



Svetsning av räler och rälskomponenter

Godkännande av svetsprocedurer

Innehållsförteckning

1	Syfte	3
2	Omfattning.....	3
3	Definitioner och förkortningar	3
3.1	Definitioner	3
3.2	Förkortningar	4
4	Ansvar.....	4
5	Allmänt	4
5.1	Allmänna kvalitetskrav	4
5.2	Godkännande av svetsdatablad (WPS).....	5
5.3	Svetsansvarig.....	5
6	Svetsprocedurer.....	6
6.1	Skarvsvetsning	6
6.1.1	Allmänt.....	6
6.1.2	Svetsprover.....	6
6.1.3	Giltighetsområde.....	6
6.1.4	Svetsning.....	7
6.1.5	Provning	8
6.2	Påsvetsning – rälsstål	11
6.2.1	Allmänt.....	11
6.2.2	Svetsprover.....	11
6.2.3	Giltighetsområde.....	11
6.2.4	Svetsning.....	12
6.2.5	Provning	12
7	Hjälpmedel och referenser	14
7.1	Hjälpmedel.....	14
7.2	Referenser	15

1 Syfte

Denna utgåva av standard BVS 524.20, "Svetsning av räler och rälskomponenter, Godkännande av svetsprocedurer" är en reviderad version av gällande regelverk. De ändringar som införts syftar i första hand till att uppdatera dokumentet med gällande organisatoriska beteckningar vid Banverket. Vidare har uppdatering utförts för gällande EN/ISO standarder. Det senare innefattar bl.a. förtydligande för svetspraktik efter utbildning. Vidare har ett tilläggskrav införts beträffande kvalitetssystem enligt SS-EN ISO 3834-2. Ett kvalitetssystem enligt ovan skall enligt nu införda regler vara certifierat av tredje part för att vara godkänt.

Dokumentet ersätter BVS 524.20, version 1, utgivet 2005-12-12.

2 Omfattning

Denna standard gäller för allt svetsarbete på järnvägsräls och i spårväxlar för vilka Banverket ansvarar.

SS-EN ISO 3834 utgörs av en serie standarder som specificerar krav på en rad aktiviteter, vilket bl.a. innefattar efterlevnad av underliggande standarder för svetsprocedurspecifikationer och godkännande av svetsare och operatörer. För kvalitetsstyrning av svetsarbeten i spår följer Banverket sedan år 1999 riktlinjerna i standarden SS-EN ISO 3834-2.

Det moderna räls materialet är en avancerad produkt som har hög hållfasthet och som har en sammansättning som avviker från vanligt förekommande svetskonstruktionsstål. Det kräver därför speciellt anpassade svetsprocedurer, som i detalj måste följas för att rälsen skall få den dynamiska hållfasthet som krävs av den moderna järnvägstrafiken med höga axeltryck och tågens ökande hastigheter. Gällande SS-EN ISO standarder för svetsprocedurer är inte direkt tillämplbara för spårsvetsning. Av denna anledning har denna standard utgivits som komplement till gällande SS-EN ISO standarder. Dokumentet behandlar bl.a. tillägg och modifieringar som behövs med hänsyn till de speciella krav och förutsättningar som gäller vid spårsvetsning.

3 Definitioner och förkortningar

3.1 Definitioner

Svetsansvarig:	Den svetsansvarige har det övergripande kvalitetsansvaret för svetsningsarbetet. En svetsansvarig skall finnas i varje företag som utför svetsningsarbete på järnvägsräls och i spårväxlar i Banverkets spår.
IWE, IWT, IWS:	IWE (International Welding Engineer); IWT (International Welding Technologist); IWS (International Welding Specialist) är svetspersonal som utbildats och examinerats för tillsyn vid svetsning utifrån kompetenskrav utformade av EWF (European Welding Federation). Tidigare benämning var EWE, EWT respektive EWS.
Certifieringsorgan:	Ett certifieringsorgan är en organisation eller ett företag som kontrollerar och intygar att personals kompetens överensstämmer med uppställda krav i tillämplig standard eller föreskrift. Certifieringsorganet skall vara ackrediterat av SWEDAC enligt SWEDAC:s föreskrifter för organ som certifierar personal, eller ackrediterat för uppgiften i ett annat land inom EES

mot kraven i standarden SS-EN 17024 av ett ackrediteringsorgan som uppfyller och tillämpar standarden SS-EN ISO/IEC 17011:005 utgåva 1.

Preliminärt svetsdatablad, pWPS:

Ett försöksmässigt svetsdatablad, som ännu inte är godkänd. Svetsning av provstycken som erfordras för att godkänna ett svetsdatablad måste utföras på basis av ett preliminärt svetsdatablad.

