

ÅNGPANNENITNING MED TRYCKLUFTSHAMMARE



Martin Kolseth



Museiföreningen Stockholm-Roslagens Järnvägar

Copyright (C) 2005
Museiföreningen Stockholm-
Roslagens Järnvägar
och Martin Kolseth.

Denna text får fritt spridas och
kopieras i syfte att sprida kunskap
om varmnitning samt för att un-
derlätta reparations- och renove-
ringsarbeten där
varmnitning ingår.

Försäljning av denna skrift som
helhet eller delar får ej ske utan
skriftligt medgivande.

Återgivande av denna text i an-
nan form än ursprunglig fil eller
utskrifter därav får ej ske utan
skriftligt medgivande.

Postadress:

Museiföreningen
Stockholm-Rolsagens Järnvägar
Box 3076
750 03 Uppsala

Telefon:

018-13 05 00

Internet:

www.srjmf.se

Text:

Martin Kolseth

Foton och illustrationer:

Martin Kolseth,
Gustaf Andersson
och Robin Högberg.

Grafisk utformning:

Robin Högberg.

Förord

Denna skrift är en sammanställning av de erfarenheter som erhallits under det av Riksantikvarieämbetet finansierade projektet Dokumenterad Varmnitning av Ånglokspanna. All nitning utfördes med tryckluftshammare varför denna text endast behandlar nitning utförd på detta sätt. Projektet har till största delen genomförts på ångpannan till ångloket NÖJ 16. Praktiska erfarenheter har dessutom inhämtats från nitningen av Loket THORs ångpanna, nitning av kolficka och vattentankar till NÖJ 16 samt diverse reparationsnitning på järnvägsagnar. Vissa kompletterande faktauppgifter är hämtade från *Installation of Boi-*

ler Rivets och *Bultens Handbok*, se "Referenser".

Syftet med projektet har varit att utveckla, bevara och dokumentera kunskapen kring varmnitning. Eftersom en ångpanna ställer högre krav på nitresultatet än de flesta andra applikationer kan erfarenheterna som förmedlas i denna rapport i tillämpliga delar appliceras även på andra objekt.

Vad är då meningen med att bevara kunskapen kring varmnitning när metoden sedan 1960-talet i princip helt har ersatts av svetsning? Jo, eftersom varmnitning i samband med reparation av en ångpanna möjliggör reparationsarbeten, som om endast svetsning varit tillgänglig som

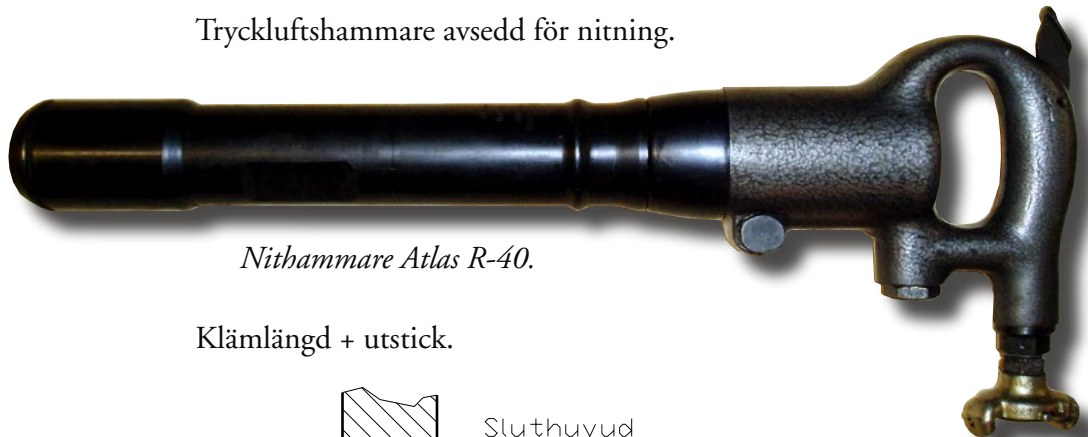
metod, hade resulterat i skrotning av den gamla pannan och påföljande nytillverkning. I detta scenario skulle en stor del av det bevaransvärda få offras för att möjliggöra uppvisande av loket i driftsdugligt skick. Bevarande av kunskapen kring varmnitning är därför ett viktigt led i arbetet med att skapa förutsättningar för korrekt genomförda antikvariska renoveringar, såväl av järnvägsfordon som av båtar och andra nitade stålkonstruktioner. Vad är det t ex för mening med att K-märka en stålbro eller inlemma ett lok eller en vagn i den nationella bevarandeplanen för järnvägsfordon om de inte kan renoveras och underhållas på ett historiskt korrekt sätt?

