Från nitning till svetsning

Hur ett teknikskifte förändrade arbetet inom verkstadsindustrin

Av Maths Isacson

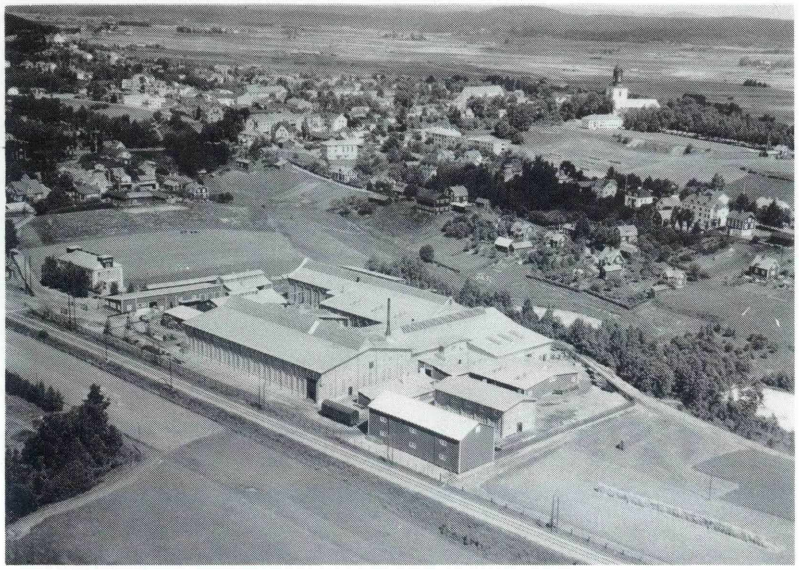
Från början av 1930-talet övergick Hedemora Verkstäder, i likhet med många andra svenska verkstadsföretag, till en helt ny teknik i plåtslageriet. Metallbågsvetsningen (elsvetsningen) ersatte inom loppet av ett knappt årtionde nitningen som arbetsmetod vid ihopfogning av plåtstycken. Verkningarna av detta "teknikskifte" var emellertid inte enbart lokaliserade till plåtslageriet. Svetsningen tog även bort arbetsuppgifter i smedjan. Istället för att värma mindre plåt-, järn- och stålbitar i en ässja i smedjan innan de hamrades (smiddes) ihop vid städet, kunde de nu svetsas direkt i plåtslageriet. Men hur förändrades arbetet i plåtslageriet och vilka fördelar drog företaget av denna övergång.

När svetsningen infördes vid varven runt om i Europa från början av trettiotalet hoppades varvsledningarna att den nya tekniken skulle förenkla plåthanteringen, sänka lönekostnaderna och minska arbetarnas och fackets makt över produktionen.[1]

I denna artikel skall vi jämföra den gamla och nya metoden att sammanfoga plåtstycken. Den fråga som skall besvaras är hur övergången från nitning till svetsning påverkade arbetet i plåtslageriet. Sjönk kraven på yrkeskunskaper och blev arbetet standardiserat och enahanda? Var svetsningen helt enkelt ett sätt för företagsledningen att förenkla arbetet och bryta yrkesarbetarnas traditionellt starka ställning i plåtslageriet i syfte att sänka kostnaderna?[2]

Hedemora Verkstäder

AB Hedemora Verkstäder var i början av 1930-talet en ganska typisk svensk mekanisk verkstad.[3] Med sina 300 anställda var företaget dock något större än den "genomsnittliga" verkstaden. Men i likhet med majoriteten svenska verkstäder var företaget mångsysslande, dvs tillverkningen var inte inriktad på ett begränsat antal standardiserade produkter utan synnerligen blandad. I första hand producerades utrustning till cellulosa- och pappersindustrin. Fram till slutet av 1960-talet var ägaren (från 1935 Axel Ax:son Johnson) emellertid beredd att tillverka det mesta som efterfrågades inom detta produktområde. Från 1927 framställdes dessutom värmeraditorer på en av verkstadens



1. Hedemora Verkstäder med Hedemora stad i bakgrunden. Flygfoto omkring 1940.

avdelningar. Härutöver tog man emot beställningar på en mängd udda produkter utanför dessa produktområden.

Verkstaden har sitt ursprung i ett gjuteribolag som anlades år 1876 i utkanten av den gamla handelsstaden Hedemora. Under de första årtiondena tillverkades framförallt jordbruksmaskiner för en lokal kundkrets. Ett 25-tal personer arbetade på verkstaden, som tidvis ägdes av arbetarna. Sin tillverkningsprofil fick företaget i början av detta sekel då två söner till A O Wallenberg köpte aktierna. Under några år satsades stora summor för att bygga upp en modern industri, inriktad på framförallt den nordiska massa- och pappersindustrin. Redan efter några år hamnade dock företaget i stora ekonomiska svårigheter och tvingades skära ner på ambitionerna samt minska arbetsstyrkan. Någon riktig fart på verksamheten blev det inte förrän i och med första världskriget. I likhet med många andra industriföretag hamnade verkstaden i Hedemora dock i stora ekonomiska problem redan ett par år efter krigsslutet. I början av tjugotalet uteblev beställningarna och företaget avskedade personal och sänkte arbetarnas löner. Långvariga lönekonflikter följde och ekonomin blev allt sämre. 1924 övertog den störste fordringsägaren (Göteborgsbanken) aktierna och en ny platsledning tillsattes.

