

BYGGING AV LUFTHETTE FOR SKIP

Sikring og etablering av håndverks- og tradisjonskunnskap om tynnplateteknikker



Bredalsholmen Dokk og
Fartøyvernssenter – Kristiansand

www.bredalsholmen.no

Dokumentasjonsrapport: Bygging av lufthette for skip.
Prosjekt BDF: 52602 Sikring og etablering av håndverks- og tradisjonskunnskap om tynnplatteteknikker.

© Copyright: Bredalsholmen Dokk og Fartøyvernssenter og forfattere.

Ansvarlig for rapporten:
Endre Wrånes og Jon Helge Aas.

Redaksjon avsluttet oktober 2007

Bredalsholmen Dokk og Fartøyvernssenter
N-4623 Kristiansand

Tlf: 38 08 76 77
Fax: 38 08 77 28
bredalsholmen.dokk@bredalsholmen.no
www.bredalsholmen.no



PROSJEKTRAPPORT

BYGGING AV LUFTHETTE FOR SKIP

Sikring og etablering av håndverks- og tradisjons-
kunnskap om tynnplatteteknikker

Prosjektet er gjennomført med økonomisk støtte fra:

ABM-utvikling
Norsk Håndverksutvikling
Vest-Agder fylkeskommune
Riksantikvaren

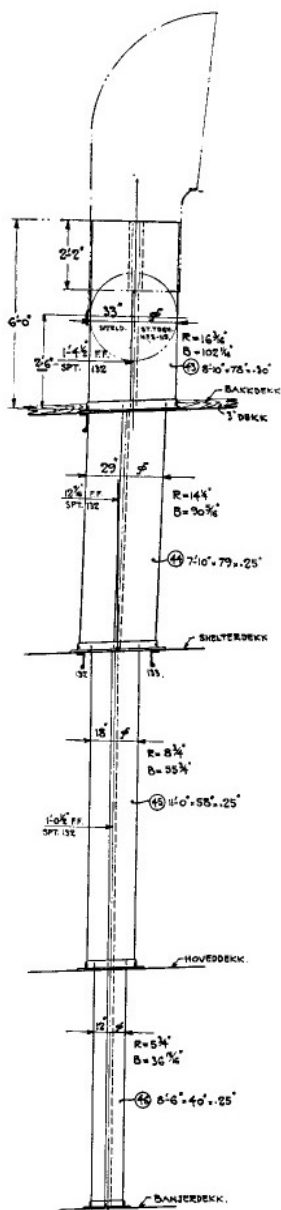
Bredalsholmen Dokk og Fartøyvernsenter
Oktober 2007

INNHOOLD

1. Introduksjon.....	6
2. Tynnplateprosjektet ved Bredalsholmen Dokk og Fartøyvernsenter (BDF)	7
2.1 Prosjekt og informanter	7
2.2 Økonomi.....	10
3. Øya Verksted.....	11
4. Teknikk, materiale og spesialutstyr ved Øya Verksted og Bredalsholmen	14
4.1 Tegninger og maler	14
4.2 Stålplater	15
4.3 Sveising og lodding.....	16
4.4 Produksjonslinja for produksjon av lufthetter ved Øya Verksted	16
4.5 Spesialutstyr.....	17
4.6 Ekstraustyr og spesialutførelser	19
5. Bygging av lufthette for skip på Bredalsholmen 3.- 4. mai 2007	20
6. Konklusjon: Veien videre.....	23
7. Kilder	24
8. Vedlegg.....	25

1. INTRODUKSJON

De fleste som har besøkt eller betraktet et eldre fartøy har trolig lagt merke til de tubaformede, svane-halsede lufthettene som ofte pryder dekket på slike fartøyer. Disse tradisjonelle typene lufthetter forekommer i både klinkede og sveisede utgaver, alt etter alder, og er produkter av et håndverk som fordrer gode kunnskaper om forming av tynne stålplater.



Profil av lufthette festet til luftrør. (Fra Steen 1941).

De eldre typene lufthetter en kan se på fartøyer i dag, varierer ofte i utførelse, både mellom ulike skip så vel som på det enkelte fartøy. Dette skyldes delvis rent praktiske forhold, som at lufthettene er tilpasset det enkelte fartøys dimensjoner og behov, eller at ødelagte hetter over tid har måtte skiftes ut. Variasjonen er imidlertid like mye en gjenspeiling av det mangfoldet av verksteder som en gang produserte og reparerte lufthetter innenlands og utenlands. De aller fleste av disse verkstedene gikk over til annen type produksjon eller ble nedlagt i tiden etter siste verdenskrig, og de tradisjonelle lufthettene ble gradvis erstattet av nyere typer motoriserte ventilatorer.

Det har således i flere tiår verken vært særlig interesse eller behov for kunnskapen knyttet til konstruksjonen av disse tradisjonelle typene lufthetter. Tilfanget av litteratur omkring temaet er også begrenset, siden det her dreier seg om en handlingsbåret kunnskap, basert på personlig læring. Denne kunnskapen har vært knyttet til smeder, blikkenslagere og verkstedsmiljøer, som nå i stor grad er borte. Formålet med tynnplateprosjektet ved Bredalsholmen har vært å sikre deler av denne kunnskapen, gjennom praktisk overføring fra eldre til yngre håndverkere.

Hvorfor lufthetter?

Lufthetter er fortsatt et kjent begrep for folk som har vært til sjøs, og går under mange navn, for eksempel *luftelyre*, *vindmann* eller *vindhatt*. Lufthettene er en del av skipets ventilasjonssystem.

Ventilasjon er nødvendig ombord i et fartøy, både av hensyn til last og mannskap. Ved å sørge for luftfornyelse i fartøyets lukkede rom minskes opphopning av vanddamp og giftige eller eksplosive gasser. Mens såkalt kunstig ventilasjon, i form av motordrevne vifter, er utbredt i nyere tid, var naturlig ventilasjon, hovedsakelig ved hjelp av lufthetter, vanlig inntil siste halvdel av det forrige århundret.

Ved naturlig ventilasjon er det vindstrømmene i luftmassene rundt fartøyet som utnyttes. Lufthettene fungerer da i prinsippet dreibare luftrakter. Når hettene er vendt mot vinden, presses luft ned i fartøyet, gjennom luftrørene som hettene er montert fast på. Hetter som vender fra vinden vil, på grunn av undertrykket som dannes, suge luft ut av rommene i fartøyet.

2. TYNNPLATEPROSJEKTET VED BREDALSHOLMEN DOKK OG FARTØYVERNSENER (BDF)

2.1 Prosjekt og informanter

Da Bredalsholmen Dokk og Fartøyvernseier startet opp et prosjekt under tittelen ”Sikring og etablering av håndverks- og tradisjonskunnskap om tynnplatteteknikker”, heretter omtalt som tynnplateprosjektet, var det ut ifra det behovet en opplevde for å kunne produsere replika av eldre typer lufthetter, til skip som rehabiliteres og restaureres ved fartøyvernseieret. I første rekke dreide det seg om lufthetter til D/S *Hestmanden* og fullriggeren *Sørlandet*. Alene til D/S *Hestmanden* trengtes omkring ti lufthetter. Det var imidlertid på det rene at det var behov for utskifting av nedslitte, eldre typer lufthetter også på andre verneverdige fartøyer i Norge.