Utrustning och terminologi

Klämlängd Avståndet mellan plåtarnas utsidor.

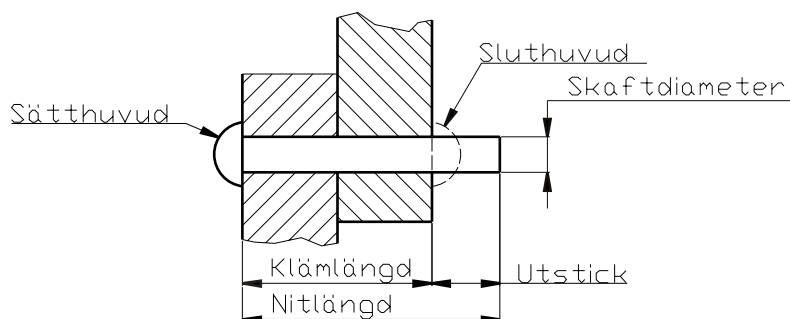
Mothåll Anordning som hålls mot sätthuvudet för att hålla niten kvar i hålet vid stukning. Ofta används Pneumatiskt mothåll.

Nithammare Tryckluftshammare avsedd för nitning.



Nithammare Atlas R-40.

Nitlängd Klämlängd + utstick.



Nitstans Det härdande verktyg som används till nithammaren för att ge niten dess form, även kallat nitsänke.

Plåtarna Används i denna skrift för enkelhets skull som samlingsnamn för plåtar, profiler och balkar vilka är föremål för sammannitning.

Pneumatiskt mothåll Speciell tryckluftscylinder som med nitstans apterad används för att klämma fast niten i hålet vid stukning. Se även mothåll.

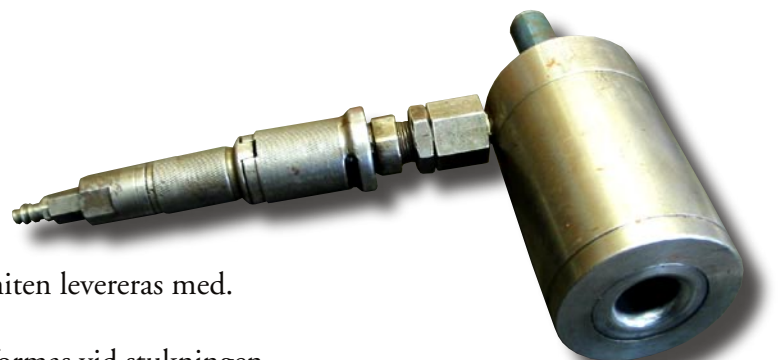


Sätthuvud Det huvud som niten levereras med.

Sluthuvud Det huvud som formas vid stukningen.

(Skaft)diameter Den dimension varmed niten vanligen benämns, skaftets diameter några millimeter under sätthuvudet.

Utstick Den del av niten som sticker ut före stukning och som formas till sluthuvud.



Plåtarna

De nya plåtarna måste tillpassas väl. Borrning av nithål sker sedan med start från nitväxelns mitt för att minimera risken att det så att säga blir plåt över. Så fort ett hål har borrats dras en skruv fast i hålet för att hålla samman plåtarna, varpå proceduren upprepas med nästa hål. Praxis vid varmnitning är att nithål för nit från $\text{Ø } 10\text{mm}$ och uppåt borras 1 mm större än niten. Om det finns risk för att förbandet efter isärtagning ej går att få ihop så att hålen linjerar bör hålen från början borras med underdimension för att sedan rymmas upp till rätt dimension före nitningen. Sedan borrning har skett, eventuellt till underdimension, måste förbandet tas isär för att avlägsna spån och skärvätska samt för att grada hålen. När förbandet åter skruvas ihop isättes först skruv i samtliga hål i samma ordning som hålen borrades. Därefter avlägsnas skruven i var annat eller var tredje hål varpå dessa upprymmes och



Borrning av nithål.



