

Konserveringsrapport

Haleseksjonen til Heinkel 115



FLYHISTORISK MUSEUM
SOLA
—
JÆRMUSEET

Mars 3014

Generelt om flyets tilstand ved hevingstidspunktet

Flyet ble hevet den 2. juni 2012. Flyet var i usedvanlig god tilstand til å ha ligget 70 år i saltvann. Langt de fleste flyvrak som blir hevet fra saltvann etter så lang tid er kraftig korroderte. De er ofte så svekket at de knapt kan bære sin egen vekt. Platene er ofte meget tynne og full av hull samt at det meste av lakk, maling og originale overflater er tæret bort. Denne Heinkel 115 maskinen skiller seg vesentlig ut fra dette vanlige bildet ved å være usedvanlig intakt i skrog, komponenter, inventar og overflater. At det har vært usedvanlig gode bevaringsforhold på funnstedet bekreftes også av at mye av flyets inventar i organiske materialer som tekstiler, skinn og papir var godt bevart. Organiske materialer er normalt svært forgjengelige og forsvinner etter betydelig kortere tid pga. biologisk nedbryting og erosjon.

Forholdene på funnstedet

Den spesielt gode tilstanden på flyet kan tilskrives flere forhold. Analyse av vannet viser at oksygeninnholdet på dybden flyet lå på er ca. 1/3 av innholdet ved havoverflaten. Hafrsfjorden har kun et trangt sund som forbinder den med havet utenfor. Det er et stort tilsig av ferskvann fra landområdene rundt, hvilket bidrar til at saltinnholdet i deler av fjorden er lavere enn det normale for sjøvann, hvilket er 3,5 %. Deler av fjorden fryser ofte og lett til på vinterstid, hvilket også er med og indikerer dette.

Høy material- og byggekvalitet

Flyet har meget høy material og byggekvalitet som har bidratt til dets gode overlevelse. Hele skroget er eloksert. Eloksering er en særdeles god korrosjonsbeskyttende overflatebehandling for aluminium. Elokseringsprosessen er kostbar og blir derfor stort sett kun brukt på sjøfly og helikoptere som opererer i maritimt miljø hvor det blir utsatt for salt. Heinkel 115 er et sjøfly som behøvde stor korrosjonsbestandighet mot saltvann ble derfor eloksert.

Videre har flyet trolig også fått anodisk korrosjonsbeskyttelse fra flyets motorblokk var utført i magnesium. Det er sannsynlig at også flere av flyets komponenter som f.eks. hydrauliske sylindere etc. har vært utført i magnesium. Magnesium komponenter vil fungere som offeranoder og beskytte skroget og evt. andre komponenter i aluminium. Man ser at motorblokken på den gjenværende motoren (den andre motoren ble reddet av tyskerne rett etter havariet) er tæret helt bort. En hydraulisk sylinder i haleseksjonen som kan være laget i magnesium er også sterkt korrodert. Magnesium blir benyttet på fly for å redusere vekten på komponenter med ca. 30 % i forhold til tilsvarende aluminiumskomponenter.

Ellers er de fleste ståldeler som skruer, bolter, muttere og andre deler fremstilt i høyverdig og korrosjonsbestandig kvalitet. De fleste skruer og bolter har latt seg løsne og skru ut med vanlig verktøy uten større vanskeligheter.

Skroget er også behandlet innvendig med et oljebasert middel mot korrosjon som kan minne om et av dagens «Dinitrol» produkter. Man kan se at dette brune produktet er påført med pensel (se bilde 12).



Bilde 1. Haleseksjonen like etter at flyet ble hevet den 2. juni 2012. Flyets bakkropp ble støttet opp på en stabel paller med bildekk på toppen. Vekten som skulle bæres gjennom dette konsentrerte stedet påførte flyet en skade.

Heving og demontering av flyet

Straks etter hevingen ble en stor andel av flyets deler og inventar demontert og tatt ut av flyet. Eksempler på dette er våpen, instrumentpaneler, seter, brannslukkere, radioer, redningsutstyr, bensintanker osv. I prinsippet ble alle deler som ble tatt ut av flyet merket med en tag med løpenummer som man festet med ståltråd. Det var imidlertid mange av gjenstandene i flyet som ikke hadde tålt tiden i sjøen like godt og som var nedbrutt og fragmentert til ugjenkjennelighet. En del av dette ble ikke merket. Alle løse deler og gjenstander som ble tatt ut av flyet ble lagt i kar med vann. Det var skaffet inn flere 1000 liters kar på pall til dette formålet. Det ble på dette tidspunktet ikke lagt stor vekt på å sortere de enkelte gjenstandene til forskjellige vanntanker.

Begrenset med tid og personell til demonteringsarbeid og dokumentasjon

Dagen etter hevingen, startet arbeidet med å dele flyet opp i sine enkelte hovedseksjoner: nese / cockpitseksjon, senterseksjon, haleseksjon, vinger og haleflater. Dessverre var det begrenset med tid og mannskap for denne viktige delen av arbeidet slik at det ikke ble mulig å foreta tilstrekkelig og skriftlig dokumentasjon av inventarets komponenter med deres nøyaktige plassering og målsetting. Det finnes heller ikke andre bevarte eksemplarer av flytypen man kan bruke som referanse til montering og gjenoppbygging av cockpit og flyets øvrige interiør. Det finnes også lite originalt bildemateriale fra flyets interiør fra tiden flytypen var i produksjon og bruk.

