



2398

8

nordiCrane

nordiCrane

# Konserveringen av haleseksjonen

Heinkel 115

EIRIK AAREBROT

Lørdag 2. juni 2012 ble et tysk sjøfly Heinkel He 115, hevet fra Hafrsfjord utenfor Flyhistorisk Museum Sola.

Allerede under hevingsarbeidet ble det raskt klart at tilstanden på dette Heinkel-flyet var noe utenom det vanlige. Det var usedvanlig lite korrosjon i skrog og vinger, samt at lakk og overflater var noenlunde intakt. Like oppsiktsvekkende var det at flyets komponenter og inventar var så komplett og helt, dette gjaldt til og med nødpakkens innhold av sigaretter, rom og sjokolade.

Dette har skapt et dilemma for det videre arbeidet med flyet. Skal flyet restaureres til fordums prakt, eller skal man forsøke å bevare og stabilisere flyet mest mulig i den unikt gode originaltilstanden det befinner seg?

Konservator Eirik Aarebrot gjør her rede for konserveringen av flyets haleseksjon og utfordringer og valg en står overfor i slikt arbeid. Han har dokumentert konserveringsarbeidet i en rapport som denne artikkelen bygger på.

## **ETISKE OG PRAKTISKE PROBLEMSTILLINGER VED METODEVALG FOR DET VIDERE ARBEIDET MED FLYET**

Det er to hovedretninger som er vanlige for arbeid og ivaretagelse av gamle flyvrak som denne Heinkel He 115-maskinen: restaurering eller konservering.

Restaurering innebærer at man tar alt fra hverandre så mye som praktisk mulig og reparerer eller skifter ut og erstatter deler som er ødelagt eller mangler. Det meste får ny overflatebehandling og det hele settes sammen igjen. Et restaurert fly fremstår visuelt som et nytt eller brukbart fly, hvor mange av flyets opprinnelige funksjoner virker.

Før hevingen av Heinkel He 115, hadde Flyhistorisk museums venneforening relativt klare formeninger om at full restaurering var veien å gå. Det er en ofte benyttet metode for flyvrak som tas opp fra sjøen etter så lang tid. Tilstanden er ofte så dårlig at de fleste komponenter, lakk og kjennemerker er kraftig nedbrutt, manglende eller knapt gjenkjennelige, og flyet kan ofte karakteriseres som et «skall».

Konservering innebærer at man forsøker å bevare det aller meste inkludert overflater, som det er. Man demonterer en rekke komponenter og deler for å komme til og gjøre rent og skrape bort korrosjonsprodukter. Man behandler alt med korrosjonsbeskyttende olje, fett eller voks og monterer alt i sammen igjen. Målet er å stabilisere flyet mest mulig for å hindre videre nedbrytning, slik at man kan vise det frem stort sett

som det ble funnet med originale deler og overflater.

Begge metoder har sine tilhengere, motstandere, fordeler og ulemper. Det ligger utenfor denne artikkelens tema og rekkevidde å diskutere disse metodene.

Den rundt 10 meter lange haleseksjonen var den første av flyets hovedseksjoner som ble behandlet. Her valgte man konservering som metode, fordi dette er minst tids- og kapitalkrevende. Det var disse to ressursene det her var mest knapphet på. Konservering utelukker heller ikke en videre behandling helt opp til full restaurering på et senere tidspunkt, dersom man får de nødvendige ressurser og skulle ønske dette senere. I mellomtiden har man et konservert objekt man kan stille ut og forske på.

## **FLYETS TILSTAND VED HEVINGSTIDSPUNKTET**

Da flyet ble hevet i 2012 var det i usedvanlig god stand til å ha ligget 70 år i saltvann. De fleste flyvrak som blir hevet fra saltvann etter så lang tid, er kraftig korroderte og ofte så svekket at de knapt kan bære sin egen vekt. Platene er ofte meget tynne og fulle av hull samt at det meste av lakk, maling og originale overflater er tæret bort. Denne Heinkel He 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 korrosjon.