Tynnplateprosjektet ved Bredalsholmen, med tilhørende prosjektgruppe, ble etablert 28. november 2006, med hovedformål å gjenvinne praktisk håndverkskunnskap om tynnplatteteknikker knyttet til produksjon av lufthetter for skip. En hadde den ambisiøse målsetting å føre videre en del av en norsk tradisjon omkring bygging av lufthetter, hvis det lot seg gjøre å finne håndverkere som kunne sies å ha tilhørt en slik tradisjon. Sentralt stod overføring av kunnskap fra eldre håndverkere, med erfaring fra arbeid med utfolding og dobbelkrumming av tynnplater til lufthetter, til yngre håndverkere ved Bredalsholmen.



Fornøyde prosjektdeltakere bak den første lufthetta som ble produsert på Bredalsholmen 3 til 4 mai 2007. Fra venstre: Endre Wrånes, Leif Gulliksen, Harry Skui, Italo Abbalay og Jon Helge Aas. (Foto: Thomas Olsen).

Prosjektgruppa har fra BDFs side bestått av fartøyvernkonsulent Endre Wrånes, med hovedansvar for dokumentasjon og økonomi, samt Jon Helge Aas og Italo Aballay som håndverkere med hovedoppgave å tilegne seg tynnplatteteknikk. I tillegg ble det etablert en referansegruppe, bestående av kulturvernleder Bjarne Sørensen og teknisk leder Ole Tormodsens fra BDF, samt seniorkonsulent Atle Ove Martinussen fra Norsk Håndverksutvikling.

Det var fra før etableringen av prosjektgruppa allerede igangsatt samarbeid mellom BDF og pensjonert ingeniør Einar Johansen (født 1920). Johansen hadde ikke førstehånds erfaring fra produksjon av lufthetter for skip, men innehadde likevel betydelige generelle kunnskaper om bearbeiding og dobbelkrumming av tynnplater som prosjektgruppa ønsket å bygge videre på. Johansens helsetilstand førte imidlertid til at oppstarten av den praktiske delen av prosjektet flere ganger måtte utsettes, og til slutt til at samarbeidet måtte oppgis.

Prosjektgruppa kom etter videre søk og undersøkelser rundt temaet lufthetter i januar 2007 i kontakt med to tidligere ansatte ved det nå nedlagte Øya Verksted i Brevik. Disse to, Leif

Gulliksen (født 1933) og Harry Skui (født 1942), hadde begge deltatt i produksjon av lufthetter for skip ved denne bedriften. Det viste seg at Øya Verksted i flere tiår etter andre verdenskrig, fram til produksjonen ble nedlagt i 1980, trolig hadde vært eneste leverandør av tradisjonelle lufthetter for skip i Norge. I tillegg hadde bedriften eksportert denne typen lufthetter til Sverige, Danmark, Finland og Tyskland. Det dreide seg her om loddede og sveisede lufthetter etter patent fra 1930-tallet.

Prosjektgruppa bestemte seg av flere grunner tidlig for å innlede et samarbeid med de pensjonerte håndverkerne fra Øya Verksted. Det var et viktig moment at det her dreide seg om de siste utgavene av tradisjonelle typer lufthetter som ble produsert i Norge. Det var også viktig at disse hadde hatt stor utbredelse på norske skip helt fra 1930-tallet, og at de var å finne på en rekke verneverdige fartøyer, blant annet BDFs fyrforsyningskip *M/S Gamle Oksoy*, fullriggeren *Sørlandet* og ikke minst *D/S Hestmanden*. Avgjørende var det likevel at en her hadde muligheten til å direkte overføre håndverksskunn-skap fra eldre til yngre håndverkere, noe som ikke lenger var mulig hva de eldre, klinkede typene lufthetter angikk. På bakgrunn av disse momentene mente prosjekt-gruppa å ha funnet grunnlaget for et godt prosjekt.



Leif Gulliksen instruerer håndverkere fra Bredalsholmen i hvordan en beregner overmål. Dette kappes bort før delene settes sammen. (Foto: Endre Wrånes).

For å samle inn mest mulig opplysninger om lufthetteproduksjonen ved Øya Verksted ble de overnevnte informantene intervjuet to ganger i Brevik, i mars og juli 2007, og en gang under deres besøk på Bredalsholmen 3. og 4. mai samme år. I tillegg ble det, med godt resultat, tatt kontakt med en rekke andre personer som kunne tenkes å sitte på relevante opplysninger omkring produksjon av lufthetter ved Øya Verksted (se kapittel om Øya Verksted nedenfor). Det ble også søkt etter, og i begrenset grad, funnet skriftlige kilder av relevans for prosjektet.

Informantene, hovedpersonene i prosjektet om en vil, har således vært:

Harry Egil Skui, født 1942. Han arbeidet ved Øya Verksted fra 1960 til nedleggelsen i 1984. Han arbeidet hovedsakelig som maskinarbeider, men var av og til delaktig i produksjonen av lufthetter, som ekstrahjelp for de faste håndverkerne i perioder med mange oppdrag.

Leif Gulliksen, født i 1933. Leif arbeidet ved Øya Verksted fra 1946 til nedleggelsen. Han har i størstedelen av sitt yrkesaktive liv arbeidet med produksjon av lufthetter for skip ved denne bedriften.



Leif Gulliksen banker lufthettas strupeestykke til rett form. Bredalsholmen 4. mai 2007. (Foto: Endre Wrånes).



Harry Skui (t.v.) og Leif Gulliksen på Bredalsholmen 4. mai 2007. (Foto: Endre Wrånes).

Under besøket på Bredalsholmen 3.-4. mai 2007 bygget Leif Gulliksen og Harry Skui, sammen med håndverkere fra Bredalsholmen, en lufthette etter mønster fra Øya Verksted. Dette var en praktisk læringsprosess, som ble dokumentert gjennom videoopptak og fotografering. Selve produksjonsprosessen presenteres nedenfor. Kort tid etter Gulliksens og Skuis besøk på Bredalsholmen, tok håndverkerne ved BDF sin nye kunnskap i bruk og bygget en lufthette for fullriggeren *Sørlandet*.

Selv om håndverkerne ved BDF lyktes i å på egen hånd bygge en lufthette etter mønster fra Øya Verksted, var prosessen tungvind og unødvendig tidkrevende. Dette skyldes at en ved BDF mangler en viktig del av produksjonsutstyret i form av en spesiallaget vals til finkrumming av ujevnheter på lufthettene. De tidligere ansatte ved Øya Verksted presiserte gjentatte ganger at bedriften var avhengig av denne valse for å kunne produsere lufthetter på en tilfredsstillende måte både hva tidsbruk og kvalitet angår.

I det originalen ved Øya Verksted gikk tapt ved denne bedriftens nedleggelse i 1984, er det prosjektgruppas målsetting å konstruere en slik vals ved BDF, etter foto, tegninger og opplysninger fra de tidligere ansatte ved Øya. Prosjektets gjenstående overskudd forventes å gå med til dette.