Det ville vært særdeles nyttig om man kunne ha brukt mye mer tid til dokumentasjon under demonteringsarbeidet. Det blir derfor en stor utfordring å montere tilbake alle delene man har, og evt. reprodusere eller skaffe til veie komponenter når man ikke helt vet hvordan de har sett ut eller vært plassert.

At det ikke ble lagt til rette for å kunne bruke mye mer tid på dokumentasjonsarbeid ved demonteringen, kan nok delvis skyldes at man før hevingen ikke regnet med at flyet var i en så

usedvanlig god bevaringstilstand. Hadde flyet vært i en bevaringstilstand som er mer typisk for fly som heves fra sjøen etter så lang tid, så hadde det ikke vært så mye å dokumentere.

Både hevingen og demonteringen er imidlertid godt dokumentert fotografisk. Venneforeningen hadde egne folk som på forhånd var utpekt til dette dokumentasjonsarbeidet. Dessuten var det mange andre av deltakerne i hevingsarbeidet som også fotograferte flittig under arbeidet. Det finnes derfor tusener av fotografier av flyet som er tatt like etter hevingen, og disse vil være meget verdifulle ved monteringsarbeidet.

Kompromisser ved demonteringsarbeidet

I forbindelse med adskillelsen av hovedseksjonene ble det nødvendig å kappe diverse kabler, wire og ledninger fordi det ville ha vært for tidkrevende og vanskelig å demontere det på en ordentlig måte. Ideelt sett kunne man ha brukt flere ukeverk på demonteringsjobben for å få alt dokumentert og adskilt på korrekt vis. Det hadde i så fall krevd vakthold døgnet rundt eller at man hadde hatt flyet sikret på annen måte for å unngå plyndring. Det var dessuten viktig å få flyet ned i vanntanken så fort som mulig for å beskytte det mot uttørking. Demonteringsarbeidet var således en kamp mot tiden. Hadde demonteringsarbeidet dratt mer ut i tid, måtte man ha sørget for å holde hele flyet vått hele tiden for å unngå avflassing av lakk og uttørking og oppsprekking av diverse materialer. Det hadde vært en stor utfordring å ha hold flyet vått samtidig som man skulle ha arbeidet rundt og inne i det.

Flyet ble lagt i vanntank

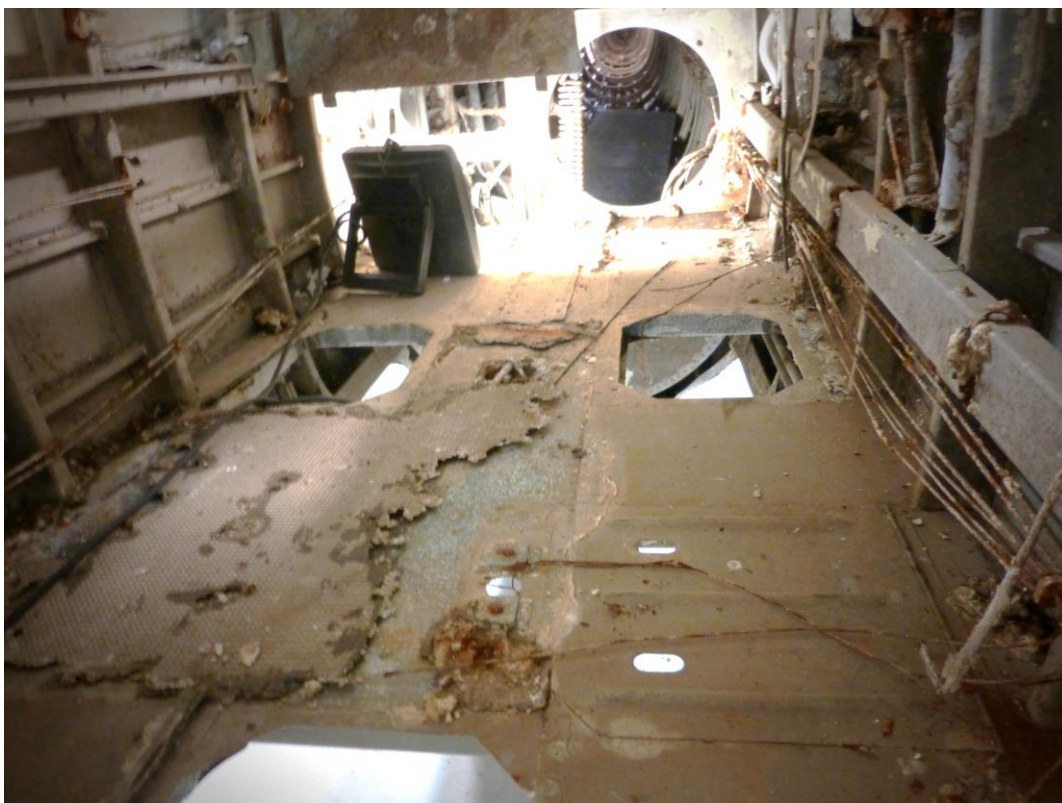
Etter demontering ble alle av flyets seksjoner lagt i ferskvannstanken museet hadde fått spesiallaget. Å holde flyet nedsenket i vann før flyet blir konservert er av avgjørende viktighet av flere grunner:

- Så lenge flyet er nedsenket i vann, begrenser man tilgangen på oksygen og dermed korrosjon og biologisk nedbrytning.
- Organiske materialer holdes våte og man unngår krymping, oppsprekking og akselerert ødeleggelse frem til man får tilført egnede konserveringsmidler.
- Man får vasket ut en del av saltene som stammer fra sjøvannet flyet lå i.

