning kunne ha vært å bore ut tilstrekkelig til at gravrust ble fjernet, også produsert nytt stempel som passet til ny sylindredimensjon, men dette ville også ha blitt svært kostbart. Man har i samråd med Nordnorsk Fartøyvernsenter derfor valgt å ikke gjøre noen omfattende restaurering av sylindere og stempel, da motoren starter og går greit, dog sannsynligvis med noe redusert effekt.

Det er lagt ned over 700 arbeidstimer på arbeidet med restaureringen av motoren. Det mest tidkrevende har vært demontering av motor samt rengjøring og lakkering av deler, men også i arbeidet med produksjon av nye lagre har det gått med svært mange arbeidstimer.

Museet og venneforeningen har fulgt arbeidet og flere av styremøtene har vært lagt til verkstedet. I tillegg er det blitt arrangert «åpent verksted» to ganger i løpet av 2016 og flere spesielt interesserte har vært på privatbesøk. I juli ble motoren tatt ut av verkstedet for første oppstart siden 1990-tallet. Oppstarten ble filmet og fikk mye oppmerksomhet. Prøveoppstarten gav indikasjoner på ujevnheter. I løpet av sommeren og høsten ble derfor motoren igjen demontert. Den 5. oktober hadde vi planlagt offisiell oppstart av motor med mange som hadde meldt sin ankomst. Dessverre gjorde regn og kulde det uforsvarlig å gjennomføre arrangementet. I stedet ble motoren plassert under tak og klargjort for vinterlagring. Det er mange som nå venter på vår og opphold slik at en ny markering kan holdes. Motorrestaureringen har i det hele høstet stor oppmerksomhet, og i 2016 var det et bilde av M/S Brandbus Avance som prydet invitasjonen til det årlige kompetansehevingskurset til Norsk Forening for Fartøyvern.

Den lokale presse har vist stor interesse for restaureringen av M/S Brandbu og 4. juli 2016, før prøvekjøring av motoren, var Avisa Hadeland på besøk i verkstedet hos Lennart Bildengjerdningen for å skrive en egen artikkel om restaureringen av motoren. Artikkelen stod

på trykk i avisen Hadeland 5.juli. Et par dager senere ble også film fra prøveoppstarten offentliggjort på avisens hjemmeside.



23.Lennart Bildengjerdingen i verkstedet med den ferdig restaurerte motoren

2.2 Gjenstående arbeid

Når skrogarbeidet på M/S Brandbu er avsluttet, kan motoren heises om bord og installeres i fartøyet igjen. For å få heist motoren om bord må telthallen først demonteres.

I forbindelse med remontering av motor, gir og drivverk i fartøyet må det foretas linjustering mellom motor og propellaksling, noe som krever spesialkompetanse og – verktøy. Vi vil forsøke å benytte lokale fagfolk.

3. Oversikt kostnader motorrestaurering

Bidengjerdingen har ikke fakturert timer. Kostnader for verkstedmateriell/forbruk og fakturerte kostnader er oppført under. Det skal bemerkes at fakturerte kostnader fra de ulike firmaene som er benyttet er sterkt rabatterte. Blant annet var opprinnelig tilbudspris på dreing av propellaksel 50.000,-. Alle kobberørene måtte skiftes, dimensjonen ble spesialbestilt og kjørt til verkstedet. Det vil ikke bli fakturert av firma. Fordi man har opplevd stor velvilje fra lokale firma har vi klart å holde kostnadene svært lave. Oversikten har ikke tatt med prosjektledelse, befaringer og administrasjon som er utført fra Randsfjordmuseets side knyttet til dette delprosjektet.

Fakt.dato	Tall inkl mva Hva	Kostnadsoverslag/pris	Faktura
17.08.2014	Smøreapparat	5000	5000
30.11.2014	Kran og transport til verksted	3600	3600
02.02.2016	Sveising av motorblokk	10000	3750
31.03.2016	Transport veivaksling Gran-Bergen	5000	750
23.04.2016	Grunning, maling, pensler	653	653
26.04.2016	Transport veivaksling Bergen-Gran	5000	801
09.05.2016	Metallgrunning, maling, pensler	610	523
10.05.2015	Sandblåsing bunnplate og veivhus	2500	2500
20.05.2016	Snor	30	31
24.05.2016	Sliping av veivaksling, Auto Reptec	22500	20500
29.05.2016	Lakk, maskering, maling	1055	1056
02.09.2016	Dreining av propellaksling, Andritz	50000	29375
17.10.2016	Slipepasta	100	100
01.11.2016	Gass	645	645

	<u>Fakturert pr.30.12.16</u>	106693	<u>69.284,-</u>
tillegg	Verkstedleie inkl. forbruk		<u>25.000,-</u>

Gaver og tjenester, ikke fakturert

Estimert verdi av egeninnsats 700t a kr200,-	140000
Differanse markedpris og fakturert	37409
Sponsor Belzona kjemisk metall	2000
Sponsor GB rørlegger: kobberrør	1500
Gratistjenester, annet estimert	1000
Sum arbeid og gaver, ikke fakturert	181.909,-

**Overslag restaurering, inkl. estimert verdi
på gaver og frivillig tjeneste**

251.193,-



Bilde fra «Champagnestarten» 5.7.2017
Lennart Bildengjerdingen