Under de första åren efter ägarskiftet försökte ägare och ledning få till ett bättre utnyttjande av tillgängliga resurser, dvs en rationalisering av verksamheten. Först i slutet av tjugotalet när produktionen och lönsamheten pekade uppåt, började man på allvar investera i lokaler, maskiner och verktyg. Vid övergången till 1930-talet genom-

fördes en stor om- och tillbyggnad av maskinverkstaden och snickeriet. Samtidigt införskaffades flera nya arbetsmaskiner, elektriska motorer och traverser. Under de följande åren införskaffades ett antal elektriska svetsaggregat till plåtslageriet och svetsningen började ersätta nitningen vid vissa tillverkningar.

Svetsteknikens införande vid Hedemora Verkstäder

Det första elektriska svetsaggregatet hade köpts redan 1927. Två år senare var det dags för ett andra aggregat, tillverkat av ESAB i Göteborg. Fram till och med utgången av år 1933 införskaffades sedan ytterligare sex aggregat, varav fyra under depressionsåren 1932–33. Svetstekniken var nu inte helt obekant när den infördes i plåtslageriet under de första åren av trettiotalet. Redan i mitten av 1910-talet fanns ett par svetsbrännare på företaget. Vid denna tid arbetade också en svetsare i plåtslageriet. Sannolikt hade han till uppgift att skära detaljer ur plåtar samt att sammanfoga "smågrejer" utan högre krav på hållfasthet.

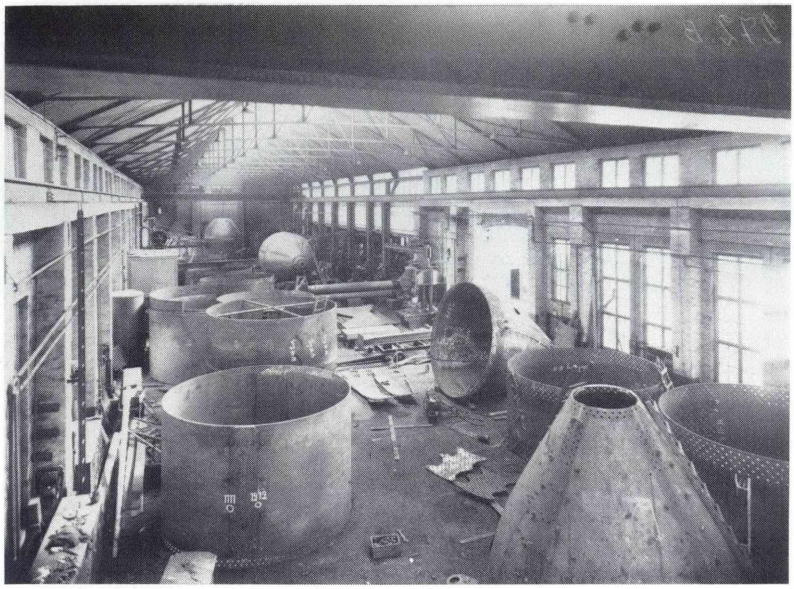
Smältsvetsningen, dvs metoden att sammanfoga de till smälttemperatur upphettade fogkanterna med eller utan tillsats av material och utan något som helst tryck, var sålunda inte helt ny och oprövad i början av trettitalet. Gassvetsningen förekom tidigt vid bl a varven. Sannolikt var det denna metod som användes på verkstaden i Hedemora under 1910-talet. Från mars 1927 nyttjades för övrigt gassvetsningen i stor skala i den nya radiatorverkstaden.

Vid elsvetsning är elektroden monterad i en elektrodhållare. Beroende på materialet i den plåt som skall svetsas är antingen minus- eller pluspolen kopplad till elektroden medan arbetsstycket är kopplat till den andra polen. När den elektriska strömmen ansluts bildas en ljusbåge som upphettar både arbetsstycket och elektroden. Undan för undan smälter elektroden och avger metall till arbetsstycket. En svetsfog bildas som håller samman plåtarna.

I början av trettiotalet när Hedemora Verkstäder hade skaffat ett antal svetsaggregat började företaget bygga upp en egen kompetens på området. Av 60-talet arbetare i plåtslageriet plockades fyra–fem stycken ut i en första omgång. Dessa fick från sensommaren 1933 lära sig hantera den nya utrustningen. Företaget tog hjälp av en norsk ingenjör som lärde de utvalda arbetarna den nya svetsningsmetoden. De började med enklare uppgifter. Efterhand när de blev duktigare gick de över till större och mer krävande uppgifter. När de visade att de klarade att svetsa sattes de in i produktionen.