Alt tatt i betraktning, må man kunne si at hevings- og demonteringsarbeidet var godt planlagt og utført på en god måte slik at flyet kun fikk påført relativt små skader i denne kompliserte prosessen.



Bilde 2. Inne i bakkroppen før rensing og konservering



Bilde 3. Bakre cockpit før rensing og konservering. Man ser at det er en del korrosjonsprodukter samt slam og leire på overflatene



Bilde 4. Bakre cockpit før rensing og konservering

Skadeomfang på haleseksjonen

Haleseksjonen har enkelte skader både fra havariet i 1942 og fra hevingsaksjonen i 2012: Den øverste delen av halefinnen / sideroret har fått en knekk, trolig som følge av at flyets vekt hvilte på det da det traff og lå på sjøbunnen. Flyets totalvekt er rundt 7 tonn, og man kan således anta at rundt 2 – 3 tonn må ha hvilt på halefinnen, som selvsagt ikke er konstruert for å tåle en slik påkjenning.

Det mangler to luker på halefinnens venstre side, og det er et hull / rift på ca. 5 x 15 cm like foran og ovenfor den nederste manglende luken (se bilde 5). Disse lukene har gjennom årenes løp på sjøbunnen korrodert og falt av flyet. Man ser i dag kun delvis korroderte rester av dem langs kanten på åpningene i skroget. Det kan tenkes at disse manglende lukene for det meste er korrodert i kantene langs kontaktlinjene med halefinnen og at de mer sentrale delene av disse platene kan være delvis bevart og fremdeles befinner seg på sjøbunnen.

Også på andre seksjoner av flyet og spesielt vingene mangler det en del luker, trolig av samme årsak. Da flyets nese glasskuppel og deler av canopyen ikke fulgte med flyet opp under hevingen, vil det trolig bli utført flere dykk på funnstedet for å forsøke å finne disse delene. Er man heldig, kan man kanskje også finne noen av de manglende platene og lukene. Det er imidlertid mye mudder på bunnen ved funnstedet, så dette arbeidet kan bli vanskelig.



Bilde 5. Knekk på halefinnen og manglende luker / plater



Bilde 6. Manglende plate ved roten av halefinnen



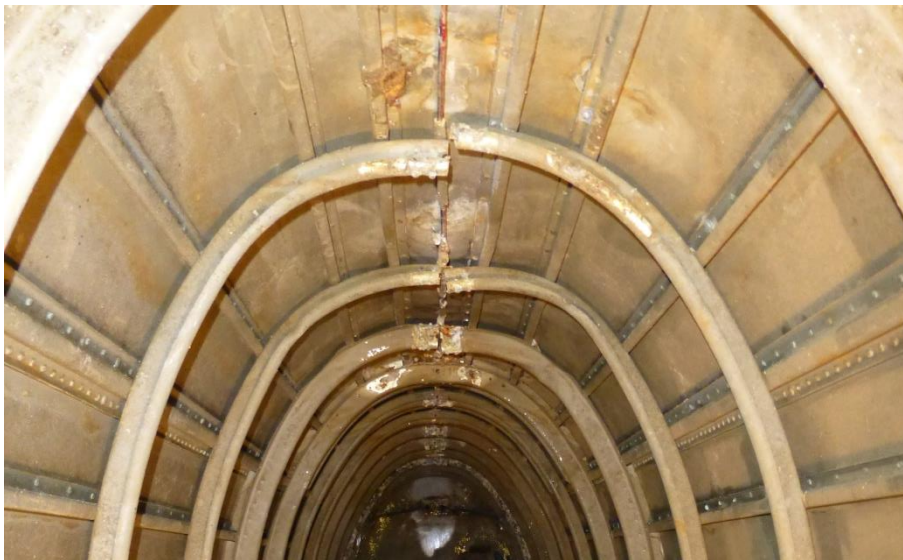
Bilde 7. Relativt stor skade på siderorets topp

Duken på rorflatene

Selve rorflatene på flyet består av metallskjelett kledt med duk. Duken har i motsetning til metallet ikke klart seg godt gjennom de 70 årene på sjøbunnen. Bare enkelte rester av den finnes langs de limte kantene på metallskjelettet. Det er også godt bevart duk rundt de dimplede hullene i enden av selve halefinnen (se bilde 14). Duken her har vært bedre beskyttet her fordi den har vært "laminert" mellom metallplaten den er limet på og lakken / malingen over.

Skade som oppsto ved hevingsarbeidet

Da flyet var heiset opp fra sjøen og lagt på land i opp-ned stilling, hvilte det under demonteringsarbeidet på en stabel av paller dekket med bildekk (se bilde 1). På ryggen midt på haleseksjonen oppsto det derfor en deformasjon / inntrykking som følge av at flyets vekt (flyet veide ca. 9 tonn ved hevingen) hvilte på dette konsentrerte punktet etter hevingen (se bilde 1). Ytterhuden lokalt, samt 3 spant ble trykket inn og deformert noen centimeter som følge av dette (se bilde 8). Spantene består av 2 halvdeler som i toppen er samlet ved hjelp av en liten plate. Disse platene hadde korrodert bort og binder derfor ikke lenger spantene sammen i toppen. Inntrykkingskaden hadde trolig blitt mindre dersom disse små platene fremdeles hadde vært på plass.