2.2 Økonomi

Prosjektets tilskuddyttere har vært ABM-utvikling med 70 000 kr, Norsk Håndverksutvikling med 20 000 kr, Vest-Agder Fylkeskommune med 20 000 kr, foruten Bredalsholmens egenandel på 100 000 kr. Det har i tillegg kommet muntlig tilsagn på 35 000 kr fra Riksantikvaren. Til sammen utgjør dette et budsjett på 245 000 kr.

Pr. uke 41 2007 var det i prosjektet forbrukt 143 749 kr til lønn til håndverkere og prosjektleder, reisegodtgjørelse og overnatting for informanter, innkjøp av nødvendig teknisk utstyr som stålplater, eikekubber til dyner (underlag), relevant litteratur, samt kopiering av tegninger.



Seilskuter ved Røds verft på Sylterøya i Brevik ca 1900. (Foto: Ukjent).

3. ØYA VERKSTED

Øya Verksted, beliggende på Sylterøya midt i Brevik sentrum, drev fra første halvdel av forrige århundre med stålarbeid og maskinering tilknyttet ulike typer industri. Det dreide seg på 1930- og 1940-tallet i all hovedsak om tynnplatearbeid knyttet til ventilatorhetter for skip, samt noen enklere deler til transportsektoren.¹ Bedriften hadde røtter tilbake til det gamle Røds verft, som fra 1800- til tidlig 1900-tallet bygget og reparerte seilskuter ved Øya.

På 1960- og 1970-tallet hadde Øya Verksted nærmere 60 ansatte, men mange av disse arbeidet ”ute”, i andre deler av landet. En hadde mange oppdrag på installasjoner knyttet til oljeindustrien, og bygging av lagringstanker for olje ble en av bedriftens spesialiteter. Det arbeidet i denne perioden 20-25 mann ved selve verkstedet på Sylterøya. Produksjonen av lufthetter for skip sysselsatte da to til tre mann i fast arbeid. I følge Leif Gulliksen utgjorde dette den vanlige bemanningen i produksjonen av lufthetter, helt fra 1950-tallet til produksjonen ble nedlagt i 1980.

Gulliksen framhever at de to-tre personene som arbeidet med tilvirking av lufthetter, nesten uten unntak arbeidet der svært lenge. Som en følge av dette var det kun et lite antall personer som fikk erfaring fra dette håndverket. Ved behov kunne det likevel settes inn ekstra arbeidskraft, som hjelpere for de faste håndverkerne.

Gulliksen mener at både teknikk og utstyr knyttet til produksjonen av lufthettene i hovedsak forble uforandret fra slutten av 1930-tallet og fram til 1980. Dette bekreftes også langt på vei av prosjektgruppas observasjoner. De tidligst nøyaktig daterte lufthetter fra Øya Verksted, som prosjektgruppa har undersøkt, er lufthetter som i 1946 ble levert til D/S Hestmanden. Disse er alle sveisede, og skiller seg i utforming ikke nevneverdig fra lufthetter produsert ved Øya på slutten av 1970-tallet.

¹ Andersen 1982



Leif Gulliksen foran 32-tommers lufthetter på Øya Verksted en gang på 1960-tallet. Størrelsen på hettene ble angitt ut fra diameteren på lufrøret de skulle festes på. Disse lufthettene var de største som ble produsert ved Øya, og ble levert til Bergens Mekaniske Verksted. (Foto: Harry Skui).

Ingenting tyder på at det noen gang før den annen verdenskrig ble klinket lufthetter ved Øya Verksted. Heller ikke Gulliksen, som arbeidet med tilvirking av lufthetter ved verkstedet fra 1946, har noensinne hørt tale om klinking av lufthetter ved bedriften. Når tidligere direktør ved Øya (fra 1946), Edvin Andersen, nevner produksjon av lufthetter ved bedriften på 1930-tallet, dreier det seg således trolig om loddede og sveisede utgaver.

Det virker rimelig å anta at produksjonen av sveisede lufthetter ble startet opp ved Øya Verksted i 1930-årene, samtidig med sveiseteknikkens utbredelse. Både Leif Gulliksen og Harry Skui mener at det var Mathias Vold, direktør ved Øya fra slutten av 1930-tallet til 1946, og hans stab, som på 1930-tallet så de mulighetene sveise- og loddeteknikken representerte, og på bakgrunn av dette utviklet metoden med å splitte opp stålplatene før krumming og endelig sammensetning.

Det ble på samme tid også utviklet spesialutstyr for tilvirkingen av lufthettene. Dette utstyret omfattet en vals til finkrumming av stålplatene, og noe seinere en falsemaskin. I følge Skui og Gulliksen var det igjen Mathias Vold, men også hans etterfølger Edvin Andersen, som høyst sannsynlig var drivkreftene bak utviklingen av dette spesialutstyret.

Mens det på begynnelsen av 1900-tallet later til å ha vært et stort mangfold av små, lokale produsenter av, den gang klinkede, lufthetter, oppnådde Øya Verksted i årene etter den andre verdenskrig å bli relativt enerådende på markedet for tradisjonelle lufthetter for skip i Norge. I tillegg til å betjene det innenlandske markedet, eksporterte bedriften også lufthetter til Sverige, Danmark, Finland og Tyskland.

En typisk årsak for bestilling av lufthetter fra Øya var til nybygg av skip eller stormbrekk. Ved ruskevær kunne ventilatorene på skipene brette i bunnen. Ofte kom det da inn bestillinger på 2 og 2, eller 4 og 4 hetter. Det ble kun levert nye ventilatorer fra Øya Verksted, og skadede hetter var aldri gjenstand for reparasjon. Lufthettene ble levert vasket og uten maling.



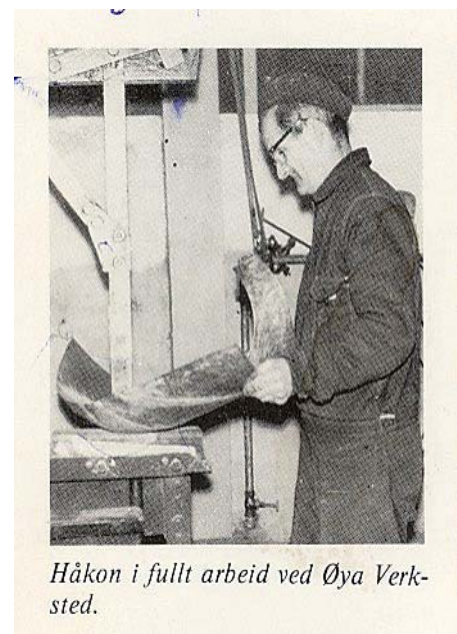
Jon Helge Aas (t.v.) arbeider med å sette sammen en overdel og en underdel som til sammen skal utgjøre lufthettas ene halvdel. Italo Aballay holder i forgrunnen en ferdig krummet og sammensatt halvdel. Legg merke til de ferdig utklippede platene på bordet foran Italo. Innhakkene i ryggpartiet på platene gjør det lettere å dobbelkrumme dem. (Foto: Endre Wrånes).

ble for liten, ville dette ikke være mulig, og hetta måtte, i verste fall, kasseres. Et annet moment var at det var viktig å få en så fin skjøt som mulig.