Den första svetsningen gällde några plåtcylindrar till Vänerns Vattenreglering. Därefter svetsades bl a barktrummor och ugnar. Hösten 1934 erhöll företaget en beställning på tre svetsade kokare. Därmed hade man kommit över på tryckkärl, som ställde speciella krav på hållfasthet.

Nitningen försvann dock inte omedelbart, utan förekom ännu en



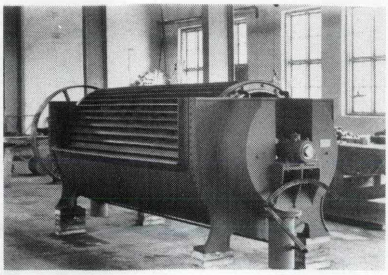
2. Interiör av plåtslageriet i början av 1930-talet med sarger och kupoler till nitade tryckkärl. Foto Hedemora Verkstäder.

tid parallellt med svetsningen. Fram mot slutet av 1930-talet var den nya tekniken dock väl etablerad på Hedemora Verkstäder. Vid denna tid svetsades merparten av tryckkärlen, cisternerna och järnkonstruktionerna. 1940 hade företaget elva svetsaggregat i plåtslageriet, varav tre hade köpts 1935–36. Under de sista åren av trettiotalet kompletterade företaget svetsutrustningen med ett antal separata svetsomformare (likströmsaggregat) och svetstransformatorer (växelströmsaggregat).

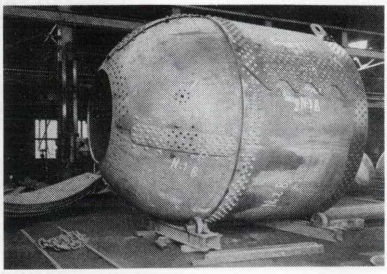
Elsvetsningens utbredning i plåtverkstaden avspeglar sig också i minskningen av antalet borrmaskiner, mothållare, ässjor och nitmaskiner samt i det ökade antalet elektroder och mejselmaskiner. Den senare maskintypen användes för att avlägsna slagg, "renmejsla", och för att mejsla upp, fasa, fogytor som inte kunde tas med plåthyveln. När nitningen avvecklades fick flera av de äldre nitarna och diktarna övergå till att mejsla. Det var i huvudsak yngre arbetare som fick lära sig svetsa.

Flera arbetare som 1933–34 lärdes upp på den nya tekniken har intervjuats och lämnat värdefulla upplysningar som har legat till grund för min beskrivning och analys av detta teknikskifte. Den fråga jag har försökt besvara är om det från början av 1910-talet skedde en utarmning av arbetet på så vis att arbetarnas möjligheter att påverka arbetets uppläggning och genomförande minskade samtidigt som behovet av manuella och teoretiska färdigheter sjönk.

För att besvara frågan kan det vara lämpligt med ett exempel från verkligheten som åskådliggör skillnaden mellan nitning och svets-



3. Urvattnare med träribbor och nitat tråg. Foto Hedemora Verkstäder.



4. En nitad ackumulator under tillverkning i plåtslageriet. Foto Hedemora Verkstäder.

ning. Året är 1934 och Hedemora Verkstäder har just fått en beställning på en urvattnare till Gruvöns Pappersbruk.

Urvattnaren skulle användas för att sänka vattenhalten i massan efter kokning, tvättning och silning. Den bestod av en siebcylinder, en trumma placerad i ett halvcylindriskt tråg (låda), med gavlar av gjutjärn och sidoväggar av trä eller järnplåt (se foto). Merparten av tillverkningen utfördes i maskinverkstaden, men tråget tillverkades i plåtslageriet.

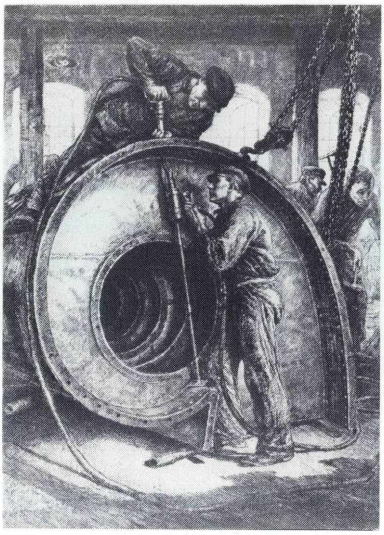
Den sista nitade urvattnarlådan levererades från Hedemora Verkstäder i februari 1935. De urvattnare som avsändes till Munksjö på hösten samma år hade svetsade lådor. Låt oss börja med nitningen av tråget till den urvattnare som Billerud beställde till sin fabrik i Gruvön på vårvintern 1934.

