

NORDNORSK
FARTØYVERNSENTER



TRADISJONELL SETTHERDING AV STÅLKOMPONENETER



01.10.2009

Et prosjekt for kompetanseetablering



Et samarbeidsprosjekt med Aanstadsmed

Tradisjonell settherding av stålkomponenter

PROSJEKT FOR KOMPETANSEETABLERING

INNLEDNING	2
Målsetting:.....	2
Metode/Plan:.....	2
Materiale:.....	2
GJENNOMFØRING	3
Avsliping og gnistprøve	6
Etsing	6
Herding	7
Testing (hardhetskontroll).....	7
SAMMENDRAG	9
KONKLUSJON	9

INNLEDNING

Nordnorsk Fartøyvernssenter er et av 3 nasjonale fartøyvernssentre og har som primært formål er å bevare og videreføre håndverkskunnskap knyttet til istandsetting, drift og vedlikehold av eldre båter og fartøy. Dette gjøres gjennom istandsetting av båter og fartøy etter antikvariske prinsipper, forskning, dokumentasjon og formidling/opplæring. NNFBs nasjonale fagområder er kunnskap om semidiesel-motorer, skipselektronikk, tekniske installasjoner, nordnorsk og samisk båtbyggertradisjon.

Med et nasjonalt ansvar for kunnskap om semidiesel er det naturlig at senteret forsker på og dokumenterer kunnskap knyttet til produksjon av nye komponenter/deler. Som et ledd i dette arbeidet har NNFB, i samarbeid med Aanestadsmed v/ Jens-Erik Wielsgaard Langstrand gjennomført prosjektet "Tradisjonell settherding av stålkomponenter".

Enkelte mekaniske stålkomponenter i motorer –og andre tekniske installasjoner er opprinnelig settherdet – det betyr at det er gitt en ekstra hard overflate i yttersjiktet for å oppnå høy slitestyrke, mens man beholder en seigere kjerne for å opprettholde høy bruddstyrke i komponentet (maskindelen).

Et eksempel på en slik komponent kan være stempel i brennstoffpumper til semidiesel motorer.

Smed Jens-Erik Wielsgaard Langstrand besøkte NNFB i uke 40/2008 for å gjennomføre prosjektet, hvor hovedmålet var å etablere kompetanse til å settherde stålkomponenter.

Målsetting:

Settherde og verifisere hardhet på aksling. Beskrive fremgangsmåte slik at den kan gjenskapes. Oppkullingsmiddel er durferritt fra Houghton. Test av resultat ved etsing og gnistprøving. Enkel mekanisk hardhetsprøving.

Produksjon av en krumtapp til en semidiesel motor, med settherdet aksling påkrympet.

Metode/Plan:

Oppkulling av prøveemner. Testing ved etsing med jerntriklorid, av oppkullede og ikke oppkullede emner. Enkeltsettherding av findreid SS-37 rundstål, 50 mm.

Klargjøring av kasse for settherding. Ilegging av oppkullingspulver og prøvestykker.

Testing/prøving av oppkullingsdybde.

Materiale:

40-50 mm rundstål S235 (ST37)

20x70 mm profilstål S235 (ST37)

Oppkullingspulver Durferro 30

Jerntriklorid

Koks/kull

GJENNOMFØRING

Durferro 30 anskaffet. Dette er et ferdigprodukt, som inneholder ca. 70% kullpulver samt tilsetning av organisk materiale som fremskynder oppkullingsprosessen.



Durferro 30



Kasser (rørform) med lokk laget av svartjern rør i 50 mm



Prøvestykket ble delt opp i seks stykker á 40 mm

Et prøvestykke ble dreiet til og polert for å få ren og jevn overflate. Dimensjon ca. 30 mm. Prøvestykket ble delt opp i 6 stykker á 40 mm, og disse ble nummerert fra I til VI.



Tre prøvestykker ble plassert i kassen, og lokk ble satt på og tett med leire.



Kassen ble anbrakt i essa, og ble holdt på ca. 900 °C.

Ilden ble passet, og koks etterfylt jevnlig ut over dagen. Kl. 17:00 ble blåseluften slått av, og kassen med prøvestykkene fikk svalne til neste dag.



Da kassen ble tatt ut av slagghaugen viste det seg at det var brent hull i den.

Da kassen ble tatt ut av slagghaugen viste det seg at det var brent hull i den.

Dette var i utgangspunktet uheldig, og forårsaket av at det ble brukt en esse til å holde den varm.

En gass-ovn ville vært langt bedre egnet til å holde temperaturen oppe med, da den ikke forårsaker oksydasjon (avbrenning) av metall, slik luftstrømmen i en esse gjør. (Dette gjelder også ved herding av stål, der det er viktig å bevare en maskinert overflate).