4.2 Stålplater

Ved Øya Verksted ble det i stor grad brukt galvaniserte stålplater i tykkelser fra 1,0 til 1,6mm. Det finnes imidlertid eksempler på lufthetter fra Øya Verksted som tydelig er blitt galvanisert i etterkant, noe også Leif Gulliksen bekrefter at fant sted. Hettene som ble produsert for Hestmanden i 1946 tilhører denne kategorien.

I prosjektgruppa bestemte en seg for å bruke ikke-galvaniserte plater i kvalitet DC04 i 1,5mm tykkelse, også kalt dyptrekkplater. Dette er lett formbare plater, som blant annet benyttes på stansefabrikker. En valgte å ikke bruke galvaniserte plater, da disse sannsynligvis ville være noe vanskeligere å forme, og i tillegg ville medføre en viss helsefare å arbeide med.



Håkon i fullt arbeid ved Øya Verksted.

Utklipp fra Trosvikposten 1979. I følge fotografen er dette trolig det eneste bildet som finnes av den spesiallagde valse ved Øya Verksted. (Foto: Harry Skui).

4.3 Sveising og lodding

Leif Gulliksen og Harry Skui husker at de galvaniserte lufthettene på Øya Verksted ble loddet sammen ved hjelp av en bronsetråd av typen "Nergas 860". Som bindemiddel ble det brukt Boraks, et tørt hvitt stoff som ble blandet med vann og påsmurt platekantene. Dette ble seinere vasket av med vann. Valsekanten oppe og nede ble sveiset med autogen tråd. Ulikt bronsetråd, sprekker ikke autogen tråd, men varmeutviklingen gjorde det uaktuelt å sveise hele lufthetta med autogen tråd. De lufthettene som ble laget av ubehandlede plater ble i sin helhet sveist med autogen tråd.

Siden platene en brukte i prosjektet ikke var galvaniserte, burde en ideelt sett ha sveiset platene med autogen tråd. I prosjektgruppa valgte en bort dette, til fordel for å sveising på enkleste måte i form av TIG- sveising. Bakgrunnen for dette var at selv om ingen av deltakerne i prosjektet tidligere hadde utført lodding eller slaglodding, så var dette velkjente teknikker for andre håndverkere på Bredalsholmen.

En annen grunn til å helt i starten benytte seg av TIG-sveising framfor autogen, var at en regnet med at autogensveising ville tilføre mer varme til stålet, noe som innebar en større risiko for deformering av lufthetta. Siden Bredalsholmen ikke var i besittelse av en spesiallaget vals lik den en hadde på Øya Verksted, ville dette bety unødig mye arbeid med å rette ut buler og ujevnheter, og forbruke svært mye av tiden en hadde til rådighet i prosjektet.



En valset underdel og overdel holdes mot hverandre, slik de skal sveises sammen. Til sammen utgjør de en halvdel av lufthetta. (Foto: Endre Wrånes).

Etter å ha konstatert å inneha den nødvendige fagkunnskapen på bedriften når det gjaldt lodding både med bronsetråd og vanlig tråd, valgte derfor prosjektgruppa ved Bredalsholmen å vie oppmerksomheten mot det punktet hvor skoen trykkes, nemlig dobbeltkrummingen av tynnplatene.

4.4 Produksjonslinja for produksjon av lufthetter ved Øya Verksted

I produksjonen av lufthetter ved Øya Verksted ble det brukt en spesiallaget vals, biloppsettingsverktøy i form av hammer og mothold, klemmer, sveisetenger og en falsemaskin. Produksjonsgangen så slik ut:

1. Platene tas inn
2. Platene klippes ut etter maler med nibler eller platesaks.
3. Platene forvalses i tradisjonell platevals med en overvals og to undervalser. Platene ble valset "hver sin vei", det vil si at det ble laget en rettvendt og en speilvendt utgave av hver platedel. De to nederste platene ble valset med en diameter tilsvarende rørdiameteren som lufthetta skulle monteres på. De to øverste platene ble valset etter diameteren på "tuten".
4. På hver plate fantes det ett eller flere kilformede utkapp med størst åpning mot kanten av plata. Etter valsingen ble platene formet (dobbeltkrummet) slik at åpningen i disse utkappene lukket seg. Til denne operasjonen ble den spesiallagde valsen brukt.

Utkappene ble så loddet eller sveist sammen, og en siste finish ble utført i spesialvalsen igjen.

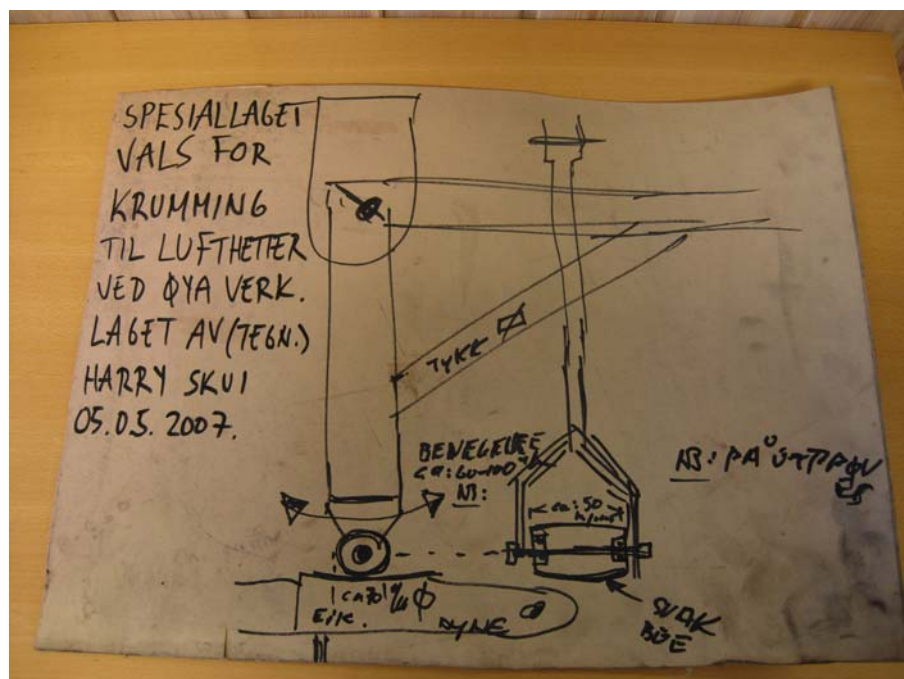
5. Platene ble så montert parvis sammen, en overdel og en underdel, og sveiset eller loddet. Lufthetta bestod nå av to halvdel, delt på langs.
6. De to halvdelene ble så satt sammen og overmålet ble fjernet. Platene ble skjøtet ved lodding eller sveising på langs av hetta, i forkant og bakkant, sett i forhold til tuten på hetta.
7. Etter sammensetning gjensto ei lita plate i "hakepartiet". Det var ingen forhåndslegede maler til disse platene, da det lett kunne oppstå små forskjeller fra lufthette til lufthette. Det ble derfor laget maler på plass, og malene ble formet på plass ved hjelp av hammer og forskjellige mothold.
8. Til slutt ble det montert en ring av flattjern som ble sveist på utsiden av hetta, helt i bunnen, samt to håndtak på siden. Ringen fungerte dels som en forsterkning dels som festemiddel for at ikke lufthetta skulle vri seg eller bli tatt av sjøen. I noen tilfeller ble ringen sendt med hetta løs, sannsynligvis for at kunden kunne tilpasse høyden på hetta på plass.
9. Til slutt ble det laget en fals på tuten av lufthetta. Til denne prosessen ble det brukt en spesiallaget falsemaskin som var noe tungvint å bruke.