Nitning av ett urvattnartråg

Tråget tillverkades i tunnplåt. Två 5 mm bockade järnplåtar hopnitades och försågs med gavlar i vardera ände. Varje plåt var 3 060 × 1 465 mm stora och vägde i obearbetet skick tillsammans 367 kg. Innan de kunde nitas ihop skulle de hyvlas till rätt storlek och förses med raka kanter i plåthyveln. Därefter bockades de till en radie av 710 mm.

De bockade plåtarna fördes av traversen till en ledig plats i den stora plåthallen där de togs emot av plåtslagare Sven Johansson, Stor-Sven, och hans hantlangare (en yngre person som höll på att läras upp i yrket).

Vid arbete i tunnplåt hände det ofta, berättar Stor-Sven, att ”man fick ut ritningarna och sen fick man gå till förrådet och ta ut materialet och så göra alltihop . . . till det blev färdigt”. Plåtarna till urvattnarlå-



5. Plåtslagare som nitar ett fläkthus i AB Svenska Fläktfabrikens verkstad i Jönköping. Etsning av Uno Stallarholm.

dan var dock hyvlade och bockade när Stor-Sven fick ut arbetskortet och ritningarna från förmannen och kunde påbörja sitt arbete.

En viss tid måste Stor-Sven ägna åt att förbereda arbetet, dvs att tänka igenom vad som fordrades, hur han och hans medhjälpare skulle gå tillväga samt skaffa fram material och verktyg. Själva arbetsuppgiften gick i korta drag ut på att skruva ihop vardera plåtstycke med en gavel i gjutjärn innan lådan slutligen nitades på mitten och försågs med vinkeljärn på långsidornas överkanter. Eftersom de gjutna gavlarna lätt sprack sönder om de utsattes för nitmaskinens slag skruvades plåtarna fast med gavlarna.

Den första uppgiften bestod i att borra hål i ytterkanten på respektive plåt och gavel. Sammanfogningen skedde med 126 skallskruvar. Mellan plåten och gjutjärnsgaveln lades en packning som förhindrade att vätskan sipprade ur tråget på massafabriken.

De gavelförsedda plåtstyckena lyftes med traversen och lades ner på sidan mot golvet så att plåtarna kunde skjutas ihop. Plåtarna skulle överlappa varandra med ca 40 mm. Eftersom plåtarna måste ligga exakt plant på golvet lades de ner på järnbalker i jordgolvet. Stor-Sven kontrollerade med ett vattenpass att plåtarna låg exakt vågrätt. Därefter fäste han gavlarna i järnbalkarna och borrade två fästhål, satte i fästbultar och drog fast muttrarna med en skiftnyckel. Därefter lossade han och hantlangaren gavlarna från järnbalkarna, kallade till sig traversen, snurrade runt tråget så att långsidan med fästbultarna kom nedåt, startade på nytt borrmaskinen och borrade ytterligare två fästhål. Först när plåtarna var ordentligt förankrade med fästbultar var det möjligt att få nithålen att stämma hela vägen runt.

Produkter i grovplåt som skulle klara mycket höga tryck, t ex massakokare, förstärktes i skarvarna med järnribbor på såväl ut- som

insidan. Väggen i plåtskarvarna kunde vara upp mot 75 mm och nitarna närmare 1 dm. När tunnplåt (under 15 mm) skulle fogas ihop behövde man i regel inte förstärka skarvarna med järnribbor utan det räckte med att plåtarna lades över varandra.

Innan nithålen borrades i tråget skar Stor-Sven och hans hantlangare ut ett 2 620 mm långt plåtstycke på vardera överkanten för in- och utloppslådorna. Därefter borrade de båda plåtslagarna de återstående nithålen (50 stycken minus 3–4 fästhål). Arbetet avslutades med att hålen brotschades, dvs man tog bort grader så att ytorna blev släta. I annat fall kunde det bli svårt att få nitarna att passa i hålen och sluta tätt mot plåten.