Flyets spesielt gode tilstand kan tilskrives flere forhold. Analyse av vannet viser at oksygeninnholdet på dybden flyet lå, er ca. 1/3 av innholdet ved havoverflaten. Hafrsfjorden har kun et trangt sund som forbinder den med havet utenfor. Det er et stort tilslag av ferskvann fra landområdene rundt. Dette 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 indikerer lavere saltinnhold i vannet. Flyet har blitt forskånet for korrosjon fordi det i denne delen av fjorden er lite undervannsstrømmer.

Flyet er preget av kvalitet, både i materialer og byggearbeid, noe som har bidradd til at det har klart seg så godt i sjøen. Eloksering er en særdeles god korrosjonsbeskyttende overflatebehandling for aluminium. Dette er en elektrokjemisk behandling av aluminiums-overflaten hvor metallens naturlige og beskyttende oksidlag blir mye tykkere og tettere. Elokseringsprosessen er kostbar og blir derfor stort sett kun brukt på sjøfly og helikoptere som opererer i maritimt miljø hvor de blir utsatt for salt. Heinkel He 115 er et sjøfly som trengte stor korrosjonsbestandighet mot saltvann og ble derfor eloksert.

Videre har flyet trolig også fått anodisk korrosjonsbeskyttelse fra motorblokken i magnesium. Det er sannsynlig at flere av flyets øvrige komponenter, som f.eks. hydrauliske sylindere, har vært utført i magnesium. Magnesiumkomponenter fungerer som



Bilde 2: original antikorrosjonsbehandling.

Foto: Eirik Aarebrot, Jærmuseet.

offeranoder og beskytter skroget og eventuelle andre komponenter i aluminium på samme måte som zinkanoder beskytter båters ståldeler som skrog, rør og propellakslinger. En motor ble reddet av tyskerne rett etter havariet. Man ser at motorblokken på den gjenværende motoren er tæret helt bort. En hydraulisk sylinder i haleseksjonen som kan være laget i magnesium, er også sterkt korrodert. Magnesium blir benyttet på flykomponenter for å redusere vekten med ca. 30 % i forhold til tilsvarende aluminiumskomponenter.

De fleste ståldeler, som skruer, bolter, muttere og andre deler, er 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 minner om et av dagens antirustprodukter. Man kan se at dette brune produktet er påført med pensel (bilde 2).

### **HEVING OG DEMONTERING AV FLYET**

Straks etter hevingen ble mange av flyets deler og inventar demontert og tatt ut av flyet. Eksempler på dette er våpen, instrumentpaneler, seter, brannslukkere, radioer, redningsutstyr og bensintanker. I prinsippet ble alle deler som ble tatt ut av flyet merket med et løpenummer. Det var imidlertid mange gjenstander i flyet som var nedbrutt og fragmentert til ugjenkjennelighet, som derfor ikke ble merket. Alle løse deler og gjenstander som ble tatt ut av flyet ble lagt i store kar med vann for å sikre bevaringen.

Flyets skrog og vinger må også oppbevares i vann av samme grunner. Det ble derfor nødvendig å dele flyet opp i sine enkelte hovedseksjoner: nese/cockpitseksjon, senterseksjon, haleseksjon, vinger og haleflater, for at det skulle få plass i det store vannbassenget museet har fått laget til dette formålet.

Det finnes ikke andre bevarte eksemplarer av flytypen som kan brukes som referanse for å bestemme nøyaktig plassering og målsetting av komponenter

ved montering og gjenoppbygging av cockpit og flyets øvrige interiør. Det var derfor viktig å gjøre en grundig dokumentasjon av dette under demonteringen.

Dessverre var det satt av lite tid og mannskap for denne viktige delen av arbeidet, slik at den skriftlige dokumentasjonen ble begrenset. Dette skyldes at man før hevingen ikke regnet med at flyet var i en så usedvanlig komplett og god bevaringstilstand. Hadde flyets tilstand vært slik den vanligvis er for fly som heves fra sjøen etter så lang tid, hadde det ikke vært så mye å dokumentere.