Leif Gulliksen opplyser at en sjeldent opplevde feil i produksjonen, men at det alltid var et faremoment at metallet kunne sprekke ved for mye forming.

4.5 Spesialutstyr

Den spesiallagede valsen en hadde konstruert ved Øya Verksted i forbindelse med produksjonen av lufthetter, ble som nevnt benyttet til å finkrumme og til å rette ut ujevnheter i stålplatene. Harry Pettersen, som overtok verkstedet på Øya i 1982/1983, kunne i 2006 fortelle at valsen, sammen med mye annet utstyr, ble skrotet i forbindelse med flyttingen og nedleggelsen av verkstedet 1983-1984.

Ut ifra et bilde av valsen, hentet fra Trosvikposten årgang 1979, samt opplysninger framkommet i samtaler med Leif Gulliksen og Harry Skui, er det likevel mulig å beskrive valsen.



Harry Skui lagde denne tegningen av den spesiallagede valsen ved Øya Verksted under sitt besøk på Bredalsholmen i mai 2007.

I følge Gulliksen og Skui hadde valsen en bevegelig overdel bestående av en gaffel og et hjul, eller vals, som var festet til gaffelen med to lagre. Diameteren på valsen anslås til ca 60 mm på midten, mens den smalnet av mot begge ender. Lengden antas å ha vært ca 100 mm. Ut ifra bildet fra Trosvikposten kan det se ut som om gaffelen består av et flattjern som er ca 80 mm bredt. Det er ikke mulig å se tykkelsen på bildet, men Harry Skui understreket betydningen av at gaffelen var så stiv som mulig, og det er derfor rimelig å anta at den var minst 20 mm tykk. Armen var hengslet øverst med en kraftig bolt. Selve lengden på armen kan, ut ifra bildet, se ut som er ca 1 meter. Midt på gaffelen er det festet en avstiver, av omtrent samme dimensjon.



"Det engelske hjul," bygget av Trygve Larsen ved BDF, her lagret i et skjul på Bredalsholmen. Denne maskinen måtte fungere som substitutt for Øya Verksteds spesiallagede vals under byggingen av lufthetter ved Bredalsholmen sommeren 2007. (Foto: Endre

I tillegg går det ut et stag der hvor gaffelen er festet i toppen, og det kan se ut som om dette er festet til avstiveren, slik at de to sammen med selve gaffelen danner en trekant.

Det var ifølge Gulliksen og Skui ikke drift på selve hjulet, men gaffelen beveget seg som en pendel. Ut ifra bildet kan en anta at utslaget på pendelen, bevegelsen, var på ca 200 mm målt ved valsen. Det må antas at pendelbevegelsen drives av en elektrisk motor som er montert der stagene møter hverandre. Pendelens hastighet har trolig vært ca 50- 100 ganger i minuttet. I en ideell situasjon bør dette være stillbart.

Underdelen til valsen bestod av ei dyne som overdelen beveget seg over. En brukte to typer dyner. Til selve krummingen ble det brukt en buet dyne av eik, mens det til retting av mindre ujevnheter ble benyttet ett flatt underlag. Dynene kunne heves og senkes med en pedal knyttet til et rør med fjær, slik at delen som skulle krummes eller rettes kunne flyttes på når dyna var nede.

Ved Bredalsholmen manglet en den motoriserte, spesialbygde valsen en hadde ved Øya Verksted, og måtte i stedet ta i bruk et såkalt "engelsk hjul". Denne valsen mangler motor og består av et underhjul og ett overhjul. Overhjulet kan heves og senkes ved hjelp av en hendel, og stålplatene må dras fram og tilbake mellom hjulene for hånd. Selv om det er mulig å oppnå tilfredsstillende krumming av platene i denne maskinen, er den tung å arbeide med, og må derfor anses som lite egnet til produksjon av et større antall lufthetter.

Den spesialbygde valsen ved Øya Verksted var, i følge håndverkerne Skui og Gulliksen, uunnværlig i produksjonen av lufthettene. Den bidro sterkt til å lette produksjonen og heve kvaliteten, i form av jevn krumming på stålplatene, på de ferdige produktene.

Falsemaskinen besto av en fast del, som fungerte som dyne, og en bevegelig del som besto av et flattjern som beveget seg frem og tilbake horisontalt. Dyna kunne flyttes med en stilleskrue slik at man kunne bestemme hvor langt inn flattjernet skulle komme. Falsingen ble utført mot slutten i produksjonsprosessen, slik at hele lufthetta måtte følge med rundt ettersom tuten ble falset. Dette ble sett på som en tungvint prosess, og opp til tre – fire mann måtte delta dersom det var store lufthetter som ble falset.

Falsemaskinen kom i bruk seinere enn den spesialbygde valsen, og Gulliksen, som arbeidet ved verkstedet fra 1946, husker at han i den første tiden var med på å legge halvrunder jern langs tuten av lufthettene.



Tysk produksjonsmerke på galvanisert plate på lufthette fra Øya Verksted, ved Brevik bymuseum. Firmanavnet "SAG" skimtes øverst og teksten "Handverzinkt Falzgute" under. (Foto: Endre Wrånes).

4.6 Ekstraustyr og spesialutførelser

Noen av lufthettene ble utstyrt med myggnetting for å hindre rusk og rask i å komme inn i ventilasjonssystemet. Dette var praktisk mot insekter, særlig i varmere strøk. Tuten på hettene kunne også variere noe, fra ovalt til rundt. Særlig tuten på hettene som skulle til Tyskland var høyere og smalere, mer ovale, enn de som ble solgt i Norge, Sverige og Danmark.

5. BYGGING AV LUFTHETTE FOR SKIP PÅ BREDALSHOLMEN 3.- 4. MAI 2007

3 og 4 mai besøkte Harry Skui og Leif Gulliksen Bredalsholmen der de sammen med prosjektgruppa bygget en lufthette etter tegninger fra Øya Verksted. Fra prosjektgruppa møtte Jon Helge Aas og Italo Abbalay som håndverkere, mens Endre Wrånes dokumenterte prosessen med film- og bildekamera.