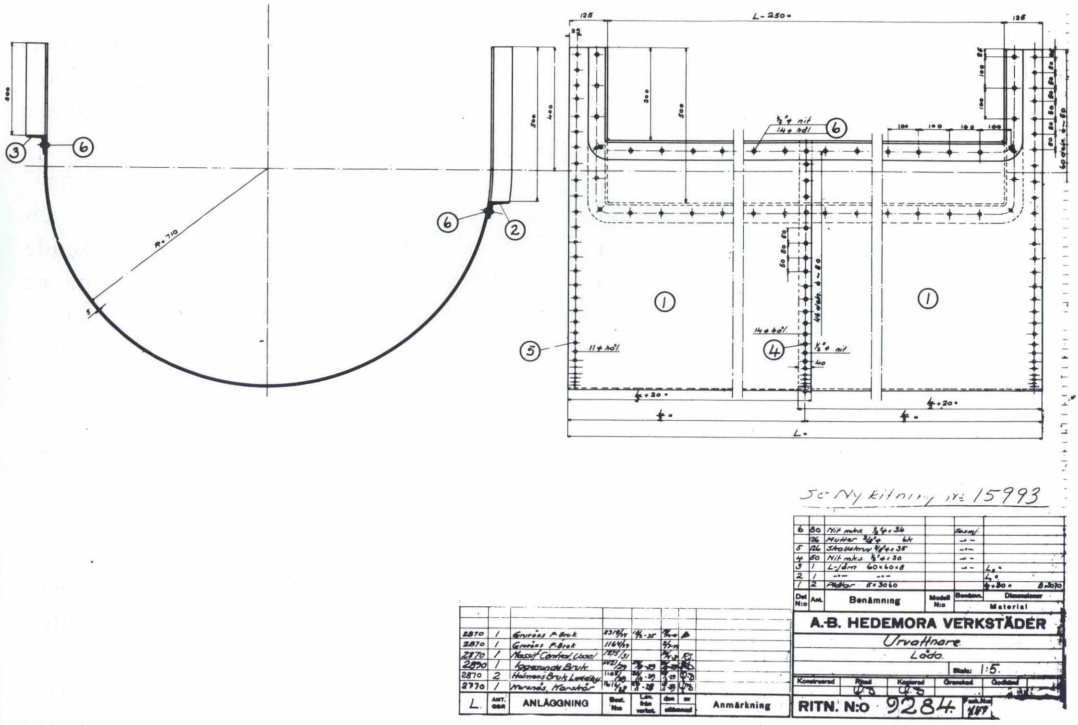
Själva *nitningen* inleddes med att niten (nageln) värmdes i en flyttbar elektrisk nitvärmare (ässja). Vid nitning i grovplåt användes däremot en kokseldad ässja. Niten i urvattnaren var 30 mm lång och 12,7 mm (tum) i diameter, vilken kan jämföras med de 1 dm långa nitar som emellanåt användes vid nitning i grovplåt. De tunna nitar som användes i vårt exempel svalnade snabbt och kunde inte läggas upp på ässjans kant allteftersom de hade värmts till "vitvärme", utan måste omgående stoppas in i nithålet och slås fast.

Vid nitning i grovplåt arbetade en speciell nagelvärmare som värmde och langade niten till mothållaren. Nitlaget bestod sålunda av tre personer. Nagelvärmaren (nagelapan) höll nageln varma i avvaktan på att nitaren hojtade att han ville ha fram en ny nit. När urvattnaren nitades tjänstgjorde hantlangaren både som nagelvärmare och mothållare. Samtidigt som han tog ut den värmda niten med en tång och stoppade in den i hålet la han en kall nit med den handskförsedda handen på ässjan. För att strömmen inte skulle brytas skulle två nitar hela tiden ligga på bädden. Tog han bort den ena måste han samtidigt lägga dit en ny för att det skulle bli kontakt. Därefter trampade han på fotpedalen och slöt strömmen. På ett par minuter var niten färdig att sättas in i nithålet.

Mothållaren stack den varma niten i nithålet från insidan. Han bytte snabbt till en stans som passade till nitskallen. Stansen var kopplad till ett rör genom vilket luft med stor kraft pressade niten in i hålet.

På utsidan av plåten stod nitaren, dvs Stor-Sven i vårt exempel, beredd att sätta den luftdrivna nitmaskinen mot niten när han fick klartecken från mothållaren. Han tryckte då nitmaskinen mot nitänden och pressade på med kroppen. Maskinens kolv, som drevs med komprimerad luft, bearbetade nitänden så att den "flöt" ut över plåten och fäste plåtarna mellan de två "nitskallarna".

Nitningen skulle ske utan avbrott. När en nit var på plats i hålet skulle en ny varm nit strax vara klar att tas ur ässjan, och när Stor-Sven flyttade till nästa hål skulle mothållaren ha den nya niten på plats.



6. Ritning nr 9284 på den nitade lådan till den urvattnare som tillverkades på vårvintern 1934. Axel Johnsongruppens Centralarkiv, Ängelsberg.