Imidlertid er både hevingen og demonteringen 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 fotograferte flittig under arbeidet. Det finnes derfor tusener av fotografier av flyet som er tatt like etter hevingen, og disse vil være meget verdifulle i det videre arbeidet.

I arbeidet med oppdelingen av hovedseksjonene ble det nødvendig å kappe diverse kabler, wirer og ledninger fordi det ville ha vært svært tidkrevende og nærmest umulig å demontere dem i hel og komplett tilstand.

Ideelt sett kunne man ha brukt flere ukeverk på demonteringsjobben for å få alt dokumentert og adskilt på korrekt vis. Det var imidlertid viktig å få flyet ned i vanntanken så fort som mulig for å beskytte det mot uttørking. Demonteringsarbeidet var således en kamp mot tiden.



Bilde 3: manglende luker og rift på haleflaten.  
Foto: Eirik Aarebrot, Jærmuseet.

Etter demontering ble alle flyets seksjoner lagt i ferskvannstanken museet hadde fått spesiallaget. Å holde flyet nedsenket i vann før konservering, er avgjørende viktig 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 fra sjøvannet flyet lå i.

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

### SKADENE 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 flyet hvilte på dette punktet da det lå på sjøbunnen. Flyets totalvekt er rundt 7 tonn, og man kan anta at rundt 2 – 3 tonn må ha hvilt på tuppen av halefinnen, som selvsagt ikke er konstruert for å tåle en slik påkjenning.



Bilde 4: manglende plate ved haleroten.  
Foto: Eirik Aarebrot, Jærmuseet.

Det mangler to luker på halefynnens venstre side, og det er en liten rift like foran og ovenfor den nederste manglende luken (bilde 3). En plate foran haleroten mangler også (bilde 4). 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.

Flyets rorflater består av metallskjelett kledt med duk. Duken har i motsetning til metallet ikke klart seg like godt gjennom tiden på sjøbunnen. Bare enkelte rester av den finnes langs de limte kantene rundt de dimpled hullene i på metallskjelettet. Duken har vært bedre beskyttet her fordi den har vært "laminert" mellom metallplaten den er limt på og lakken/malingen over.

Etter flyet var heist opp fra sjøen og lagt på land i oppned stilling, hvilte det under demonteringsarbeidet på en pallestabel med bildekk på toppen (bilde 5). På ryggen midt på haleseksjonen oppsto det en lokal deformasjon i ytterhuden samt tredje spant (bilde 6) som følge av at flyets vekt ble konsentrert her. Spantene består av to halvdelar som er samlet i toppen ved hjelp av en liten plate. Disse platene hadde korrodert bort og dermed svekket spantene, slik at deformasjonen ble større. Flyet veide ca. 9 tonn ved hevingen.

Etter 70 år i saltvann, er det bemerkelsesverdig lite korrosjon på haleseksjonen. Det meste av skroget er eloksert, og mange steder hvor lakk og maling er flas-

Bilde 5: Flyet hvilte på en stabel med paller etter hevingen. Det oppsto en deformasjon på dette kontaktpunktet.

Foto: Eirik Aarebrot, Jærmuseet.









Bilde 6: tre spant i «taket» av bakkroppen ble deformert som følge av flyets vekt hvilte på dette stedet via noen bildekk.

Foto: Eirik Aarebrot, Jærmuseet.