Bilde 8. 3 spant i «tak» av bakkroppen ble deformert som følge av at flyets vekt hvilte på dette stedet via noen bildekk. Man ser at spantringene består av to halvdeler som har vært samlet i toppen via en liten plate. Nå da disse mangler ser man at de er forskjøvet i forhold til hverandre.

Korrosjonsskader

Til å ha ligget 70 år i saltvann, er det bemerkelsesverdig lite korrosjon på haleseksjonen. Det meste av skroget er eloksert og store deler av det har fremdeles en glatt, intakt overflate. Mange steder hvor lakk og maling er flasset av ser man en blank og gylden overflate. Korrosjonen er hovedsakelig konsentrert til enkelte spant og enkelte deler av skroget. Det er særlig i noen platesammenføyninger og kanter, samt der hvor det er eller har vært skruer og komponenter av andre metaller, man ser korrosjon og eller korrosjonsprodukter. Der hvor aluminiumsskroget er i direkte kontakt med andre metaller, vil det oppstå galvanisk spenning og det er særlig her man finner korrosjon.

Det er i plateskjøtene i ytterhuden på skroget man frykter at korrosjon vil kunne ødelegge flyet i fremtiden. Selv om flyet har ligget lenge i ferskvann, og vannet i vanntanken så langt har blitt skiftet

3 ganger, er det nærmest umulig å få vasket ut alle saltene i de relativt tette plateskjøtene. Der hvor det har oppstått korrosjon, vil metallet også bli porøst og det vil være vanskelig å få vasket ut saltet som befinner seg dypt inne i disse porene. Man ser langs enkelte plateskjøter at det har oppstått utbuling eller sprengninger som følge av korrosjon. Disse sprengningene ser man særlig på enkelte steder langs de 4 "U-profil" stringerne som har doble rekker med nagler, blant de øvrige totalt ca. 20 stringerne som er enkle "Z-profil" stringere med kun en enkelt naglerad. Denne sprengningen skjer fordi at korrosjonsproduktene opptar mye mer plass enn det opprinnelig ukorroderede metallet.

Undersøkelse av noen plateskjøter

Allerede i løpet av sommeren 2012 da flyet ble hevet, kunne man se til dels kraftige utbulinger i enkelte plateskjøter som følge av korrosjon. Det knytter seg bekymring til om disse plateskjøtene etter hvert vil sprenges opp. På noen av de verste stedene ble en del nagler boret ut for å avlaste plateskjøtene og for å muliggjøre inspeksjon og fjerning av korrosjon. På flere av disse stedene som ble boret opp, har det imidlertid vist seg at tilstanden var langt bedre enn fryktet (se bilde 9).

Korrosjonssprengning vs. saltsprengning

Saltsprengning er et fenomen som kan oppstå i bl.a. keramikk, stein- og murverk. Vannløselige salter har den egenskap at de går over fra å være et fast, krystallinsk stoff under en bestemt luftfuktighet til å bli oppløst til væske når luftfuktigheten overstiger likevektsfuktigheten for dette saltet. Det største andelen av saltet i sjøvann er natriumklorid, og dette saltet har en likevektsfuktighet på ca. 76 % relativ luftfuktighet. Ved en relativ luftfuktighet under 76 % vil dette saltet alltid være i fast, krystallinsk form. Når den relative luftfuktigheten overstiger 76 %, vil saltet ta opp så mye vann at det løses opp og går over til væskeform. Neste gang den relative luftfuktigheten synker og kommer under 76 %, vil saltet tørke ut og gå over til fast, krystallinsk form igjen. Det er i denne uttørkingsprosessen at det i noen materialer og sammenhenger vil kunne oppstå saltsprengninger fordi saltkrystaller vokser under uttørkingsprosessen med stor kraft. Skjer dette i porer og sprekker i materialene nevnt ovenfor, vil disse kunne gi etter for det store trykket som oppstår. Dette fenomenet kan også oppstå i korrosjonslag i metaller hvor det finnes mye salt. Man ser det for eksempel på sterkt korroderte jern og stål fiskeredskaper som befinner seg i naust hvor den relative luftfuktigheten svinger og hyppig passerer 76 %. Man ser det da som at flak av korrosjon blir sprengt løs og faller av gjenstanden.

Dette fenomenet kan også oppstå i korrosjonslag i aluminium på flyvrak som er tatt opp fra sjøen. Det er imidlertid lite sannsynlig at salt alene mellom to relativt ukorroderede plater er i stand til å sprengne dem fra hverandre.

Saltet har derimot bidratt til at det har oppstått korrosjon i første omgang, og korrosjonsproduktene vil derfor også inneholde salt. Hvis flyet befinner seg i et lokale hvor den relative luftfuktigheten svinger hyppig og passerer 76 %, vil det kunne oppstå saltsprengninger i korrosjonslaget dersom dette er tykt nok og er saltholdige nok. Hvis metallet som følge av korrosjon har fått mange dype og trange porer, så kan man oppleve at saltsprengning kan foregå også under korrosjonslaget.

Et mer sannsynlig scenario er at sprengninger som oppstår på flyskroget vil være et resultat av selve korrosjonsprosessen. Korrosjonsprodukter av et metall opptar mangfoldige ganger det volumet som det opprinnelige u-korroderede metallet. Korrosjonsproduktene som vokser ut fra overflater som korroderer har en voldsom sprengkraft dersom det skjer i plateskjøter, sprekker, porer og lukkede

rom. På Heinkelen var det allerede da flyet ble hevet, en del sprengninger i enkelte plateskjøter. Man kan utelukke at det så langt har vært saltsprengninger her fordi «fuktigheten» i vannet naturligvis har vært 100 % hele tiden. De utbulingene man ser i enkelte plateskjøter skyldes med andre ord så langt ikke saltsprengning som noen vil hevde.