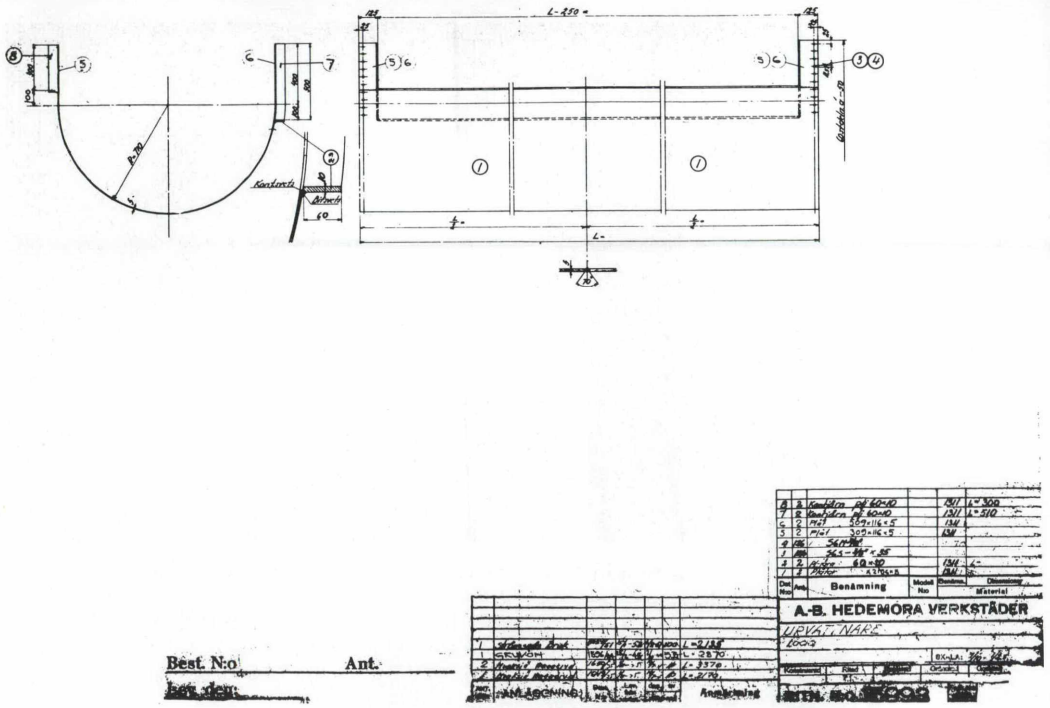
Femtio nit fordrades för att sammanfoga de två plåthalvorna till ett tråg. Arbetet tog ungefär två timmar, inklusive den tid det tog att lyfta tråget ett halvt varv så att den långsida som från början låg mot golvet kom överst.

Urvattnartråget var dock inte färdigt att transporteras till montörerna på filaravdelningen. Ytterligare 80 nithål skulle borras samt nit värmas och plockas i hålen innan de iordningställda vinkeljärnen nitades samman med plåten.

När alla delar var monterade skulle plåtskarvarna, när de hade kallnat, diktas. Arbetet utfördes av Stor-Sven, som hämtade diktmejseln och körde "runt för att få det tätt".

Diktningen av urvattnaren var snabbt avklarat. Arbetet var emellertid nog så krävande. Kanterna måste vara alldeles jämna för att det skulle bli tätt. Risken var annars att fukten kröp in mellan skarvarna med påföljd att rosten fick grepp om och försvagade fästpunkterna. Vid nitning i tunnplåt kunde plåtkanterna efter nitningen dessutom vika upp sig, vilket sålunda förebyggdes med den luftdrivna diktmejseln.

Det färdiga och kontrollerade utvattnartråget lyftes med en travers på en rälsbunden vagn och fördes från plåtverkstaden ut på gården där



7. Ritning nr 15993 på en svetsad urvattnarlåda som tillverkades under 1935. Axel Johnsongruppens Centralarkiv, Ängelsberg.

den placerades i avvaktan på att filaren (montören) skulle sätta igång med monteringen av urvattnaren.

Låt oss nu se hur det gick till att tillverka ett svetsat tråg av samma typ och storlek.

Svetsning av ett urvattnartråg

Även här började arbetet med att plåtarna hyvlades till storlek och raka mått. Hyvlaren skulle dessutom, vilket sålunda var ett nytt arbetsmoment, fasa plåtkanterna, dvs snedda kanterna (V-fasning) så att det gick att lägga en jämn svetsrand mellan plåtarna.

Om plåten var under 4 mm fasades inte kanterna, istället passade man in plåtstyckena till ett kantavstånd av 1–2 mm. När plåten var 1,5 mm eller ännu tunnare lade man plåtkanterna helt mot varandra. Grovplåtsfogar som måste klara höga tryck försågs med svetsgods på bägge sidorna, varigenom plåtarna fasades på såväl över- som undersidan, dvs i princip spetsades (x-fas). Vid mycket tjock plåt, 40 mm och mer, användes dubbel U-fas för att ge ordentlig stadga.

Efter hyvling och fasning svetsades plåtarna ihop till ett större plåtstycke. Plåtstyckena lades först plant på de järnbalkar som var nedlagda i golvet, varefter de passades ihop så att de låg exakt kant i kant. Efter att ha lyft och skjutit plåtarna i läge kopplade svetsaren en



8. Hugo Hedlund i arbete på plåtslageriet. Foto lånat av H Hedlund.

kontakttving till arbetsstycket, som därigenom anslöts till den ena av strömkällans båda poler. Därefter satte han in en elektrod som var 4 mm i diameter i elektrodhållaren, slog på strömmen till svetsaggregatet, fattade om svetsskärmen och förde den framför ansiktet samtidigt som han böjde sig ner över plåten, knackade elektroden mot arbetsstycket så att svetsströmkretsen kortslöts. När den sedan upphävdes tändes en ljusbåge mellan elektroden och arbetsstycket. Strax började svetsgods droppa ner i gropen och bilda en smälta som fäste ihop plåtarna och gav en mycket stark och hård skarv.