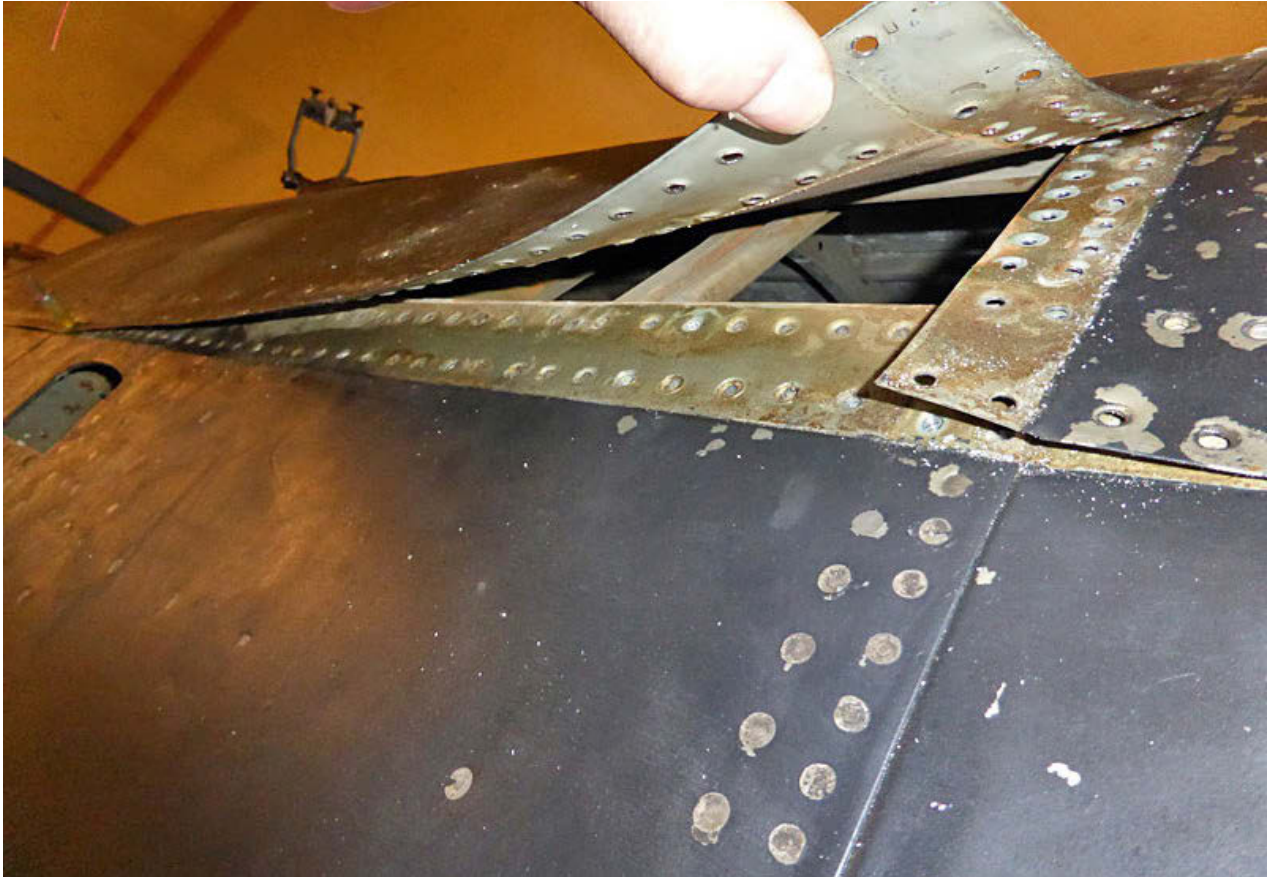
set av, ser man en blank og gylden overflate. Korrosjonen er hovedsakelig konsentrert til enkelte spant og enkelte plater. Det er særlig i platesammenføyninger og kanter, samt steder hvor det har vært kontakt med komponenter i andre metaller, man ser korrosjon og korrosjonsprodukter. Når ulike metaller er i kontakt oppstår det galvanisk spenning, og det er særlig her man finner korrosjon på flyet.