Samtidig er disse erfaringene med esse som varmekilde svært viktige med tanke på at esse var en tradisjonell varmekilde som tidligere ble benyttet til denne type arbeid.



Her sees arbeidsstykkene – IV-VI er beholdt opprinnelige.

Avsliping og gnistprøve

Arbeidene fortsatte imidlertid med de tre prøvestykkene. Det ble slipt av metall slik at en kunne komme frem til skille mellom St37 (bløtt) og det oppkullede partiet.



Det ble foretatt sammenlignende prøver med opprinnelig St37 (bilde til venstre) og oppkullet prøvestykke. Når en sliper karbonholdig stål, får en langt mer gnist-sprut (bilde til høyre) over slipematerialet. Dette gav her et utvetydig bilde av at man i det oppkullede prøvestykke arbeider med høykarbon stål.

Etsing

For å visualisere oppkullingsdybden ble prøvestykkene etset med jerntriklorid. Dette vil på en måte "fremkalle" forskjellen mellom bløtt og oppkullet stål.



Prøvestykke nr III etset med jerntriklorid

På bildet av prøvestykke nr. III ser vi at det er et betydelig oppkullet sjikt i periferien, ved at dette fremkommer mørkere enn stålet i sentrum. Ut fra det vi ser kan en tro at de ter et sjikt på > 2 med mer som er oppkullet. Men det må tas hensyn til at vi på prøvestykket befinner oss i kanten, det kan bety at det har vært oppkulling fra to sider. Det er derfor rimelig å anta at den egentlige oppkullingsdybden kan være mindre.

Herding

Utfordringen m.h.t herding av (nesten) ferdig maskinerte komponenter er at man får glødeskall under oppvarmingen. Dette gjelder ved oppvarming i ikke kontrollert atmosfære (i.e åpen ild – esse). For likevel å kunne gjøre dette ble det laget et langt rør som rommet prøvestykkene. Dette ble tettet i enden, og så anbrakt i essa.



Prøvestykkene oppvarming til >900 grader C

Prøvestykkene ble etter oppvarming til >900 grader C ført rett i vann. En brutal herding, uten tanke på anløping.

Testing (hardhetskontroll)

Dernest ble det gjort en sammenlignende prøve ved bruk av kjørner, der det ble forsøkt å slå inn et merke i arbeidsstykket. Resultatet ble at kjørneren la seg. Det var knapt synlig spor etter den i overflaten på prøvestykket.



Knapt synlig spor etter kjørneren i overflaten.



Tydelig synlig bilde av struktur-forskjellen

Til sist ble det gjort en destruktiv test, ved at et av de oppkullede prøvestykkene ble skåret gjennom til 2x oppkullingsdybden, og resten ble slått av med slegge. Den ene biten ble så etset igjen. (Øvre og nedre venstre stykker). Dette gav et tydelig synlig bilde av struktur-forskjellen i oppkullet/herdet stål, på begge bitene.

SAMMENDRAG

Prosjektet ble gjennomført - med små justeringer etter den opprinnelige planen. Et prosjektmål var å ta frem en veivaksling til en motor. Dette ble frafalt av to grunner: Man anså at det ikke er benyttet settherding i slike akslinger. Det ville også gå med verkstedtimer til denne produksjonen, og det ville være feil å investere i disse dersom teknikken ikke ble brukt på slike detaljer.

Prosjektmålene ble nådd – prøvestykkene er å beskue ved NNFB og tilgjengelige sammen med denne rapporten. Rapporten beskriver i grove trekk fremgangsmåte.

KONKLUSJON

Det er ved NNFA med dagens utstyr mulig å foreta settherding av (maskinerte) detaljer, men det er vanskelig. Ikke fordi prosessen er komplisert, men fordi utstyret har store begrensninger – det dreier seg om ei smi-esse som varmekilde, kontra en egnet gassovn. Gassovnen kan gi en kontrollert atmosfære, riktig temperatur samt varighet i oppkullingsprosessen.

Begrensningene til tross – i prosjektet ble alle mål/delmål testet ut og nådd.

Når krumtapp ble frafalt, kan man si at prøvestykkene har en viss likhet med stempel til en drivstoffpumpe, og at det realistiske i prosjektet på denne måten er ivaretatt.

Gjennom prosjektet har man gjort svært verdifulle erfaringer med bruk av smiesse som varmekilde, spesielt med tanke på at esse var en tradisjonell varmekilde som tidligere ble benyttet til denne type arbeid.

Kornsjø /Gratangen 21.11.2008

Aanestadsmed

Nordnorsk fartøyvernsenter

Jens-Erik Wielsgaard Langstrand

Ronny Grindstein

Litteratur:

Datablad for Durferro 30

"Herdeboka" – Hans Sandholt, Universitetsforlaget 1956 2. opplag