Svetsdatablad, WPS: Svetsdatablad, WPS, är ett dokument som i detalj anger parametervärden som fordras för en speciell tillämpning för att säkerställa repeterbarhet (se SS-EN 15609).

Protokoll för att godkännande av en svetsprocedur, WPQR:

Ett protokoll som innehåller alla data från svetsningen av provstycke(n) som erfordras för att godkänna ett svetsdatablad liksom alla resultat från undersökningen och provningen av provsvetsen. (Tidigare benämning är WPAR).

3.2 Förkortningar

HAZ Den zon som begränsar svetsgods och opåverkat grundmaterial kallas för den värm. Den engelska motsvarigheten till denna beteckning är "Heat Affected Zone", vilken förkortas HAZ. Denna förkortning används generellt även i Sverige.

RÖK Vedertagen förkortning för rälsens överkant

4 Ansvar

Sektionschefen för Leverans/Anläggning/Bana godkänner och är ansvarig för att denna standard är uppdaterad och implementerad. Frågor på innehåll och förslag till förbättringar ställs i första hand till denne.

5 Allmänt

5.1 Allmänna kvalitetskrav

Allt svetsningsarbete i Banverkets spår skall utföras enligt ett godkänt svetsdatablad (WPS). Kvalificering av brännsvetsning skall utföras i enlighet med riktlinjerna i standard SS-EN 14587-1. Denna standard är under utgivning. I samband med kommande revidering av BVF 524.23, skall de i SS-EN 14587-1 angivna kvalificeringskraven inarbetas.

Respektive svetsentreprenör skall arbeta utifrån ett av tredje part certifierat och godkänt kvalitets-system motsvarande det i SS-EN ISO 3834-2 beskrivna. Entreprenör som utför svetsningsarbete i Banverkets spår skall skicka kopia av certifierat och godkänt kvalitetssystem till Banverket Leverans/Anläggning, sektion Bana, senast 6 månader efter etablering som entreprenör. (Obs! De entreprenörer som sedan tidigare har ett kvalitetssystem enligt 3834-2 ska inom 6 månader från publicering av denna standard tredje part certifiera detta).

Företag som är entreprenör för svetsningsarbete i Banverkets spår skall ha utfört procedurprovning enligt denna föreskrift.

Svetsningsarbete får endast utföras av svetsare som är kvalificerad och certifierad för svetsmetoden ifråga enligt BVS 524.24. Entreprenör för svetsningsarbete kan hyra in kvalificerade svetsare från annat företag.

5.2 Godkännande av svetsdatablad (WPS)

En pWPS skall alltid upprättas innan en procedurprovning genomförs. Procedurprovningen skall övervakas av en kontrollant från ett ackrediterat och godkänt certifieringsorgan. Kontrollanten skall granska aktuell pWPS och under provläggningen övervaka och registrera alla svetsdata. Kontrollanten skall på en WPQR dokumentera samtliga svetsdata, som erfordras för ett godkännande. De resulterande provningsresultaten skall även dokumenteras på aktuell WPQR.

Svetsare som utför en procedurprovning kan även bli certifierad enligt BVS 524.24 för metoden ifråga, under förutsättning att den aktuella proceduren blir godkänd samt att övriga ställda krav är uppfyllda, t.ex. utbildningskrav inkl.praktik.

Utifrån en godkänd WPQR kan svetsentreprenören upprätta en WPS. Denna WPS skall sändas till certifieringsorganet, som övervakat procedurläggningen. Denne kontrollerar att svetsdata i WPS:en ligger inom acceptansområdena för upprättad WPQR. Efter kontroll och godkännande av WPS stämplas denna av certifieringsorganet, som skickar en kopia av aktuell WPS till Banverket Leverans Anläggning, sektion Bana, för slutligt godkännande och arkivering. Eventuella arbetsinstruktioner som svetsentreprenören upprättat som komplettering till WPS:en skall bifogas.

En godkänd svetsprocedur är giltig under obegränsad tid, under förutsättning att de aktuella svetsparametrarna ej ändras och att svetsteknisk ledning finns (se vidare kap. 5.3). Alla eventuella ändringar och eller justeringar i godkänd WPS skall skickas till Banverket Leverans Anläggning, sektion Bana, för granskning och godkännande.