Det er spesielt i plateskjøtene i flyets ytterhud man frykter at korrosjon vil kunne ødelegge flyet i fremtiden. Selv om flyet har ligget lenge i ferskvann som har blitt skiftet flere ganger, er det nærmest umulig å få vasket ut alle saltene i de relativt tette plateskjøtene. På steder med korrosjon, vil metallet også bli porøst slik det blir enda vanskeligere å få vasket ut salter. Man ser at det har oppstått utbuling eller sprenghninger

langs noen plateskjøter som følge av korrosjon. Disse sprenghningene er konsentrert til enkelte steder langs de fire "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 enkel naglerad, er det lite korrosjon. På noen av de verste stedene har man boret ut naglene for å avlaste plateskjøtene og for å muliggjøre inspeksjon og fjerning av korrosjon. På flere av disse stedene har det imidlertid vist seg at tilstanden var langt bedre enn fryktet (bilde 7).

Saltsprengning er et fenomen som kan oppstå i porøst materiale som keramikk, stein og murverk. Vannløselige salter har den egenskap at de går over fra å være et fast, krystallinsk stoff under en bestemt relativ luftfuktighet, til å bli oppløst til væske når luftfuktigheten overstiger likevektsfuktigheten for dette saltet. Den største andelen av saltet i sjøvann er natriumklorid som har en likevektsfuktighet på 76 %. Ved luftfuktighet under 76 % vil dette saltet være i fast, krystallinsk form. Når luftfuktigheten overstiger 76 %, tar saltet opp så mye vann at det løses opp og går over til væskeform. Neste gang luftfuktigheten faller under 76 %, tørker saltet ut og går over til fast, krystallinsk form igjen. I denne uttørkingsprosessen kan det i porøse materialer oppstå saltsprengning dersom de voksende saltkrystallene yter et større trykk enn det porene kan motstå.

Saltsprengning kan også oppstå i saltholdige, porøse korrosjonslag i metaller. Hvis flyet befinner seg i



Bilde 7: lite korrosjon mellom platene. Foto: Eirik Aarebrot, Jærmuseet.

et lokale hvor luftfuktigheten hyppig svinger rundt 76 %, vil det kunne oppstå saltsprengninger i porøse korrosjonslag som er tykke og saltholdige nok.

Det er imidlertid lite sannsynlig at salt alene mel-

lom to relativt ukorroderte plater er i stand til å sprengne platene fra hverandre. Et mer sannsynlig scenario er at sprengninger som oppstår på flyskroget vil være et resultat av selve korrosjonsprosessen. Korrosjons-

produkter av et metall opptar mangfoldige ganger volumet av det opprinnelige ukorroderede metallet. Korrosjonsproduktene som vokser ut fra overflater som korroderer har en voldsom sprengkraft dersom det skjer i plateskjøter, sprekker og lukkede rom.

På Heinkelen var det noen sprengninger eller utbulinger i enkelte plateskjøter allerede da flyet ble hevet. Man kan utelukke saltsprengninger her fordi «fuktigheten» i vannet naturligvis har vært 100 % hele tiden. En eventuell fortsettelse av sprengningene på disse og eventuelt nye steder vil trolig være fortsettelsen av samme prosess, nemlig ekspansjon av selve korrosjonsproduktene som følge av videre korrosjonsforløp. Hvor god kontroll man får på det videre korrosjonsforløpet, vil være avhengig av følgende faktorer:

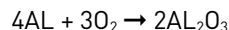
- I hvor stor grad man klarer å vaske ut saltene og rense bort korrosjonsprodukter
- At man påfører og vedlikeholder et sjikt av et produkt som forhindrer tilgang til oksygen og fukt
- Oppbevaringsklima (lavest mulig luftfuktighet gir lavest mulig korrosjonshastighet)
- Materialkvaliteten og korrosjonsbestandigheten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

Elokseringen beskyttet flyskroget mot korrosjon. Aluminium er i seg selv relativt bestandig i fri luft fordi frisk aluminium umiddelbart reagerer med oksygenet i atmosfæren og danner et relativt tett oksidlag som beskytter mot videre oksidasjon. Ved eloksering av aluminiumsoverflaten blir metallens naturlige og be-

skyttende oksidlag mye tykkere og tettere. Korrosjonsbeskyttelsen blir tilsvarende mye bedre.