En eventuell fortsettelse av sprengningene på disse og eventuelt nye steder vil trolig være fortsettelsen av samme prosess, nemlig ekspansjon av korrosjonsprodukter som følge av videre korrosjonsforløp. Hvor god kontroll man får på det videre korrosjonsforløpet, vil være avhengig av følgende faktorer:

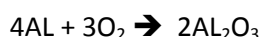
- I hvor stor grad man klarer å vaske ut saltene og rense bort korrosjonsprodukter
- At man påfører og vedlikeholder et sjikt av et produkt som forhindrer tilgang til oksygen og fukt
- Oppbevaringsklima (lavest mulig luftfuktighet gir lavest mulig korrosjonshastighet)
- Materialkvaliteten og korrosjonsbestandigheten til flyet

Elokseringens beskyttende virkning

Aluminium er i seg selv relativt korrosjonsbestandig i fri luft. Dette fordi at friskt aluminium umiddelbart reagerer med oksygenet i atmosfæren og danner et relativt tett oksidlag som beskytter mot videre oksidasjon. Eloksering er en elektrokjemisk behandling av aluminiumsoverflaten hvor metallens naturlige og beskyttende oksidlag blir mye tettere og tykkere. Korrosjonsbeskyttelsen blir tilsvarende mye bedre.

Elokseringssjiktet kan være fargeløst og nesten usynlig, men det kan også farges ved at metallsalter felles ut i fra prosessbadet og legger seg i bunnen av porene i overflaten. Man ser mange steder på flyskroget at det har en gullfarge. Heinkel kan ha valgt å bruke farge i elokseringssjiktet for at man under produksjon og vedlikehold av flyet, lett skulle kunne identifisere eloksert aluminium fra ikke eloksert aluminium.

Den kjemiske prosessen ved eloksering kan uttrykkes etter følgende formel:



Sideroret

Selve sideroret består hovedsakelig av ribber og spant, og disse er betydelig mer korrodert enn resten av haleseksjonen. Det dreier seg likevel mest om overflatekorrosjon da sideroret har få gjennomtæringer, og det har fremdeles mye av sin opprinnelige styrke og integritet (se bilde 5). Sideroret var trukket med duk, men det meste av denne er borte. Kun enkelte rester som er limt fast i metallet er tilbake av den.

Spantene

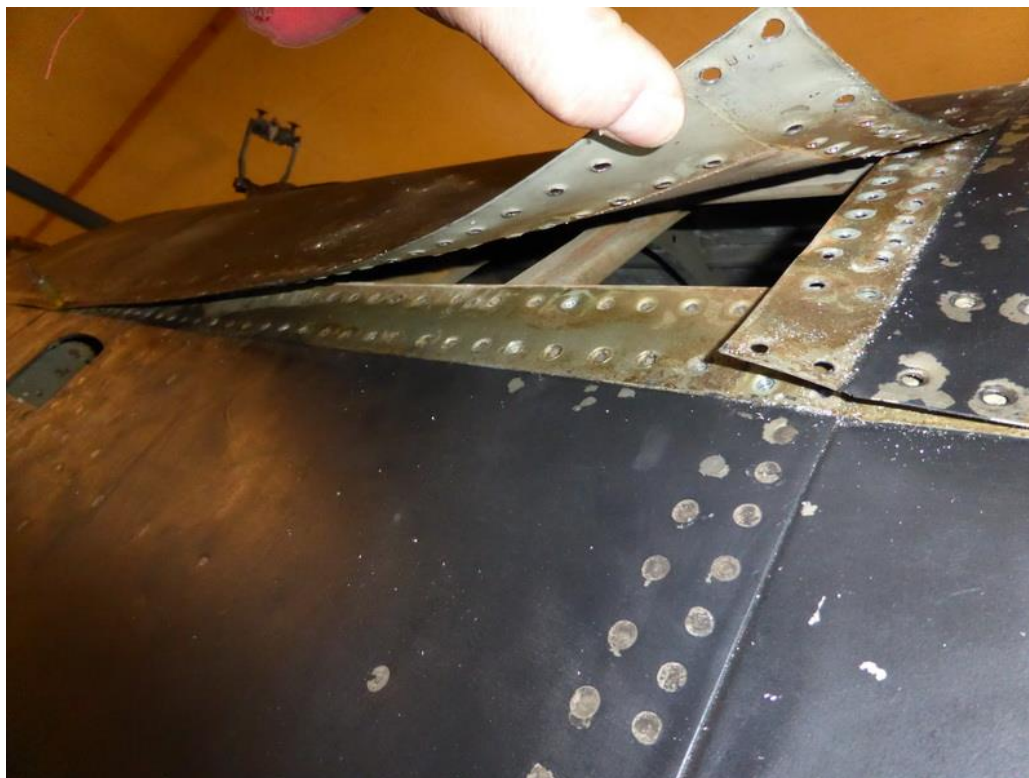
På selve skroget er 4 av spantene kraftig korrodert mens platene og området rundt er i meget god stand uten nevneverdig korrosjon. Det er vanskelig å si hvorfor det er slik, men det kan skyldes at akkurat disse spantene er fremstilt i en litt annen og mindre korrosjonsbestandig legering, eller at de har manglet eloksering. Dette kan for eksempel skyldes at de i forbindelse med reparasjoner kan ha blitt skiftet ut. Det kan også være at de har hatt kontakt med deler i andre metaller som har

forårsaket lokal galvanisk korrosjon. De fleste spantene er fremstilt i to halvdeler deler som i toppen har vært naglet sammen via små plater. De fleste av disse platene har korrodert bort, og man ser kun sporene av dem ved at det mangler lakk her (se bilde 8). Disse små platene har trolig vært fremstilt i en annen materialkvalitet eller manglet eloksering.