Gjennomgang av byggeprosessen punkt for punkt

Utklipping av stålplatene etter mal fra tegning

Ut ifra tegningene ble det klippet ut to maler i hard papp, en for overdelen av lufthetta og en for underdelen. Med utgangspunkt i malene ble det så klippet ut to plater for både over- og underdelen av lufthetta, altså totalt fire platedeler. Ved Øya Verksted hadde en ferdig lagde maler til dette formålet, for flere størrelser lufthetter.

Utklippingen ble gjort ved hjelp av en nibler. Det ble beregnet noe overmål langs det som kom til å bli ryggen av hetta (tuten betegnes som foran), der den lengste skjøten mellom de seinere to halvdelene av lufthetta kom til å være. Dette ble gjort for at en skulle ha noe å gå på ved sammensetningen av halvdelene seinere i prosessen.



Ryggdelen av ei ferdig sammensatt lufthette. Her er sveisesømmene mellom hettas ulike deler, samt utkappene på de øvre platene, godt synlige. (Foto: Endre Wrånes).



Platedelene valeses i konvensjonell vals. Dette er en av de øverste delene. Legg merke til utkappene langs rygg-siden, som skal gjøre dobbelkrummingen lettere. Foto: (Endre Wrånes).

Valsing i konvensjonell vals

Etter utkapping ble de fire delene først valset hver for seg i en vanlig vals, med en overvals og to undervalser. Delene ble valset parvis, en rett- og en speilvendt. De to underste delene ble valset slik at de passet til diameteren på det røret lufthetta skulle monteres på. De to øverste delene ble valset etter diameteren på tuten til lufthetta. Leif Gulliksen brukte ikke valsemaler for å bestemme når delene var passelig valset. Ved Øya Verksted var dette et rutinearbeid, og den som utførte arbeidet hadde så lang erfaring at valsemaler ikke ble ansett for å være nødvendig. Det ble dermed brukt en stor grad av skjønn i tilvirkningen, og indikasjonen på at delene ble riktige, var om de var parvis like i form og utseende.

For å få til en dobbeltkrumming av platene ble det kuttet ut flere utkapp som hadde form av en kile, hvor materialet i selve kilen ble fjernet. Etter at platene hadde fått den ønskete formen i valsen ble delene formet (krummet) videre ved hjelp av et spesialverktøy som ble omtalt som en "vals". Når delene var ferdig formet i denne "vals" hadde de fått sin endelige form (d.v.s. det gjensto en avsluttende finish som ble utført senere i prosessen). Resultatet av formingen var at åpningen i de kileformete utkappene var borte, slik at det nå var mulig å lodde sammen utkappene.



En overplate dobbeltkrummes i det engelske hjul. (Foto: Endre Wrånes).

Valsing av halvdel i spesiallaget vals/engelsk hjul
Disse to halvdelene ble nå, ved Øya Verksted, valset til rett krumming i den spesiellagede valsen. På Bredalsholmen brukte en "det engelske hjul". Formålet med denne valsingen var å fjerne ujevnheter og uønskede merker. På Bredalsholmen tok dette tid, spesielt fordi en ikke hadde en motorisert vals slik som på Øya, men måtte dra platene for hånd fram og tilbake i det engelske hjulet. Gulliksen brukte øyne, erfaring og skjønn for å avgjøre om krummingen og overflaten var så jevn som den skulle være. Det ble tilstrebet en jevnest mulig overflate. Han avbrøt ofte arbeidet for å studere resultatet av valsingen, og for å avgjøre hvor det trengtes ytterligere valsing.

Sammensveising av utkapp langs ryggdelene, samt over og underdeler

Resultatet av valsingen var at åpningen i de kileformete utkappene langs ryggdelen av lufthetta ble borte, slik at det var mulig å lodde, eller som i Bredalsholmens tilfelle, sveise dem sammen. Etter sveisingen av utkappene ble platene sveiset sammen parvis, en overdel og en underdel. En hadde nå to halvdel som til sammen utgjorde en lufthette, delt på langs.

*Bortkapping av overmål og sammen-
setting av de to halvdelene*

Før sammensetting av de to halvdelene, måtte overmålet langs ryggpartiet på halvdelene kappes bort, slik at delene passet nøyaktig sammen. Dette ble gjort ved at man la et rettholdt langs ryggside av delene, og trakk en linje langs dette med en tusj som markering av det som skulle kappes bort. Rettholdt ble holdt på plass mot platene med tvinger. Som rettholdt ble det brukt flattjern tilpasset formen på ryggen av lufthetta. Ved Øya fantes det mange ulikt krummede rettholdt, til ulike størrelser lufthetter.



Beregning av overmål som skal kappes bort langs ryggpartiet på en av lufthettas halvdel, før den settes sammen med den andre halvdel. (Foto: Endre Wrånes).

Etter at overmålet var fjernet, ble halvdelene sveiset sammen.

Strupestykker

Nå gjenstod ”strupestykkene” på lufthetta. Disse består av to små plater, som det ikke fantes noen ferdige maler for. Malene ble først laget og størrelsen tilpasset etter at de to halvdelene av lufthetta var satt sammen. Det ble tatt mål av hullet der strupestykkene skulle innpasses, og klippet ut to maler av papp. Platene i hakepartiet ble formet på plass ved hjelp av hammer og mothold, det vil si vanlig biloppretter-verktøy. De ble så sveiset på plass mot hverandre og mot resten av lufthetta.



Strupestykke tilpasses. (Foto: Endre Wrånes).

Håndtak, ring og flattjern

De siste delene som ble satt på plass, var en ring i bunnen av lufthetta og to håndtak. De to håndtakene var til å dreie hetta etter vinden med. Ringen i bunnen av hetta var delvis en forsterkning og delvis hadde den som oppgave å feste lufthetta til lufrøret. Det ble montert en skrue med vinger på ringen, for at lufthetta skulle kunne skrues fast til røret under. På denne måten kunne den låses i ønsket posisjon, i forhold til vær og vind. Det ble også montert et flattjern som forsterkning i bunnen av hetta.

Fals

Til slutt ble det laget en fals langs tuten av lufthetta. På Øya Verksted skjedde dette fra 1950-tallet med den spesiellagede falsemaskinen. Før denne maskinen ble bygget ble det montert halvrundt jern langs tuten av hettene, noe prosjektgruppa også gjorde på Bredalsholmen.

6. KONKLUSJON/VEIEN VIDERE

Som et resultat av tynnplateprosjektet har håndverkere og historikere ved Bredalsholmen Dokk og Fartøyvernssenter skaffet seg kunnskap om hvordan en tilvirket lufthetter ved Øya Verksted i Brevik i det forrige århundret. Dette har skjedd gjennom intervjuer med tidligere ansatte og ikke minst, ved hjelp av disse, gjennom å konstruere en lufthette etter teknikk og mønster fra det tidligere Øya Verksted. Å i praksis overføre kunnskap fra eldre til yngre håndverkere har stått sentralt i prosjektet. Produksjonsprosessen knyttet til denne nå omkring 70 år gamle typen lufthette for skip har også blitt dokumentert gjennom videoopptak, foto og tekst.