5.3 Svetsansvarig

Vid varje svetsföretag som ansvarar för utförda svetsningsarbeten i Banverkets spår, skall det finnas en utsedd svetsansvarig person. Den svetstekniska kompetensen för den svetsansvarige skall minst motsvara IWE. IWT eller IWS kompetens kan godtas om den svetsansvarige har lång och dokumenterad erfarenhet av kvalificerad spårsvetsning. För svetsansvarig med IWT/IWS kompetens skall ansökan för erhållande av godkännande sändas till Banverket Leverans Anläggning, sektion Bana. Svetsentreprenör, som utför svetsning i Banverkets spår, skall till Banverket Leverans Anläggning, sektion Bana, meddela namn och kontaktuppgifter för den svetsansvarige.

Om en svetsentreprenör ej har egen personal med ovan nämnda kompetens, är det tillåtet att kontraktera en svetsansvarig person med kompetens som uppfyller ovan nämnda krav. Kopia av gällande kontraktsavtal skall skickas till Banverket Leverans Anläggning, sektion Bana, för godkännande.

Den svetsansvariges uppgifter och ansvar finns redovisade i SS-EN 14731:2006. Detta innefattar bl.a. ansvar för kontraktsgranskning, produktionsplanering, utrustning, svetsförberedelser och svetsning, provning, samt dokumentation (t.ex. svetsrapport, administration av svetscertifikat). En

befattningsbeskrivning för den svetsansvarige skall finnas upprättad och innefatta en beskrivning av dennes arbetsuppgifter och ansvar.

5.4 Godkännande av svetsentreprenör

För att en svetsentreprenör skall vara behörig för svetsarbeten i Banverkets spår och själv ansvara för beställda svetsarbeten, ska de krav vara uppfyllda som angetts i ovanstående kapitel 5.1-5.3 i denna standard. Om inte dessa krav är uppfyllda kan en entreprenör enbart arbeta som underentreprenör till behörig svetsentreprenör.

När nämnda krav är uppfyllda, godkänns svetsentreprenören för svetsning i Banverkets spår med ansvar för utförda svetsningsarbeten. Vidare medger detta godkännande att entreprenören är kvalificerad att lämna egen offert på arbeten för vilka anbud har annonserats av BV/LDx (Driftsområden) eller BV/UDx (Investeringsdivisionen).

En sammanställning av godkända svetsentreprenörer med behörighet att utföra svetsningsarbeten i Banverkets spår under eget ansvar finns angiven i "Checklista BVC 524.20", vilken kan hämtas via Banverkets Intranät, "Knuten", alternativt via Banverkets hemsida, Banportalen, "Styrande dokument".

6 Svetsprocedurer

6.1 Skarvsvetsning

6.1.1 Allmänt

Nedan angivna krav utgör tillägg och specificering av SS-EN ISO 15613 och denna standard skall anges på den WPQR där resultatet av provningen sammanfattas.

För termitsvetsning gäller att svetsmetoden ifråga skall vara kvalificerad enligt SS-EN 14730-21 samt vara godkänd av Banverket för användning i Banverkets spår.

6.1.2 Svetsprover

Två svetsprover skall svetsas under samma betingelser och av samma svetsare och efter upprättad pWPS. Varje svetsprov skall utgöras av två rälstycken av vardera minst 600 mm längd.

Svetsproven skall utföras med rälprofil 60E1 (UIC 60) i stålsort R260 (UIC 900A).

Övervakning av provsvetsningen utförs av anlitat certifieringsorgan. Kontrollanten bevakar provläggningen samt uppmäter alla svetsdata och dokumenterar dessa på en WPQR.

För de aktuella provbitarna skall stålsorten kunna identifieras och spårbarhet föreligga. Rälproverna kan för identifiering uppvisa invalsad stålsortsmärkning. Aktuellt chargennummer för rälerna skall dokumenteras. Provbitarna skall tas ut från en och samma räl.

6.1.3 Giltighetsområde

6.1.3.1 Termitsvetsning

Procedurläggning med rälprofil 60E1 och stålsort R260 gäller för samtliga förekommande vignolrälerna vid Banverket oavsett rälprofil och rälstålsort (förekommande vignolrälerna är beskrivna i BVH 524.12).

Om svetsning skall utföras med annan svetsspalt än "standardlucka" för termitmetoden ifråga, skall en kompletterande procedurprovning utföras för denna svetsspalt. Förutom "standardlucka" är svetsspalt 50 mm för SkV samt 68 mm för PLA godkända att användas i Banverkets spår.

Svetsentreprenör som har för avsikt att utföra termitsvetsning mellan -5 och 0 °C skall ha en godkänd procedurprovning för SkV och/eller PLA med resulterande WPS framtagen för detta temperaturområde. Svetsresultaten skall uppfylla de krav som anges i kap. 6.1.5. Framtagen WPS samt erhållna provningsresultat skall skickas till Banverket Leverans Anläggning, sektion Bana, för slutligt godkännande.