Elokseringssjiktet er i seg selv 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 består hovedsakelig av ribber og spant, og disse er betydelig mer korrodert enn resten av haleseksjonen. Dette er overflatekorrosjon, da sideroret har få gjennomtæringer, og det har fremdeles mye av sin opprinnelige styrke og integritet ( bilde 3). Sideroret var trukket med duk, men det meste av denne er borte. Kun enkelte rester, limt fast i metallet er tilbake av den.

### **KONSERVERINGEN AV HALESEKSJONEN**

Konserveringen av haleseksjonen foregikk i siste kvartal i 2013 etter at den hadde ligget ca. 16 måneder i ferskvannstanken. En del av saltene hadde således blitt vasket ut og vannet i tanken hadde inntil da blitt skiftet ut tre ganger.

Konserveringsarbeidet startet med at haleseksjo-



Bilde 8: haleseksjonen ble  
montert på to rammer med hjul.  
*Foto: Eirik Aarebrot, Jærmuseet.*



Bilde 9: haleseksjonen etter utvendig rengjøring, før påføring av lanolin. Man ser at lakken er matt og grå hvor den har fått tørke.  
Foto: Eirik Aarebrot, Jærmuseet.

nen ble heist ut av ferskvannstanken ved hjelp av en mobilkran. På forhånd var det laget to rammer, en fremme og en bak, som seksjonen ble montert på. Rammene har hjul slik at haleseksjonen lett kan flyttes. (bilde 8).

I forbindelse med hevingsaksjonen i 2012, var flyet blitt grovrengjort med høytrykksvasker og langkoster. Haleseksjonen ble på ny rengjort da den ble heist ut av ferskvannstanken for å bli konservert høsten 2013.

### **UTVENDIG RENGJØRING**

Utvendig var haleseksjonen relativt ren bortsett fra en del grønnalger. Innvendig var det fremdeles mye mudder og gjørme igjen. Til vasken utvendig ble det brukt bløte langkoster med innebygget vannspyling. Binde-middelet i lakken på flyets utside er litt nedbrutt og er uten glansen som kjennetegner en frisk lakk. Lakken sitter heller ikke veldig godt fast. Det var derfor viktig å vaske og behandle lakken forsiktig. Dette gjelder i særdeleshet skrift, kjennemerker og hakekors. Lakken tåler heller ikke å tørke ut, da den vil sprekke opp og flasse av. Under hele rengjøringsjobben måtte man derfor sørge for å holde overflaten fuktig.

Straks etter den utvendige rengjøringen var ferdig ble haleseksjonens utside påført lanolin (saueullsfett) for å hindre at lakken tørket ut og begynte å krølle seg og flasse av. Lanolinbehandlingen ga lakken den opprinnelige mye dypere mørke tonen tilbake.

Innvendig har flyet en grå lakk som er godt bevart og

sitter meget godt fast til underlaget. Det var derfor forsvarlig å bruke høytrykksvasker her. Det ble spylt ut mye leire og mudder samt en del av de mest løstsittende korrosjonsproduktene. Etter at haleseksjonen var ferdig vasket og lufttørket, ble den rullet inn på verkstedet hvor det videre arbeidet skulle fortsette. Siden den grå lakken på innsiden er i så god stand, ble det vurdert som forsvarlig å vente med å påføre lanolin her til konserveringsjobben ble fullført noen uker senere.

Korrosjonsproduktene var for det meste å finne i platerkanter og skjøter, rundt nagler, skruer og andre detaljer på innsiden av flyet. Den mest tidkrevende delen av hele konserveringsprosessen besto i å skrape bort dette fra overflaten ved hjelp av en vanlig Morakniv.

Det meste av overflatearealet er lett tilgjengelig, slik at det var mulig å utføre en grundig rensing. Det var imidlertid vanskelig å komme til og gjøre en grundig rensjobb i deler av halefinnen. Halefinnens oppbygging med både horisontale og vertikale spant deler hulrommet 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 til dels er svært begrenset. Rensjobben her måtte derfor utføres med diverse skraperedskaper med langt skaft, blåsing med trykkluft og støvsuging.