Prosjektet har vært presentert på BDFs stand på fullriggeren *Sørlandets* dag i Kristiansand 20. juni, samt under veteranskipstreffet Nordsteam i Göteborg 10.-12. september i år. Videomaterialet fra prosjektet vil i overskuelig fremtid bli redigert med sikte på produksjon av en enkel opplæringsvideo i tynnplatteteknikk.

Både samarbeidet med de tidligere ansatte ved Øya Verksted og prosjektet i sin helhet må kunne karakteriseres som vellykket. Det er derfor prosjektgruppas ønske at den kunnskapen en har tilegnet seg gjennom tynnplateprosjektet, snarest bør komme til praktisk anvendelse innen fartøyvernet.

Selv om Bredalsholmen allerede høsten 2007 kunne levere en lufthette til fullriggeren *Sørlandet*, så gjenstår det etter prosjektgruppas mening ennå en viktig og nødvendig investering hva produksjonsutstyret angår. I rapporten har vi pekt på at en ved Bredalsholmen mangler en spesialbygget vals av typen som var i bruk ved Øya Verksted. Både av hensyn til antikvariske prinsipper, produksjonens effektivitet og produktets kvalitet, synes det nødvendig å bygge en slik vals ved Bredalsholmen. Det er etter vår mening innsamlet nok data om valsen til å gjøre nettopp det.

Det er således prosjektgruppas anbefaling at Bredalsholmen Dokk og Fartøyvernssenter innen kort tid investerer i byggingen av den overnevnte valsen, og etter behov starter opp produksjon av sveisede og loddede lufthetter etter mønster fra Øya Verksted.

Det er prosjektgruppas generelle inntrykk at det i dag eksisterer et behov for produksjon av lufthetter av Øya-typen til anvendelse innen fartøyvernet. Det kan nevnes at av skip som sommeren 2007 lå til kai eller i dokk ved Bredalsholmen, var både fyrforsyningsskipet *Gamle Oksoy*, fullriggeren *Sørlandet* og D/S *Hestmanden* utstyrt med lufthetter produsert ved Øya Verksted. Bare til D/S *Hestmanden* er det behov for produksjon av omkring ti replika av lufthetter fra Øya. Som nevnt tidligere i rapporten hadde lufthetter produsert ved Øya Verksted stor utbredelse på norske fartøyer fra 1930-tallet og fram til i dag.

Flere eldre fartøyer er imidlertid, i tillegg eller utelukkende, utstyrt med eldre, klinkede typer lufthetter. Prosjektgruppa har allerede oppnådd kontakt med to håndverkere, hvorav den ene tidligere har lyktes med å bygge klinkede lufthetter for skip, blant annet til fullriggeren *Statsraad Lemkuhl*, som er interessert i å samarbeide med Bredalsholmen i et eventuelt prosjekt rettet mot dokumentasjon og produksjon av klinkede typer lufthetter.

Det er prosjektgruppas ønske og anbefaling at Bredalsholmen nå bygger videre på den kunnskapen en har tilegnet seg om dobbelkrumming av tynnplater til lufthetter for skip, og viderefører prosjektet til også å gjelde klinkede lufthetter.

7. KILDER

Litteratur

Andersen, Edvin: Øya Verksted i tiden 1940-1967, i *Brevik historielags årsskrift 1982*.

Deijs, Fr. 1937. *Een Smid tot een Smid. Handleiding voor den jongen Plaatwerker*. Haarlem.

Jørgensen, Vilhelm. 1948. *Jern og Metalindustriens Haandbog*. Bind 1. København.

Jørgensen, Vilhelm. 1948. *Jern og Metalindustriens Haandbog*. Bind 2. København.

Jørgensen, Vilhelm. 1949. *Moderne Værktøj for masseproduktion*. København.

Jørgensen, Vilhelm. 1962. *Praktiske Tegninger af Udfoldninger og Opmærkninger*.

København.

Skui, Harry: Øya Verksted som arbeidsplass, i *Brevik Historielags årsskrift 1982*.

Skui, Harry: Hos havnegatas Håkon, i *Trosvikposten 1979*.

Steen, G.W. 1941. *Yrkeslære for skipsbyggere*. Oslo.

Informantene

Leif Gulliksen, bosatt i Stathelle, er eneste gjenlevende tidligere ansatt ved Øya Verksted som egenhendig og i lengre tid har arbeidet med produksjon av lufthetter. Han er født i 1933 og arbeidet ved Øya Verksted fra 1946 til 1984. Han arbeidet med produksjon av lufthetter fram til 1980. *Harry Skui*, er født i 1946 og var ansatt ved Øya Verksted fra 1960 til 1984. Skui arbeidet som maskinhåndverker, men deltok periodevis i produksjonen av lufthetter, som hjelper for de faste håndverkerne. Gulliksen og Skui har vært BDFs viktigste kilder til forståelse av historie og teknikk knyttet til produksjonen av lufthetter ved Øya Verksted.

Det har gjennom hele prosjektperioden i 2007 vært opprettholdt jevnlig kontakt mellom prosjektgruppa ved BDF og informantene, pr telefon, for oppklaring av store og små problemstillinger. I tillegg har det vært avholdt tre møter/samtaler med informantene. I samtalene har fokus vært rettet mot produksjonsmetoder og historisk bakgrunn for produksjon av lufthetter ved Øya Verksted. Fremkommet informasjon er presentert i den foreliggende rapporten. Møtene har funnet sted i Brevik 1. mars, på Bredalsholmen 4.mai, og til sist i Brevik 6. juli. Gulliksen og Skui instruerte videre håndverkere ved BDF i bygging av lufthette 3.-4. mai 2007 på Bredalsholmen., og har også bidratt med å lese korrektur på manus for rapporten.



PROSJEKTETABLERING

8. VEDLEGG

PROSJEKTNUMMER	52602
PROSJEKTNAVN	Sikring og etablering av håndverks- og tradisjonskunnskap om tynnplateteknikker.
DATO OPPRETTET	28. november 2006

Mandat

Hovedformålet med prosjektet skal være å gjenvinne mest mulig praktisk håndverkskunnskap om ulike tynnplateteknikker slik disse ble praktisert ved norske skipsverft frem mot ca 1950. Prosjektet skal ellers gjennomføres i samsvar med BDFs søknader til ABM-utvikling og NHU og i henhold til deres krav om rapportering.

Overføring av håndverkskunnskap

Prosjektet skal ha et særlig fokus på utfolding og dobbeltkrumming av tynnplater på opp til 3 millimeters tykkelse. I den grad det er mulig søkes denne kunnskapen overført fra eldre (pensjonerte) tynnplatehåndverkere til to yngre håndverkere ved BDF. Alternativt kan kunnskapsoverføringen skje ved et verksted som innehar denne kompetansen. Prosjektet skal være praktisk rettet og ta utgangspunkt i det behovet som Fullriggeren Sørlandet og D/S Hestmanden har for å få produsert replika av luftelyrer.

Prosjektet skal samle inn og systematisere mest mulig av det som finnes av kunnskapsproduksjon om emnet. Det skal særlig undersøkes om det finnes dokumentar- eller opplysningsfilmer.