6.1.3.2 Formsvetsning

Procedurläggning med rälprofil 60E1 och stålsort R260 är giltig för svetsning av samtliga förekommande vignolräl vid Banverket oavsett rälprofil samt för rältyp Gatu 56. Vidare är procedurprovning enligt ovan giltig för lägre stålsorter än R260 (formsvetsning är ej tillåten för stålsort R320Cr). Formsvetsning av värmebehandlade räl skall endast i undantagsfall användas och, i de fall annan skarvmotod ej kan användas, vara godkänd av beställaren. I sådana fall kan formsvetsning tillåtas enligt ovan nämnda procedurprovning.

6.1.4 Svetsning

Svetsningen skall ske under produktionsliknande förhållanden och båda svetsproven skall svetsas av en och samma svetsare. Samtliga svetsdata dokumenteras på en WPQR.

Efter utförd svetsning skall respektive svetsskarv slipas till aktuell rälprofil. Slipning av farbana respektive farkant skall ske till de toleranser som anges i BVF 524.21, BVF 524.22 samt BVF 524.26.

Efter avslutad svetsning och slipning skall provbitarnas längd vara 1200 ± 20 mm.

Formsvetsning kan utföras antingen med svetsspalt 15-18 mm och elektroddiameter Ø5 mm (enligt BVF 524.22) eller med svetsspalt enligt figur 1 nedan med användande av elektroddiameter Ø4 mm.

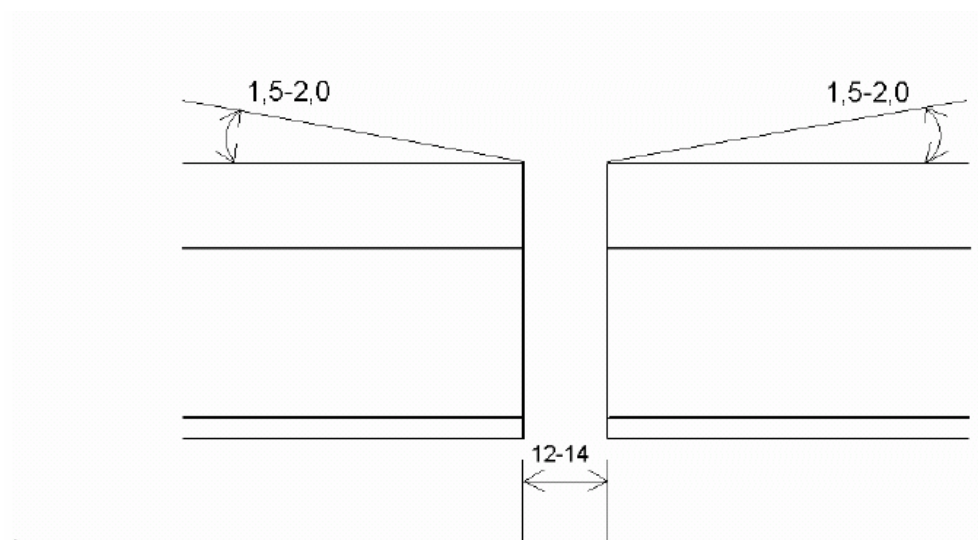


Fig. 1. Formsvetsning, svetsspalt med elektroddiameter Ø4 mm

6.1.5 Provning

6.1.5.1 Visuell kontroll

Båda svetsproverna kontrolleras. Vid den visuella kontrollen av termit- och formsvetsskarvar är förekomst av slagginneslutningar, sprickor och bindfel ej tillåtna på farbana och farkant.

För skarvsvetsning gäller vidare de acceptansgränser som är angivna i BVS 524.31, kap. 12.2.4 för termitsvetsning och kap. 12.3.3 för formsvetsning.

6.1.5.2 Ultraljudkontroll

Båda svetsproverna skall kontrolleras med ultraljud. Denna skall utföras enligt de riktlinjer som är beskrivna i BVH 524.350. Gällande acceptansgränser är angivna i BVS 524.31, kap. 12.2.4 för termitsvetsning och kap. 12.3.3 för formsvetsning.

6.1.5.3 Böjprovning

Rälsfotens undersida får inte slipas. För formsvetsskarvar bortslipas förekommande överskottsgods i rälfotkanterna i enlighet med BVF 524.22, kap 10.2, till gällande tolerans enligt BVF 524.22, kap 12.3.

Det ena svetsprovet skall provas i brytprovmaskin med rälsfoten dragen och tryckkolvens dorn mot svetsen i räls huvudet. Avståndet mellan stödrullarna skall vara 1000 mm. Rälsen skall ha rumstemperatur vid provningen.