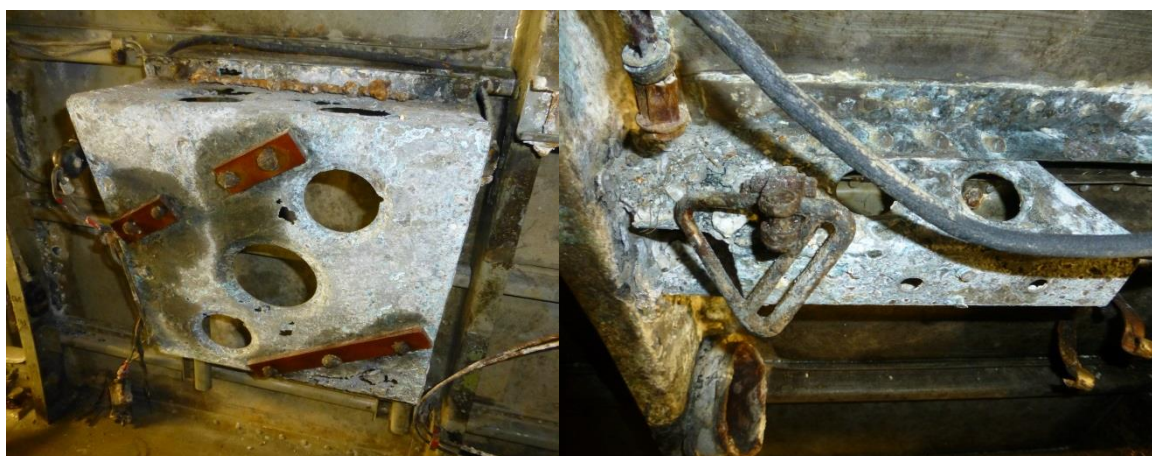
Det er videre tært noen små hull i en plate nær åpningen på høyre side.

Ellers er skroget i meget fin og intakt tilstand. Elokseringen og lakken har gitt meget god beskyttelse.

Man kan ellers se at skroget på innsiden har vært behandlet med et voks eller oljebasert korrosjonshindrende middel som ble strøket på med pensel (se bilde 12).



Bilde 9. Lite korrosjon mellom platene



Bilde 10. Til venstre: monteringssted for slepeantennen er sterkt korrodert. Til høyre: feste for sikkerhetsbeltet til haleskytter er også sterkt korrodert.



Bilde 11. Plateprofiler i bomberommet med kraftig overflatekorrosjon mens området og platene rundt er i bemerkelsesverdig god tilstand.



Bilde 12. Skroget har fått behandling med et voks eller oljebasert korrosjonshemmende middel da det var i bruk. Man ser penselstrøkene i dette middelet.

Konserveringen av haleseksjonen

Konserveringen av haleseksjonen foregikk i siste kvartal i 2013. Flyet hadde da ligget ca. 16 måneder i ferskvannstanken, og en del av saltene hadde således blitt vasket ut. Vannet i tanken hadde inntil da blitt skiftet ut 3 ganger. Den siste gangen i forbindelse med at det ble tilsatt 1000 liter algevekst hemmende middel i den ca. 350.000 liter store vanntanken.

Konserveringsarbeidet startet med at haleseksjonen ble heiset ut av ferskvannstanken ved hjelp av en mobilkran (se bilde 13). Det var på forhånd laget ramme / stativ (en ramme fremme og en bak) som seksjonen ble montert på. Rammene har hjul slik at haleseksjonen lett kan flyttes på (se bilde 14).



Bilde 13. Haleseksjonen heises ut av vanntanken for å konserveres oktober 2013



Bilde 14. Haleseksjonen ble montert på 2 rammer med hjul

Rengjøring

Første rengjøring i forbindelse med hevingen

Flyet hadde allerede blitt grovrengjort i forbindelse med hevingen fra sjøen i juni 2012.

Rengjøringsarbeidet ble delvis gjort med høytrykksvasker og langkoster.

Det var mange mann som deltok i dette arbeidet, og det rådet en generell oppfatning blant en del av dem at flyet skulle restaureres og at det derfor ikke var så viktig å være forsiktig da lakken skulle fjernes uansett. Rengjøringen ble derfor delvis noe hardhendt og medførte større tap av lakken på utsiden enn nødvendig i forhold til om man hadde vært mer forsiktig. Spesielt kjennemerker og påskrift ble påført skade fordi denne malingen tåler mindre enn grunnfargen.

Algevekst i vanntanken

Vanntanken har manglet lokk og tildekning og det har derfor kommet mye sollys ned i vannet. Sollys gir gode vekstforhold for alger. I forbindelse med utskifting av vannet i ferskvannstanken i løpet av det neste året etter hevingen, ble det derfor også utført noe rengjøring for å vaske bort denne algeveksten på flyets overflater.

Rengjøring i forbindelse med konserveringen i 2013

Da haleseksjonen ble heist ut av ferskvannstanken for å bli konservert høsten 2013 ble den på ny vasket.