Dokumentasjon

Det skal foretas en grundig beskrivelse og dokumentasjon med tegninger og foto av alle arbeidsoperasjonene ved dobbeltkrumming av tynnplater. Disse skal nedfelles i en rapport med overordnet formål å forklare gangen i produksjon av luftelyrer til skip. Hvis mulig innen prosjektets rammer, skal det i tillegg gis en mest mulig detaljert beskrivelse av fremgangsmåte ved restaurering eller skifting av annet tynnplatemateriale om bord i verneverdige/fredete fartøyer på antikvarisk grunnlag. Rapporten skal ha en detaljering som vil muliggjøre utarbeidelse av skriftlige illustrerte prosedyrer for innlemmelse i BDFs Prosjekthåndbok/ Kvalitetssikringssystem, samt gi grunnlagsmateriale til utvikling av undervisningsopplegg og temahefter i henhold til BDFs formidlingsplan.

Formidling av kunnskap

Prosjektet skal gjennom intervjuer med eldre håndverkere, og ved dokumentasjon av det praktiske arbeidet i prosjektet, produsere en enkel opplæringsvideo (maksimum 30 min.) i tynnplateteknikker med særlig fokus på dobbeltkrumming. Videoproduksjonen skal skje i samarbeid med Norsk Håndverksutvikling (NHU).

Det er ønskelig at prosjektet produserer minst en populærtittel for publisering i egnede tidsskrift. Artikkelen bør i tillegg til å gi tekniske beskrivelser på et visst nivå, også formidle noe om tynnplatefagets historie knyttet til norske skipsverft.

Bruk av Referansegruppen og BDFs fagresurser

Prosjektet avholder to evalueringsmøter med Referansegruppen i løpet av prosjektperioden. Bruk av personer fra de oppnevnte resursgruppene skjer etter nærmere avtale med teknisk leder og kulturvernleder.

Rapportering

Rapportering i henhold til milepæler, samt fortløpende til prosjektkoordineringsmøtet ved BDF.

PROSJEKTGRUPPE	Fagområde/Ansvarsområde	Navn
Prosjektleder	Styring av prosjektet. Ansvarlig for økonomi, dokumentasjon og sluttrapportrapport.	Endre Wrånes
Prosjektmedlem	Lære tynnplatteteknikker ved kunnskapsoverføring. Ansvar for faglig/teknisk tilrettelegging	Jon Helge Aas
Prosjektmedlem	Lære tynnplatteteknikker ved kunnskapsoverføring. Ansvar for faglig/teknisk tilrettelegging	Øyvind Solbakken
Prosjektmedlem	Lære tynnplatteteknikker ved kunnskapsoverføring. Bidra til faglig/teknisk tilrettelegging	Italo Aballay
Referansegruppe	Fagsjef/spesialrådgjevar ved NHU	Atle Ove Martinussen
	Kulturvernleder BDF	Bjarne Sørensen
	Teknisk leder BDF	Ole Thormødsen
Resursgruppe Kulturvernavdelingen	Sigbjørn Telstø, Bjørn Nesdal og Audun Larsen.	
Resursgruppe Teknisk avdeling	Sven Otto Fjermeros, Ivan Høgeli og Svein Mosby	

Budsjett	Inntekter	Utgifter
Bevilgede midler fra NHU til videodokumentasjon	Kr 20.000	
Bevilget fra ABM-utvikling	Kr 70.000	
Egenandel Bredalsholmen Dokk og Fartøyvernsenter	Kr 100.000	
Søknad Riksantikvaren (2007)	Kr 35.000	
Lønnsmidler prosjektgruppen		Kr 137.000
Transport informant (km godtgjørelse for ca 10 reiser)		Kr 3.000
Materialkostnader		Kr 10.000
Reiseutgifter NHU-representant til referansegruppa		Kr 5.000
Utarbeidelse av sluttrapport og fagartikkel		Kr 50.000
Infrastruktur BDF		Kr 20.000
Sum	Kr 225.000	Kr 225.000



Fremdriftsplan, milepæler	2006
Etablering av prosjektet (ledergruppa og prosjektleder)	28. november
Prosjektleders tilrettelegging for oppstart, informasjonsinnsamling	11. desember
Kick-off for samlet prosjektgruppe i møte med ledergruppa	11. desember
	2007
1. møte med referansegruppa for rapportering av arbeidet så langt og for mulige korreksjoner av mandat	16. januar
Rapporteringsmøte med ledergruppa	31. januar
2. møte med referansegruppa for rapportering av arbeidet så langt	28. februar
Oppstart videoproduksjon	1. mars
Ferdig video	31. mars
Bearbeiding av materiale – Ferdig rapport til bidragsyttere og samarbeidspartnere.	31. mars
Sluttført regnskap oversendt bidragsyttere og samarbeidspartnere.	27. april

Bredalsholmen 11. desember 2006

Bjarne Sørensen
Kulturvernleder

Ole Thormodsen
Teknisk leder

Odd Nordahl-Hansen
Daglig leder

Tilføyer til mandatet for tynnplateprosjektet, samt nye oppgaver

PROSJEKTNUMMER	52602
PROSJEKTNAMN	<i>Sikring og etablering av håndverks- og tradisjonskunnskap om tynnplateteknikker.</i>
DATO OPPRETTET	28. november 2006

Torsdag 25. februar ble det avholdt møte mellom prosjektgruppa (v/Endre og Jon Helge) og referansegruppa (Atle Ove, Bjarne og Ole) hvor følgende tilføyelse ble gjort til mandatet under avsnittet ”Formidling av kunnskap”:

- Det er ønskelig at informasjon om prosjektet legges ut på nettsidene til Norsk Håndverksutvikling.

Videre:

- Det er ønskelig at også håndverkerne får prøve seg i rollen med utøvende dokumentasjon. Prosjektleder som er hovedansvarlig for dokumentasjonen og rapporten, skal også ha prøvet/erfart håndverksteknikkene (hands on).
- Prosjektgruppen oppfordres til å søke Norsk Kulturråd om økonomisk støtte for å styrke økonomien i prosjektet.

Bredalsholmen 1. februar 2007

For referansegruppa



Bjarne Sørensen

Regnskap pr. 08.10. 2007.

Revidert budsjett	Inntekter	Utgifter
Egenandel Bredalsholmen	Kr 100 000	
Bevilget fra ABM-utvikling	Kr 70 000	
Bevilget fra Norsk Håndverksutvikling	Kr 20 000	
Bevilget fra Vest-Agder fylkeskommune	Kr 20 000	
Tilsagn fra Riksantikvaren	Kr 35 000	
Lønnsmidler prosjektgruppe (inkl. rapport).		Kr 127 763
Overnatting/transport informanter		Kr 6 068
Reiseutgifter NHU-representant		Kr 5 000
Materialutgifter (inkl. stålplater, dyner, litteratur og kopiering)		Kr 4 918
Sum	Kr 245 000	Kr 143 749
Gjenstående beløp (til vals)	Kr 101 251	

Utgiftene har vært gjenstand for 10% påslag for inndekking av slitasje infrastruktur BDF.