Under böjprovningen registreras nedböjning och belastning tills brott inträffar. Följande minimikrav gäller:

Svetsmetod	Rälprofil	Rälstålsort	Min nedböjning (mm)	Min brottlast (kN)
111	60E1	R260	14	1110
71	60E1	R260	12	1110

Tabell 1. Acceptansgränser för statisk böjprovning, termit- och formsvetsning.

Provningen ökas till brott och brottytorna inspekteras. Porer, gasblåsor, slagginneslutningar, bindfel och ytdefekter dokumenteras. Inget enstaka fels yta får överstiga 1 % och den sammanlagda ytan av svetsfelen får inte överstiga 2 % av rälsens nominella tvärsnittsarea (76,7 cm² för 60E1).

6.1.5.4 Makro- och mikroundersökning samt hårdhetsbestämning

Det andra av de båda svetsproven skall undersökas enligt följande förfarande.

Provet kapas på båda sidor om svetsens centrumlinje (tvärsnitt), så att de två kapsnitten med säkerhet är placerade i opåverkat material, snitt 1 och 2 i figur 2.

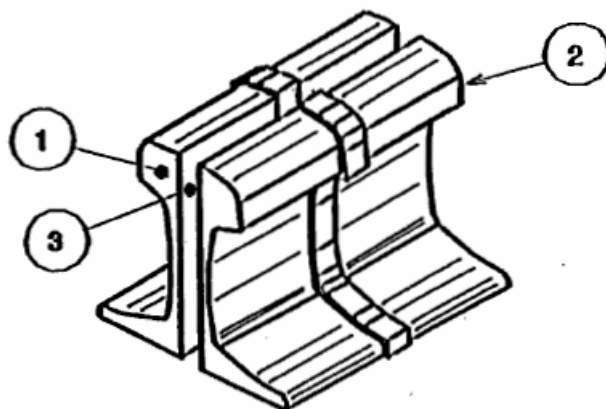


Fig. 2. Provprenparering av termit- och formsvets skarv

Detta innebär att det erhållna provet skall innefatta 100 % av svetsgodset, HAZ på båda sidor om svetsens centrumlinje samt tillräcklig mängd av ej värmepåverkat material för att HAZ med säkerhet skall innefattas.

Hårdheten dokumenteras enligt Brinell (HB) alternativt Vickers HV(30) på farbanan (rälens övre, horisontala yta) från centrum av svetsen, i rälens längdriktning, förbi den värmepåverkande zonen ut mot opåverkat material, så att materialets grundhårdhet med säkerhet erhålls. Mätning skall utföras åt båda hållen räknat från svetsens centrumlinje med ett avstånd av 10 mm mellan hårdhetsintrycken. De aktuella mätningarna skall utföras längs rälens centrumlinje, det vill säga på rälens översta punkt. Ytterligare två mätpunkter skall göras i svetsgodsets tvärriktning, 15 mm från rälens centrumlinje i längdled, se fig. 3.

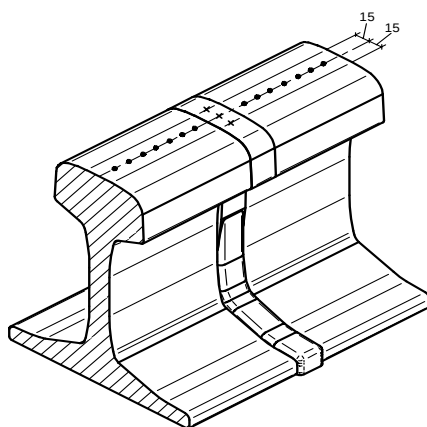


Fig. 3. Hårdhetsintryckens placering.

För stålsort R260 skall hårdheten i svetsgodset uppfylla kravet 280 HB tolerans -20/+30 HB alternativt 294 HV(10) tolerans -21/+30 HV(10). I HAZ kan ett enskilt hårdhetsvärde tillåtas avvika från denna tolerans med max 40 HB alternativt 44 HV(10).

Därefter sågas ett snitt vinkelrätt mot de två tidigare, centralt i rälen och i dennas längdriktning (längdsnitt), snitt 3 i fig. 2.

Den ena provhalvan slipas och etsas på ytan parallell med rälen längdriktning. Undersökning i mikroskop, förstoring 35X eller närmast lämplig, utförs på denna yta. Smältgräns och värmepåverkad zon undersöks med avseende på bindfel, sprickor, porer eller andra eventuella diskontinuiteter. I rälfoten är mikrosprickor lokaliserade till ytan och med storlek större än 0,25 mm ej tillåtna. I rälhuvud och -liv är maximalt tillåten sprickstorlek 1 mm. Om tveksamheter föreligger i samband med utvärdering av sprickförekomst skall Banverket Leverans Anläggning, sektion Bana, kontaktas. Fel som noteras skall dokumenteras med foto.