Diktning av nitförband.

gradas om de tidigare borrats med underdimension. Därefter är förbandet färdigt för nitning.

Täta nitförband, vilka behövs i exempelvis tankar och ångpannor kan erhållas dels genom att någon form av tätning anbringas mellan plåtarna, dels genom diktning. För tunnare plåt i t ex en öppen vattentank användes förr i tiden ofta blymöneindräckt papper eller tyg som tätning mellan plåtarna. För tjockare plåt i t ex en ångpanna tillämpas diktning, vilket innebär att plåtkanten slås in med en speciell trubbig mejsel så att den trycks mot underliggande plåt för att på så sätt erhålla täthet.

Ingår nitförbandet i en ångpanna skall plåtarna vara helt rengjorda från rost och tjocka glödska. För att underlätta kommande diktning bör kanterna fasas på hela tjockleken, max ca 70° i förhållande till plåtens utbredning. Sitter plåtarna i någon annan stålkonstruktion bör de målas med rostskyddande färg före sammanskruvning. Till extra utsatta konstruktioner bör blymönjefärg användas. Sammanskrivningen skall ske innan färgen har torkat för att förbandet ska bli så stumt som möjligt så att nitarna ej riskerar att lossna.

På en ångpanna är det av extra stor vikt att plåtarnas anliggning är god. Skulle plåtarna glipa är det inte säkert att niten då den krymper förmår dra samman plåtarna. Detta resulterar otvivelaktigt i läckor. För att få god anliggning kan plåtarna ibland behöva justeras genom värmning och hamring. Använd om möjligt träklubba eller en sätthammare med avpassad form för att inte skada plåten. Arbeta med en mindre del av nitväxeln i taget, med kanske 5 skruv urtagna. Tänk vid värmningen på att inte överhetta plåten. Det är också viktigt att tänka på att hamring av plåten endast får ske inom temperaturområdet 1050°C - 800°C, se standardblad SS 141330. Sker hamring under denna temperatur, medan stålet fortfarande är varmt, finns det risk för sprickor pga. rödskörhet.

Nitarna

Utseendet på de i Sverige standardiserade nityperna för grövre nit, kullrig (KN) respektive försänkt (FN) nit, regleras i standarderna SMS 39 (KN) respektive SMS 318 (FN). Utöver dessa varianter förekommer ett flertal andra varianter. Eftersom det numera inte finns nå-



Justering av plåtanläggning med hjälp av slägga och sätthammare.

gon tillverkare av nit av grövre dimension i Sverige måste beställning ske utomlands, eller genom grossist. Tänk vid denna beställning på att olika länder bl. a har olika storlek och form på nitskallarna. Om det är av vikt, specificera i så fall alla de mått som önskas på nitarna och inte bara skaftdimension och typ av huvud. För ångpannenit är det lämpligt att även ange krav på sprickfrihet. I de numera indragna svenska standarderna för nitmaterial (SS 1245 och SS 1345) ställs kravet att nitens skalle i glödgat tillstånd ska kunna hamras ut till 2,5 x skaftets diameter utan att sprickor uppstår i kanterna. I de flesta klassningsbestämmelser finns för mjukt nitstål även kravet att skaftet skall klara att kallbockas 180° platt mot sig själv utan att sprickor uppstår.

Ett alternativ till att köpa nit kan vara att tillverka dem själv. Blir an-

talen stora kan det dock vara lite väl tidskrävande.

Den längd som krävs på nitarna är beroende av ett flertal faktorer, bland annat klämlängden, håldiametern, nitskaftets exakta diameter, nitstansens form och dimensioner etc. För att vara säker på att inte för korta nit beställs är det lämpligt att ta till lite extra på längden och sedan prova fram rätt längd. I teknisk litteratur står ofta att utsticket normalt ligger inom 1,5-1,7 x skaftdiametern. Det har dock visat sig i praktiken att ett utstick på mellan 1,7 och 1,9 x skaftdiametern är lagom.

Nitarnas längd bör avpassas så att ett litet skägg formas runt skallen, dvs. så att en fullständig skalle bildas utan att nitstansen tar i plåten. På detta sätt säkerställs att niten i möjligaste mån fyller nithålet.



Exempel på nit med lagom skägg runt skallen.