Efter svetsningen mejslades svetsskarven jämn med en luftdriven mejselmaskin. Den svetsade och mejslade plåten fördes till bockmaskinen och bockades till en radie av 710 mm. Plåtbockningen kom här sålunda efter sammanfogningen.

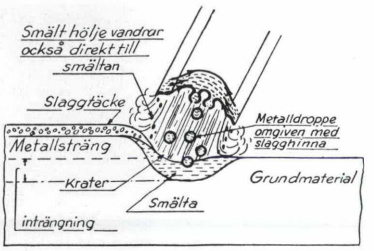
Efter bockningen försågs lådan med fyra stycken 5 mm tjocka och 125 mm breda plåtar på ytterkanterna, vilka svetsades fast. På så vis slapp man allt arbete med att märka upp och med en gasbrännare skära ur de U-formade överkanterna. Därigenom kunde företaget spara in på material och arbetskraft.

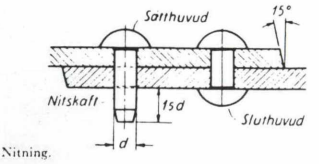
När kanterna var färdiga skulle två plattjärn, som hade bockats till för att passa runt överkanten på lådan, svetsas fast. Därefter återstod att montera ihop gjutjärnsgavlarna och lådan, ett arbete som utfördes på samma sätt som vid nitningen.

Arbetets förändring vid övergång från nitning till svetsning

Svetsningen var en snabb och effektiv arbetsmetod som tog bort en del arbetsuppgifter och förkortade arbetstiden. Dessutom gjordes stora inbesparingar på materialsidan, särskilt vid grovplåtsbearbetning. Alla nitar och järnribbor kunde på sikt slopas och man sparade

Benämning	Fogform
Svets i dubbelflänsad stumfog	
I-svets	
V-svets	
1/2 V-svets	
1/2 V-svets	
U-svets	
Dubbel U-svets	
J-svets	
Dubbel J-svets	
X-svets	
Osymmetrisk X-svets	
K-svets	
K-svets	
Kälsvets	
Treplåtssvets	
Plugg- och slitssvets	

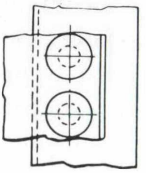


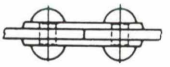


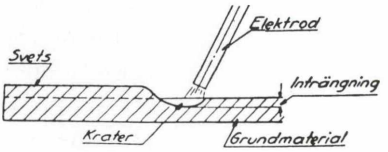
Nitning.



Enkel skarvplåtsnitning.


Överlappsnitning.


Dubbel skarvplåtsnitning.



Liggande vertikalsvets är en svets i vertikalplanet, utförd i horisontell riktning.

Stående vertikalsvets är en svets i vertikalplanet, utförd i riktning uppåt eller nedåt.

Underuppsvets är en svets i horisontalplanet, utförd från undersidan.

in stora mängder koks som tidigare hade åtgått i ässjorna. Medan den nitade urvattnarlådan brutto vägde 433 kg var vikten för ett svetsat tråg av samma typ och storlek blott 300 kg. En jämförelse mellan en nitad och en svetsad sulfatkokare, den ena levererad från verkstaden 1927 och den andra 1941, visar att vikten sjönk, från 33 575 kg till 24 403 kg. På materialsidan kunde man sålunda göra stora inbesparingar genom att övergå från nitning till svetsning.

Svetsningen ställde samtidigt nya yrkeskrav, och det är svårt att fastställa om arbetet i plåtslageriet blev mer eller mindre kvalificerat. Nya typer av kunskaper fordrades, men det var inte de äldre nitarna som blev svetsare. De flyttade istället över till andra uppgifter, t ex mejsling, medan de yngre lärdes upp till svetsare. Det var bara ett fåtal nitare som blev svetsare. Genom att de enklare sysslorna i nitlaget, nitvärmarens och mothållarens, försvann utan att ersättas av nya enkla sysslor, vågar jag påstå att arbetet i plåtslageriet i sin helhet blev mer kvalificerat.

Svetsaren hade en avancerad teknisk utrustning till sin hjälp. Det var ändock hans förmåga att föra elektroden över svetsfogen som ytterst avgjorde slutresultatet. Svetsningen var inget självständigt verkande förlopp utan svetsaren grep direkt in i processen. Det var han (några kvinnor arbetade inte på verkstadsgolvet) som höll i elektroden och det var han som bestämde hur snabbt den skulle föras. Själva nedsmältningshastigheten kunde han dock inte påverka, men väl hur tjock, bred och jämn sträng som lades. Genom att förändra handrörelsen kunde han omedelbart korrigera resultatet.