För bestämning av struktur i svetsgods och HAZ tillverkas mikroprover från den andra provhalvan. Martensit tillåts inte förekomma i svetsgodset eller den värmepåverkade zonen i 100X förstoring. Strukturen i svetsgods respektive värmepåverkad zon dokumenteras med foto i lämplig förstoring (300-500X).

För endera provhalvan skall hårdheten 5 mm under farbanan dokumenteras med en serie mätningar enligt Vickers (HV10). Avståndet mellan två på varandra följande intryck skall vara två (2) mm. På liknande sätt skall hårdheten dokumenteras utefter en linje fem (5) mm över rälsfotens undre yta. I båda fallen skall hårdhetsmätningen starta från svetsens centrumlinje och vidare så långt ut i opåverkat material att hårdhetstopp och mjuknande i HAZ med säkerhet har passerats. Mätning skall utföras åt båda hållen räknat från svetsens centrumlinje. Mätresultaten skall redovisas i form av hårdhetsprofil med hårdheten avsatt mot avståndet från svetsens centrumlinje.

Acceptansgräns för uppmätta hårdheter 5 mm under farbanan respektive 5 mm över rälfot skall uppfylla tidigare angivna värden, dvs.

- 280 HB tolerans -20/+30 HB
alternativt
- 294 HV(10) tolerans -21/+30 HV(10).

I HAZ kan ett enskilt hårdhetsvärde tillåtas avvika från denna tolerans med max 40 HB alternativt 44 HV(10).

Utvärdering av mjuknandezonens bredd vid termitsvetsning skall göras i enlighet med SS-EN 14730-1, annex J. Acceptanskriterierna enligt detta förfarande är:

- avståndet X mellan linje 1 och 2 skall vara 10 HV
- maximala bredden av mjuknandezonen skall vara 20 mm (SkV och PLA-metoden)

Samtliga provstycken märkes för senare identifiering och sparas.

6.2 Påsvetsning – rälsstål

6.2.1 Allmänt

Nedan angivna krav utgör tillägg och specificering av SS-EN ISO 15613, vilken tillsammans med denna standard skall anges på den WPQR, där resultatet av provningen sammanfattas.

6.2.2 Svetsprover

Ett svetsprov skall svetsas efter upprättad pWPS. Svetsprovet skall utgöras av ett rälsstycke av minst 600 mm längd. Som ett alternativ kan provläggning göras på endera av rälproverna, som tidigare använts för skarvsvetsningsprocedur.

Svetsproven skall utföras på rälprofil 60E1 (UIC 60) i en rälände. Stålsort skall vara R260 (UIC 900A). Svetsaren får inte kapa rälsprovet efter svetsning.

Provutformning skall utföras enligt figur 4.

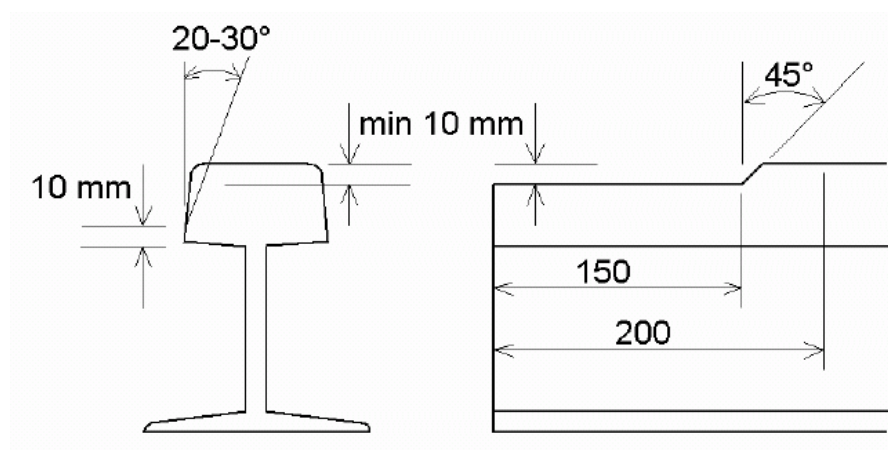


Fig. 4. Provutformning vid procedurprovning för påsvetsning

Övervakning av provsvetsningen utförs av anlitat certifieringsorgan. Kontrollanten bevakar provläggningen samt uppmäter alla svetsdata och dokumenterar dessa på en WPQR.