Nithammare

För att uppnå ett bra resultat är det viktigt att välja storlek på nithammare utifrån vilken nitdiameter som ska nitas. Om en för liten hammare används är det svårt att forma en fullständig skalle. Dessutom fylls nithålet ut onödigt dåligt. En för stor hammare kan vara svår att få att slå så löst att det går bra att stuka en liten nitskalle utan att skaftet böjs eller att plåten skadas. Tänk på att symptomen på för liten hammare överensstämmer med symptomen på för kall nit.

Utifrån vår erfarenhet kan jag rekommendera användandet av följande hammare:

ATLAS R-34	kullrig nit Ø 13 och möjligen även Ø 16
ATLAS R-37	kullrig nit Ø 16 (med viss försiktighet) samt Ø 19 och Ø 20.
ATLAS R-40	kullrig nit Ø 22 samt mindre dimensioner med lämplig grad av försiktighet.
DEPRAG NFK 38	samma som för R-40.

Försänkt nit är lättare att stuka och kräver som regel någon storlek mindre hammare än kullrig nit för att ge ett acceptabelt resultat.

Tryck inte för mycket på avtryckaren! Det kan egentligen inte sägas nog många gånger. Det är du som nitar som bestämmer och ska ha kontrollen, inte hammaren! Nithammare är konstruerade så att de ska kunna köras med allt från lätta till kraftfulla slag. Börja därför försiktigt så att du känner och ser att stukningen blir rak och öka därefter pådraget. Används en stor hammare till små nit, vilket i och för sig inte rekommenderas, ska

avtryckaren aldrig tryckas in fullt. För mycket pådrag i början kan göra att niten böjs, framför allt vid klena dimensioner och om nitens temperatur är i lägsta laget.

Nitstansar

Nitstansar finns i en mängd olika utföranden beroende på användningsområde. De som används för stukning av nitarna har ett urtag som motsvarar nitens sluthuvud. De stansar som är avsedda för mothåll utförs ofta något avfasade för att förbättra åtkomligheten. De är dessutom gjorda så att sätthuvudet inte bottnar i urtaget.

Nitstansar tillverkas av SS 2710, vilket härddas till 52±2 HRC. Enligt vissa uppgifter gäller 56 HRC för den tjockare delen av stansen där urtaget är. SS 2710 motsvarar bland annat UHB Regin 3. Tyvärr har dock Uddeholm slutat tillverka detta material. Utifrån tips från Uddeholm har deras material THG 2000 provats till nitstansar. Till de relativt små antal dessa hittills har använts till har materialet

Fasad stans.

visat sig fungera. På grund av att detta material härddas till endast 45 HRC är det dock lite känsligare för ovarsam hantering. Ett visst urval av färdiga nitstansar och halvfärdiga ämnen kan köpas från DEPRAG Scandinavia i Eskilstuna.



Mothåll

Mothåll kan utföras på flera sätt, exempelvis genom att en vikt med nitstans, alternativt en annan hammare trycks mot nitens sätthuvud under nitning. Denna metod fungerar bäst på mindre nit eftersom vikten tenderar att bli väl stor vid grövre nitdimension. Ett praktiskt sätt att lösa mothållning är att använda ett Pneumatiskt mothåll. Detta är i princip en tryckluftscylinder i vilken en nitstans anbringas. Fördelen är att det är relativt



Användning av pneumatiskt mothåll.

enkelt att hantera även för ovana nitare. Nackdelen är att det krävs en motstående yta, alternativt en kant, att så att säga "ta spjärn" mot eller runt.

I trånga utrymmen får olika lösningar med hävstänger ofta användas för mothållning.

Värmning

För att nitningen ska lyckas är det viktigt att niten värms till rätt temperatur. För hög temperatur ger onödigt mycket glödskal och kan i värsta fall leda till att stålet i niten förstörs. Är temperaturen däremot för låg är stålet så hårt att det är svårt att stuka ut en fullgod skalle. Ett bra resultat erhålls om niten då stukningen påbörjas är dryga 900°C, vilket för järnvägsfolk lätt kan beskrivas som att nitens färg är något ljusare än rälsbussorange. Metallurgiskt innebär detta att fasomvandling har skett i stålet så att endast austenit förekommer, vilket medför att stålet är mjukt att stuka. Stukningen skall alltså påbörjas vid 1050°C - 870°C och bör vara avslutad vid 650°C. Vid 540°C får ingen hamring längre ske.