Både skroget og alle komponenter ble satt inn med et

konserveringsmiddel som hindrer eller begrenser tilgangen av oksygen og fukt. Det finnes mange mer eller mindre egnede produkter i varehandelen. Disse 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. Fordelen med en tørr overflate er at den ikke tiltrekker seg støv og skitt, samt at det ikke drypper etter tørking. En ulempe med slike produkter er at de forsegler sprekker og plateskjøter og danner en barriere mot

inntrengning av nytt middel ved nødvendige etterbehandlinger.

Midler som tørker og herder inneholder også løsemidler som fordampner under tørkeprosessen. På mikroskopisk nivå etterlater fordampningen små porer i produktsjiktet, og dette blir 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. Valget



Bilde 10: bakre cockpit før rensing og konservering.  
Foto: Eirik Aarebrot, Jærmuseet.



Bilde 11: parti fra bakre cockpit etter at det er rensset videre med «Scotchbrite» og vasket med whitesprit.  
Foto: Eirik Aarebrot, Jærmuseet.

falt på lanolin, som har gode korrosjonshemmende egenskaper og er et naturlig og miljøvennlig stoff uten løsemidler. Lanolin fås i flere viskositeter hvorav en tyntflytende har god inntrengningsevne, mens en tyktflytende versjon gir lengre varighet.

### KONSERVERING AV KOMPONENTER

Mange komponenter ble demontert og tatt ut av flyet i forbindelse med hevingsarbeidet sommeren 2012, fordi de fleste komponenter trenger separat, individuell behandling som kan gjøres uavhengig av arbeidet med flyets hovedseksjoner. Det var imidlertid noen kompo-

nenter igjen i haleseksjonen da konserveringsarbeidet startet. De fleste av disse komponentene ble demontert, konserverert og montert tilbake i forbindelse med konserveringsarbeidet i denne perioden. Dette var:

- Makskingeværlavetten
- Armering stålplater
- Moderkompass plassert i egen ramme på «gulvet» bak i haleseksjonen
- Bombehoder i to braketter i siden av bomberommet
- To lakkerte aluminiumrør i fire braketter i siden av bomberommet



Bilde 12: samme parti fra bakre cockpit etter at det er behandlet med lanolin. Foto: Eirik Aarebrot, Jærmuseet.



Bilde 13: det ferdig konserverte bomberommet i haleseksjonen. Foto: Eirik Aarebrot, Jærmuseet.





Bilde 14: maskgeværlavetten og armeringen før konservering.

Bilde 15: maskgeværlavetten demontert i deler under konservering.

Bilde 17: maskgeværlavetten på plass etter konservering.

*Alle foto: Eirik Aarebrot, Jærmuseet.*

- 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 styrewireføringer
- Et deksel for håndgrep på utsiden av cockpit

Den største enkeltjobben med disse komponentene var maskingeværlavetten. Denne ble demontert helt ned til sine enkeltdeler (bilde 15), rensset og konservert. Før konserveringen satt de fleste deler fast, bortsett fra utløserhåndtaket for mekanismen som gjør det mulig å hive hovedarmen fra side til side.

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 konservering. Det innebærer demontering, rensing, påføring av konserveringsmiddel og montering.

## **SLUTTORD**

Fra 2013 har konserverte smågjenstander og deler fra flyet vært en del av utstillingen på Flyhistorisk Museum Sola. I 2014 ble også den konserverte haleseksjonen utstilt. Med dette fikk museet et klenodium i verdensklasse på plass i utstillingen. Flyhistorisk Museum Sola er et av få steder i verden der besøkende selv på nært hold kan studere en større del av et tysk fly fra andre verdenskrig, nesten uten preg av moderne inngripen.



Museets Catalina, lakkert i fargene til 333 skvadron. Foto: Helge Nyhus.