Övergången från nitning till svetsning innebar att arbetslagen till största delen skingrades. Arbetet blev mer individuellt. Samtidigt försvann en del manuella arbetsmoment och arbetet blev tekniskt mer komplicerat. Kraven på svetsaren var också större än på nitaren. En person som svetsade föremål med stora krav på hållfasthet måste regelbundet utföra svetsareprov. De formella kraven hade inte varit lika stora på nitarna. Detta tillsammans med att de enklare sysslorna i nitlaget, mothållarens och nitvärmarens, inte ersattes av nya enkla sysslor vid svetsningen innebar att övergången från nitning till svetsning snarast ökade arbetets svårighetsgrad, åtminstone vid mångsysslande verkstäder där tillverkningen var föga standardiserad. Men genom en målmedveten satsning på ackordsarbete efter ägarskiftet 1924 kunde företaget dra fördel av först nitarnas och sedan svetsarnas stora yrkeskunnande. Från mitten av 1920-talet steg arbetsproduktiviteten kraftigt vid Hedemora Verkstäder.[4]

Noter

1. T Svensson, *Från ackord till månadslön*, s 235 ff. Svenska Varv AB, Kungälv 1983.
2. Beskrivningen av detta teknikskifte liksom bedömningen av arbetets förändring utgår från min undersökning av arbetet vid Hedemora Verkstäder under perioden 1900–1950. Undersökningen har genomförts inom ramen för forskningsprojektet "Teknologi, produktionsprocesser och arbete. Historiska huvudlinjer i svenskt arbetsliv under 1900-talet" på den ekonomisk-historiska institutionen vid Uppsala universitet. Hedemora Verkstäder är ett av fem företag som har studerats. Uppgiften har varit att kartlägga och analysera hur det svenska industriarbetet och de anställdas ställning har förändrats under innevarande sekel. För en närmare presentation se "Arbetslivets historia". Konferensrapport, Arbetsmiljöfonden K 2/85.
3. M Isacson, *Verkstadsarbete under 1900-talet: Hedemora Verkstäder före 1950*. Arkiv förlag, Lund 1987. (Det svenska arbetets historia II).
4. A a s 372 ff.

The transition from riveting to welding

Summary

The transition from riveting to welding led to the introduction in the shipbuilding and engineering industry of a completely new way of joining together sheets of metal. This "technological shift" began to take place in Sweden from the early 1930s. The article raises the question of how this change affected the work. Was there a reduction in the demand for technical skill and did the work become standardized and monotonous? Was welding quite simply a way for the company to simplify the work and break the traditional strong position of the skilled workers in the sheet-metal shop, all with a view to cutting production costs?

The article describes the transition from riveting to welding at Hedemora Workshops, a medium size engineering company with mixed production. In the early 30s, the company management purchased a large number of welding units for the sheet-metal shop. In the space of a decade, riveting largely disappeared. Last to yield to the new technique were pressure vessels which made especially high demands on strength.

The riveting of a wash filter is compared to the production of a welded wash filter of the same type and size. The wash filters were used in cellulose plants to sink the water content in pulp after cooking, washing and filtering. The greater part of the work on this product was carried out in the machine shop but the tank was made in the sheet-metal shop. In the mid 1930s welding replaced riveting as the method of joining together the tank.

Welding was a quick and effective method which eliminated a number of tasks and shortened the production time. Moreover it also led to considerable saving in material. There was no need for rivets and iron ribs and there was a massive saving in coke which had previously been used up in the forges.

Welding made new demands on technical skill and it is difficult to say if the work in the sheet-metal shop became more or less qualified. An analysis of the work at Hedemora Workshops however shows that welding was not some independent operating sequence. The welder became directly involved in the process. It was he who held the electrode and determined how rapidly it should travel. He was unable to influence the speed of smelting but certainly the thickness, breadth and evenness of the bead.

The transition from riveting to welding led largely to the dispersal of the work gang. The work became more individual. Simultaneously a number of manual components of the work disappeared and it became technically more complicated. The demands upon the welder were also greater than upon the riveter and his mates. A person who welded objects which placed great demands on strength, had to regularly undergo a welding test. The formal

requirements had been less stringent in the case of riveters. The conclusion to be drawn is that the transition from riveting to welding tended to increase the difficulty of the work, at least in the small and medium size workshops with a varied production, where methods were very little standardized. Their managers continued to be dependent upon their skilled workers after the transition to welding, but the new method of production led to great savings both in material and labour. Piecework also allowed the management at Hedemora Workshops to take advantage of the technical skills of their work force. From the mid 1920s, productivity in the company increased very rapidly.