Temperaturer över 1100°C ska undvikas. Vid denna temperatur ger niten ifrån sig gnistor, vilka lätt går att se. Vid 1150°C är niten bränd och måste ovillkorligen kasseras eftersom stålets struktur då påverkats allt för mycket.

Gasol kan med fördel användas för att värma nit i en enkel ugn tillverkad av travade stenar av eldfast tegel. Dessa blir då som regel ej för varma. Förvärm ugnen en stund innan nitarna läggs i och lägg inte i för många nit åt gången. Dels kan det vara svårt att värma många nit samtidigt, dels är det metallurgiskt sett mindre fördelaktigt att ha nitarna uppvärmda, framför allt i de högre temperaturerna under längre



Värmning av nit i enkel gasolugn.

tid eftersom korntillväxt då uppstår. Om nitningen ska fortgå läggs därför nya nit i ugnen kontinuerligt under nitningsarbetets gång. Enstaka nit kan värmas med acetylen/syrgaslåga, förutsatt att värmningen sker jämnt så att lokal överhettning förhindras.

Värmning i kolässja ger lätt mer glödskal och kräver mer hantlingsvana för att inte försämra nitens egenskaper, varför gasolugn förordas.

Som tidigare nämnts skall nitarna inte ligga längre än nödvändigt i ugnen. Lång tid i ugnen ger förutom strukturförändring i stålet även mycket glödskal. Att undvika glödskal helt går dock inte om glödgningen ej utförs i skyddsgas. Det glödskal som således uppstår bör i möjligaste mån avlägsnas, dels för att tätningen mellan nit och plåt ska bli så god som möjligt,

dels för att ansamling av glödskal i nitstansarna, framför allt mothålllets, orsakar gropar i nitskallarna.

Elektrisk nitvärmare och induktionsvärmning har ej provats men bör rätt hanterade ge ett gott resultat.

Genomförande

1. Lossa bultar i var annat, eller var tredje hål.
2. Tillse att niten lätt går i hålen. Rym vid behov upp hålen till rätt diameter.
3. Värm nit.
4. Sätt niten i hålet och anbringa mothållet.
5. Utför stukningen med nithammaren. Börja försiktigt och öka på draget efter några slag.
6. Lossa mothållet.
7. Upprepa proceduren 4-6 med de hål där bultarna är lossade.
8. Upprepa därefter proceduren från punkt 1.
9. Kontrollera att skallarna har blivit bra och att inga nit är lösa. Slå lätta slag med en hammare så ger sig lösa nit till känna med ett dovt och orent ljud. Nit som har dragit ordentligt ger "klang", särskilt i en panna.
10. Tag ur eventuella misslyckade nit och sätt dit nya. Glöm inte att kolla dessa!



Färdigt! Själva nitningen alltså, på en ångpanna återstår diktning, men det går vi inte in närmare in på än vad som tidigare gjorts denna skrift.

Orsaken till misslyckande är oftast: fel nitlängd, fel temperatur, fel storlek på hammare, fel nitstans, felaktigt mothåll och nitare som inte har kontroll över nithammaren.

Tips

Använd alltid en nitstans med ett urtag som motsvarar formen på det sluthuvud du önskar. Det har visat sig att vissa lever i villfarelsen att det är lättare att använda en stans som bara delvis formar huvudet och sedan rotera nithammaren under nitningen för att ge huvudet rätt form. Jag avråder bestämt från detta förfaringssätt då det visat sig att det är mycket svårt, om inte omöjligt, att med denna metod erhålla ett resultat som uppfyller de krav som ställs på ett nitförband i en ångpanna.

Säkerhet

Tänk på att glödska kan sprätta iväg vid nitningen. Se därför upp med brännbara föremål i närheten av den plats där nitning sker och använd skyddsglasögon för att skydda ögonen och lämplig klädsel för att skydda övriga delar av kroppen.

Tillse att ventilationen är tillräcklig för att evakuera de ohälsosamma ångor som uppstår, framför allt då nitning sker i plåt och profiler som har målats med blymönja eller annan färg innan de skruvas ihop.

Att hörselskydd är en självklarhet behöver väl knappast nämnas.

Referenser

Installation of Boiler Rivets,
Richard Stone, 2003.

Bultens Handbok BH 60,

Bulten AB Hallstahammar, 1960.