Utvendig rengjøring

Utvendig var haleseksjonen relativt rent bortsett fra en del grønnalger. Innvendig derimot var det fremdeles mye mudder og gjørme igjen, spesielt bakover fra cockpiten.

Det ble brukt relativt bløte langkoster med innebygget vannspyling (kjøpt på Biltema) til å vaske seksjonen utvendig. Det ble brukt Zalo oppvaskmiddel. Bindemiddelet i lakken på flyets utside er litt nedbrutt og sitter ikke veldig godt fast. Det var derfor viktig å vaske og behandle lakken forsiktig.

Dette gjaldt i særdeleshets skrift, kjennemerker og hakekors. Lakken tåler ikke å tørke ut da den vil sprekke opp og flasse av. Under hele rengjøringsjobben måtte man derfor sørge for å holde overflaten våt eller fuktig.



Bilde 15. Halefinnen før rengjøring. Man ser at det er en del algevekst på overflatene



Bilde 16. Haleseksjonen etter utvendig rengjøring. Man ser at den sorte lakken er matt og grå. Det er vanskelig å se forskjell på helt sort og den mørke grå kamuflasjemalingen på dette stadiet

Straks etter den utvendige rengjøringen var ferdig ble seksjonens utside påført (sprøytet) «lanolin liquid A» som er den tynneste flytende lanolin versjonen fra den tyske produsenten «Fluid film». Det var viktig å gjøre dette straks for å hindre at lakken tørket ut og begynte å krølle seg og flaske av.

Innvendig rengjøring av mudder, sand og gjørme

Innvendig har flyet en grå lakk som er i meget god tilstand som sitter meget godt fast til underlaget. Det ble derfor etter noen forsøk, vurdert som forsvarlig å bruke høytrykksvasker her. Man fikk spylt ut mye leire, skitt og mudder samt en del av de mest løstsittende korrosjonsproduktene.

Etter at haleseksjonen var ferdig vasket og lufttørket, ble den rullet inn på verkstedet slik at det videre arbeidet kunne fortsette. Da den grå lakken på innsiden er i så god tilstand, ble det vurdert som forsvarlig å vente med å påføre lanolin her til konserveringsjobben ble fullført noen uker senere. Det var ingen fare for at denne lakken ville tørke ut og flaske av.

Rengjøring og fjerning av korrosjonsprodukter og hard leire

Det videre arbeidet besto i å skrape bort korrosjonsproduktene fra overflaten ved hjelp av en vanlig Morakniv. Korrosjonsproduktene var for det meste å finne i platekanter og skjøter, rundt nagler, skruer og andre detaljer. Denne delen av arbeidet var den mest tidkrevende i konserveringsprosessen.

Det aller meste av korrosjonsprodukter og leirerester var på innsiden av haleseksjonen. Her var det meste av overflatearealet godt tilgjengelig slik at det var mulig å utføre en grundig avrensing. Det var imidlertid vanskelig å komme til å gjøre en grundig rensejobb i deler av halefinnen. Halefinnens oppbygging med både horisontale og vertikale spant deler rommet inne opp i mange mindre rom som kun er tilgjengelige via horisontale og vertikale hull i spantene. Nederst og bakerst hvor finnen er tykkest er disse hullene så store at de gir relativt god adgang. Lenger opp og frem er finnen mye tynnere og hullene tilsvarende mindre slik at adgangen her var til dels svært begrenset. Rensejobben her måtte utføres med diverse skraperedskaper med langt skaft, blåsing med trykkluft, samt en støvsuger.

Valg av lanolin som konserveringsmiddel

Både skroget og alle komponenter må settes inn med et konserveringsmiddel som hindrer / begrenser tilgangen av oksygen og fukt som må til for videre korrosjon. Det finnes mange mer eller mindre egnede produkter i varehandelen som brukes på blant annet fly, biler og andre metallgjenstander. De forskjellige produktene har forskjellige egenskaper med sine fordeler og ulemper, og valget blant dem blir oftest et kompromiss.

Mange produkter tørker eller herder etter påføring. Dette gir fordelen med at overflaten blir tørr og dermed ikke tiltrekker seg støv og skitt samt at det ikke drypper etter tørking. En ulempe med slike produkter er at de forseglar sprekker og plateskjøter og dermed forhindrer inntrengning av nytt middel ved etterbehandlinger. Dermed kan plateskjøter og hulrom tørke ut med nye korrosjonsangrep som resultat.

Midler som tørker og herder inneholder oftest også løsemidler (gjerne whitespirit) som fordampes under tørkeprosessen. På mikroskopisk nivå etterlater fordampningen små porer i produktskiktet som gjør den utett mot fukt og oksygen.

Løsemidler kan også være skadelig for den sårbare malingen på utsiden da denne kan løses opp. Et tørket eller herdet sjikt kan også skape spenninger i overflaten og forårsake at skjøre malingslag løsner.

For å unngå ulempene ovenfor ble det besluttet å benytte et middel som ikke tørker eller herder til en støv-tørr overflate. Valget falt på lanolin (saueulls fett) da dette er et naturlig og miljøvennlig middel uten løsemidler som har gode korrosjonshemmende egenskaper. Det fås i flere viskositeter. Da det valgte lanolin produkt ikke inneholder løsemidler, er det også miljøvennlig å arbeide med. Det behøves ikke åndedrettsvern med mindre man sprøyter middelet slik at det dannes sprøytetåke.