För rälprovet skall stålsorten kunna identifieras och spårbarhet föreligga. Rälprovet kan för identifiering uppvisa invalsad stålsortsmärkning. Aktuellt chargennummer för rälen ifråga skall dokumenteras.

6.2.3 Giltighetsområde

Procedurläggning för påsvetsning med rälprofil 60E1 och stålsort R260 kvalificerar för svetsning av samtliga förekommande vignolräl vid Banverket samt rälprofil Gatu 56. Godkänd procedurprovning enligt ovan kvalificerar även för påsvetsning i samtliga förekommande rälskorsningar inkl. BWG- och

monoblockkorsningar i stålsort R220, R260, R350HT/LHT samt växeltungor i enlighet med BVF 524.290.

Svetsentreprenör som för avsikt att utföra påsvetsning mellan -10 och 0 °C skall ha en godkänd procedurprovning med resulterande WPS framtagen för detta temperaturområde. WPS samt verifiering av aktuell svetsningsmetodik skall redovisas för Banverket leverans Anläggning, sektion Bana. Vidare skall dokumentation bifogas, vilken beskriver hur svetsningsarbetet skall kvalitetssäkras vid svetsning ned till -10°C.

6.2.4 Svetsning

Svetsning utförs i enlighet med framtagen pWPS och samtliga svetsdata dokumenteras på en WPQR.

Svetsaren skall själv skära med gas och slipa till formen på rälen innan provläggningen startar. Därefter svetsas den simulerade förslitningen upp både i höjd och i sida. Sidoförslitningen startar 10 mm ifrån underkant rälshuvud.

Efter utförd svetsning skall farbana/farkant slipas till aktuell rälprofil. Slipning av farbana respektive farkant skall ske till de toleranser som anges BVF 524.25.

Slutligen svetsas liggande vertikalsträngar med start 10 mm från underkant rälshuvudet till rälshuvudets övre kant, på en sträcka av minst 200 mm, på båda sidorna av provet.

6.2.5 Provning

6.2.5.1 Visuell kontroll

Vid den visuella kontrollen av farbana och farkant är förekomst av bindfel ej tillåtet.

Poror och slagginneslutningar med storlek i största utbredningsriktning större än 2 mm är ej tillåtna.

Vid den visuella kontrollen skall även en bedömning göras av de vertikalt liggande svetssträngarna. Dessa skall uppvisa ett jämnt och homogent utseende.

6.2.5.2 Penetrantprovning

Provning med penetrant utförs på den påsvetsade ytan inklusive fattningskanter. Förekomst av sprickor, bindfel och andra diskontinuiteter är ej tillåtet.

6.2.5.3 Ultraljudkontroll

Påsvetsprovet skall kontrolleras med ultraljud. Denna provning skall utföras enligt de riktlinjer som är beskrivna i BVH 524.350. Gällande acceptansgränser är angivna i BVS 524.31.

6.2.5.4 Makro- och mikroundersökning samt hårdhetsbestämning

Hårdheten bestäms på den påsvetsade farbanan med en serie hårdhetsmätningar utefter rälen centrumlinje, i rälen längdriktning, med tio (10) mm mellan intryckningarna. På samma sätt dokumenteras hårdheten utefter en linje parallell med den förnämnda, femton (15) mm från centrumlinjen. Aktuell mätmetod är antingen Brinell eller Vickers (HV10).

Acceptansgränser för hårdhet är:

- max hårdhet 350 HB (370 HV10)
- min hårdhet 260 HB (275 HV10)

Ett snitt (tvärsnitt) kapas därefter tvärs rälets längdriktning och genom det påsvetsade skiktet ca 10 mm från påsvetsens ände, snitt 1 i figur 5.

Ett andra snitt (tvärsnitt) kapas ca 75 mm från det första snittet och även detta skall gå genom det påsvetsade skiktet, snitt 2 i figur 5.

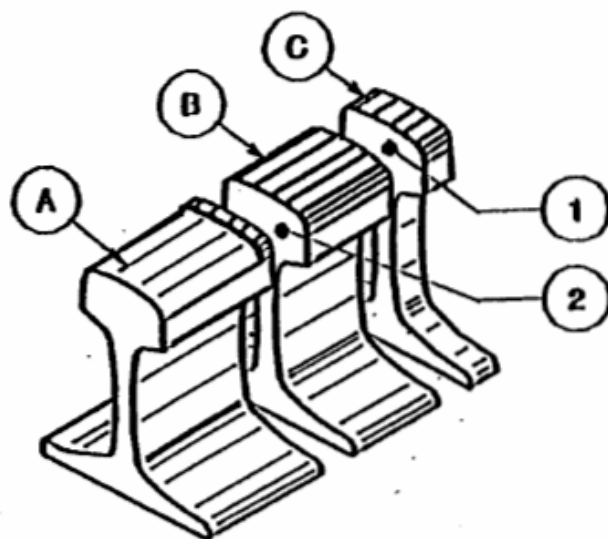


Fig. 5. Provpreparering för påsvetsprocedur, snitt 1 och 2.