Etter rengjøring og rensing

Etter noen uker kunne man se at denne tyntflytende lanolinen hadde delvis tørket ut. Det er sannsynlig at noe av denne tilsynelatende uttørkingen skyldes at noe ble trukket inn i plateskjøter og sprekker, mens noe ble absorbert inn i den relativt porøse lakken på utsiden av flyet. Haleseksjonen ble derfor til slutt påført et tynt strøk av den tykkere versjonen "NAS" av "Liquidfilm" lanolin.



Bilde 17. Parti fra bakre cockpit etter at det er skrapet rent / rensed med Morakniv



Bilde 18. Parti fra bakre cockpit etter at det er rensset videre med «Scotchbrite» og vasket med whitespirit



Bilde 19. Samme parti fra bakre cockpit etter at det er behandlet med Lanolin



Bilde 20. Det ferdig konserverte bomberommet i haleseksjonen



Bilde 21. Bakkroppen innvendig etter konservering.

Komponent konservering

Generelt

Et stort antall komponenter ble demontert og tatt ut av flyet i forbindelse med hevingsarbeidet sommeren 2012. Dette fordi de fleste komponenter trenger separat, individuell behandling som kan gjøres uavhengig av arbeidet med flyets hovedseksjoner. En vesentlig ulempe med å demontere så mye er at det er krevende å holde orden på hvor de enkelte komponenter hører hjemme. Dette krever tilstrekkelig merking av alle komponenter og en tilstrekkelig dokumentasjon over riktig plassering. Dessverre var det ikke satt av tilstrekkelig tid til slik dokumentasjon ved hevingsarbeidet bortsett fra at det ble tatt mange fotografier. Det vil derfor trolig bli en utfordring å få alle komponenter på riktig plass når den tid kommer. Et alternativ kunne ha vært å demontere vesentlig færre komponenter, og i stedet tatt seg av disse når arbeidet med de aktuelle hovedseksjonene finner sted. Ved et slikt valg burde man likevel ha demontert de mest sårbare og tidkrevende komponentene like etter hevingen, slik at arbeidet med disse kunne ha startet før arbeidet med de enkelte hovedseksjonene. En annen fordel man kunne ha fått ved å vente med komponent demontering til arbeidet med den enkelte hovedseksjon starter, er at man kunne ha gjort en mer skånsom demontering og et grundig dokumentasjonsarbeid. Det finnes ikke andre komplette fly av denne typen for referanse, og det finnes lite tilgjengelig litteratur og dokumentasjon til hjelp ved gjenoppbygningen.

Det var imidlertid noen komponenter igjen i haleseksjonen da konserveringsarbeidet startet siste kvartal 2013. De fleste av disse komponentene ble demontert, konservert og montert tilbake i forbindelse med konserveringsarbeidet i denne perioden. Herav nevnes:

- Maskingeværlavetten (se bilde 22)
- Armering stålplater (se bilde 22)
- Moderkompass som var plassert i egen ramme på «gulvet» bak i haleseksjonen
- Bombehoder som satt i to braketter i siden av bomberommet
- To lakkerte aluminiumrør satt i fire braketter i siden av bomberommet
- To kontrollstag med kjede og kjedehjul til trimroret
- En overføringssektor til kontroll av høyderoret
- To kjeder og kjedehjul, til trimrorene for balanserorene
- En brakett til brannslukkingsapparat
- En holderblokk for løftewire i tre
- To stag inne i bakkroppen som holder styrewire føringer
- Et deksel for håndgrep på utsiden av cockpit

Den største enkeltjobben med disse komponentene var maskingeværlavetten, som ble demontert helt ned til sine enkeltdele (se bilde 22 og 23), rensert og konservert. Før konserveringen satt de fleste deler fast bortsett fra utløserhåndtaket for mekanismen som muliggjør å hive hovedarmen fra side til side.



Bilde 22. Maskingeværlavetten og armeringen før konservering



Bilde 23. Maskingeværlavetten demontert i deler under konservering



Bilde 24. Kjeden av merket «Wippermann» er som i nesten ny tilstand



Bilde 25. Stammen på lavetten er i meget god tilstand



Bilde 26. De innvendige delene ble satt inn med smørefett før montering



Bilde 27. Maskingeværlavetten på plass etter konservering

Haleseksjonens øvrige demonterbare komponenter ble demontert og lagret separat i forbindelse med hevingen og demonteringen av flyet, sommeren 2012. De fleste av disse komponentene trenger omfattende konserveringsarbeid som innebærer demontering, rensing, påføring av konserveringsmiddel og montering. En stor ulempe ved å demontere så mye av flyets komponenter er infrastruktur. Alle komponenter må merkes og dokumenteres. Hadde man latt flere komponenter sitte i flyet, så hadde man spart tid og redusert dokumentasjonsbehovet ved hevingstidspunktet.

Arbeidsomfang

Jærmuseet hyret inn en konservator for to månedsverk til konserveringsarbeidet. I tillegg stillet venneforeningen med en mann i 60 % stilling samt at en annen mann fra venneforeningen laget de to bærerammene for haleseksjonen og bidro etter behov ved tunge løft etc. Flymuseets historiker / konservator bidro også med totalt ca. 2 dagsverk i prosjektet. Totalt ble det lagt inn ca. 3,5 månedsverk i praktisk konserveringsarbeidet med haleseksjonen. Arbeidet ble ferdig rundt årsskiftet 2013 / 2014.



Bilde 28. Cockpit etter konservering



Bilde 29 Eksteriøret etter konservering