De båda snittytorna på prov B (se figur 5) slipas och etsas. Inträngningen studeras. Bindfel accepteras inte. Eventuella fel och diskontinuiteter dokumenteras med foto.

Hårdheten skall dokumenteras enligt Vickers (HV10) på de båda tvärsnittsytorna på prov B, centralt i dessa. Avståndet mellan två på varandra följande intryck skall vara två (2) mm. Hårdhetsmätningen skall starta så nära rälets övre kant, som det är mätpraktiskt möjligt, vidare vertikalt ned mot rälsfoten och så långt ut i opåverkat material att såväl hårdhetsmaximum som hårdhetsmjuknande i HAZ med säkerhet har dokumenterats.

På liknande sätt skall hårdheten dokumenteras för de båda tvärsnitten på prov B, utefter en linje parallell med den förstnämnda, 25 mm från tvärsnittets centrumlinje (se fig. 6).

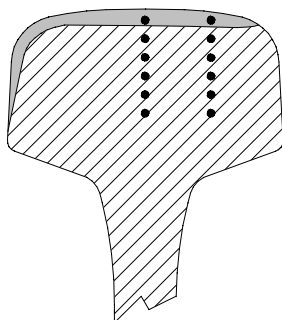


Fig. 6. Hårdhetsmätning på tvärsnittsyta.

Mätresultaten skall i båda fallen redovisas i form av hårdhetsprofil med hårdheten avsatt mot avståndet från RÖK.

Ett tredje kapsnitt sågas centralt i rälen, prov B, och i dess längdriktning, snitt 3 i fig. 7. En av provhalvorna slipas och etsas. Inträngningen studeras, bindfel accepteras inte. Fel som noteras skall dokumenteras med foto.

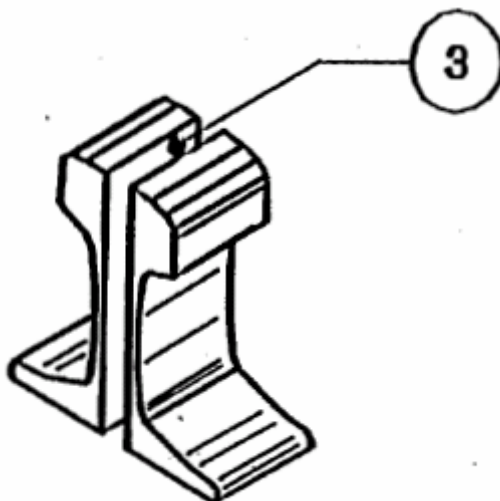


Fig. 7. Provpreparering för påsvetsprocedur, snitt 3 i prov B.

Samtliga provstycken märkes för senare identifiering och sparas.

7 Hjälpmedel och referenser

7.1 Hjälpmedel

Inga hjälpmedel är definierade för detta dokument

7.2 Referenser

Denna standard innefattar genom hänvisning bestämmelser i föreskrifter och andra standarder. Vid tillämpliga ställen i texten hänvisas till dessa normgivande referenser. För samtliga dessa referenser gäller senaste utgåvan av respektive föreskrift/standard.

SS-EN ISO 3834-2	Kvalitetskrav för svetsning - Smältsvetsning av metalliska material - Del 2: Omfattande kvalitetskrav
SS-EN 287-1:2004	Svetsarprovning - Smältsvetsning - Del 1: Stål
SS-EN ISO 15609-1	Specifikation för och godkännande av svetsprocedurer för svetsning av metalliska material - Del 2: Svetsdatablad för bågsvetsning
SS-EN ISO 15613	Specifikation för och godkännande av svetsprocedurer för svetsning av metalliska material - Del 8: Godkännande genom utfallsprovning.
SS-EN 1418	Svetspersonal - Provning av operatörer för smältsvetsning och maskinställare för motståndssvetsning för helmekaniserad och automatisk svetsning av metalliska material.
SS-EN ISO 14731:2006	Riktlinjer för tillsyn vid svetsning – Uppgifter och ansvar.
BVF 524.21	Skarvsvetsning - Termitsvetsning enligt SkV-metoden
BVF 524.22	Skarvsvetsning - Formsvetsning
BVF 524.25	Påsvetsning
BVF 524.26	Skarvsvetsning – Termitsvetsning enligt PLA-metoden