



Svetsning av räler och rälskomponenter

Svetsarprovning

Innehållsförteckning

1	Syfte	4
2	Omfattning.....	4
3	Definitioner och förkortningar	4
3.1	Definitioner	4
3.2	Förkortningar	5
4	Ansvar.....	5
5	Regler för svetsarprovning.....	5
5.1	Allmänt.....	5
5.2	Utbildningskrav.....	6
5.3	Ingående provningar	6
5.3.1	Svetsning i Banverkets spår	6
5.3.2	Svetsning på verkstad	6
5.4	Giltighetsområden.....	7
5.5	Underkänd svetsarprovning	7
5.6	Rälsmaterial	7
5.7	Tilläggs-certifiering – "Kallt klimat"	7
6	Giltighetstid	8
6.1	Allmänt.....	8
6.2	Intern förlängning, 12 månader	8
6.3	Extern förlängning, efter tre år	9
6.4	Andra externa förlängningen, efter sex år	9
7	Regler för praktisk svetsarprovning.....	10
7.1	Skarvsvetsning med belagd elektrod (formsvetsning)	10
7.1.1	Allmänt.....	10
7.1.2	Acceptanskrav	11
7.2	Skarvsvetsning med termitsvetsning	11
7.2.1	Allmänt.....	11
7.2.2	Acceptanskrav	12
7.3	Påsvetsning.....	12
7.3.1	Allmänt.....	12
7.3.2	Svetsning och slipning	13
7.3.3	Acceptanskrav	13
8	Hjälpmedel och referenser	14
8.1	Hjälpmedel.....	14

8.2	Referenser	14
-----	------------------	----

1 Syfte

Denna utgåva av standard BVS 524.24, "Svetsning av räler och rälskomponenter. Svetsarprovning", 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. En uppdatering av gällande beteckningar har utförts för gällande EN/ISO standarder. Vissa av kraven har specificerats tydligare i syfte att minimera de tolkningsproblem som förelegat. Det senare innefattar bl.a. förtydligande av regler för svetspraktik i samband med utbildning.

Dokumentet ersätter BVS 524.24, version 1.

2 Omfattning

Denna standard gäller vid spårsvetsning i Banverkets spår. De svetsare som skall utföra svetsningsarbeten skall vara godkända i enlighet med de regler som anges i detta dokument.

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.

Banverket följer sedan år 1999 riktlinjerna i standarden SS-EN ISO 3834-2. I denna stipuleras att svetsare och svetsoperatörer skall vara certifierade enligt SS-EN 287 och/eller SS-EN 1418. Dessa standarder är inte direkt tillämpliga för spårsvetsning. Av denna anledning har denna BV-standard utgivits som komplement till gällande SS-EN 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.
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.
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).
Ackrediteringsorgan:	Ett ackrediteringsorgan är ett organ som bedömer att ett annat organ, t.ex. ett certifieringsorgan, är kompetent att utföra certifieringar m.m. SWEDAC är ackrediteringsorgan i Sverige

Svetsarprovning: De direktiv och föreskrifter som gäller för svetsade produkter kräver som regel att svetsarens kompetens, teoretisk och praktisk, ska kunna redovisas. Detta sker genom utförande av en svetsarprovning. En svetsarprovning gäller för en viss svetsmetod, materialdimension och stålsort. Såväl teoretiskt som praktiskt prov ingår i provningen. Denna övervakas av ett certifieringsorgan, vilket också utfärdar intyg över godkänd svetsarprovning.

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 Regler för svetsarprovning

5.1 Allmänt

Svetsare som skall utföra svetsningsarbete på räls- och spårväxelkomponenter i Banverkets spår skall ha fullgjort svetsarprovning enligt denna föreskrift. Vidare skall svetsare som utför svetsningsarbete på räls- och spårväxelkomponenter utanför spåret, t.ex. på verkstad, ha en godkänd svetsarprovning (enligt kap 5.3.2) för svetsmetoden ifråga.

Svetsarprovet skall svetsas enligt ett svetsdatablad. Detta kan antingen vara av typen pWPS eller en godkänd WPS. Om en pWPS används skall denna vara relevant för svetsningen ifråga och vara bedömd och godkänd av certifieringsorganet innan svetsarprovet utförs. Svetsningen skall utföras med de parametrar som anges på det aktuella svetsdatabladet.

Svetsarprovningen skall alltid övervakas av ett certifieringsorgan.

Efter varje genomförd och godkänd svetsarprovning skall certifieringsorganet utfärda ett svetsarprovningssintyg.

I samband med en svetsares första svetsarprovning tilldelas svetsaren ett svetsarnummer och alla kommande provningssintyg registreras på detta nummer. Information beträffande svetsarnummer och hur dessa tilldelas kan erhållas av Banverket Leverans Anläggning, sektion Bana.

Svetsarprovningen har en begränsad giltighetstid, men kan förlängas enligt kap. 6.2 - 6.4.

De aktuella kraven, som specificeras i denna föreskrift, skall uppfyllas av samtliga svetsare som utför svetsningsarbete i Banverkets spår. För svetsning av räls- och spårväxelkomponenter på verkstad skall kraven enligt kap 5.3.2 vara uppfyllda.

5.2 Utbildningskrav

Svetsare, som har för avsikt att utföra svetsningsarbeten i Banverkets spår, skall före svetsarprovning ha genomgått godkänd utbildning vid ett av Banverket godkänt utbildningscentrum alternativt vid en av Banverket godkänd svetsleverantör.

För svetsning på verkstad gäller samma utbildningskrav som ovan beträffande aktuell svetsmetod. Däremot innefattar inte kraven spårrelaterade utbildningar, t.ex. generella utbildningar för underhållspersonal. Dock ska svetsaren erhålla utbildning i relevanta delar i slip- och kaputbildning samt svetsteori.

Svetsarprovning kan genomföras efter och i direkt anslutning till en grundutbildning för spårsvetsare. Banverket kräver emellertid, att en grundutbildning för respektive spårsvetsmetod alltid innefattar en praktikperiod i spår enligt godkänd utbildningsplan. Av denna orsak skall svetsaren ha fullgjort aktuell praktik, innan denne får sin svetsarprovning slutligt godkänd. Aktuell praktik skall ske under övervakning av den svetsansvarige och återrapporteras av denne, innan certifieringsorganet frisläpper svetsarprovningssintyget.

Under praktiktiden är det lämpligt att svetsaren arbetar tillsammans med en erfaren spårsvetsare, som fungerar som mentor till den praktiserande spårsvetsaren, alternativt arbetar tillsammans med den svetsansvarige. Eftersom den praktiserande svetsaren ej har formell behörighet enligt denna standard att utföra svetsning i Banverkets spår (innehar ej certifikat för svetsmetoden ifråga), så gäller följande regler under praktiktiden:

- Under den tid en utbildad svetsare praktiserar skall alla utförda svetsarbeten stämplas med den erfarne svetsarens, dvs. mentorns, stämpel och svetsarnummer
- På svetsarrapporten skall det tydligt framgå att svetsen ifråga är en "praktikantsvets". Vidare ska den praktiserande svetsarens namn framgå av svetsarrapporten
- Entreprenörens svetsansvarige ansvarar för att utförda svetsarbeten i Banverkets spår under praktiktid uppfyller gällande regler och normer.

Efter att godkänd praktik återrapporterats erhåller svetsaren sitt certifikat (förutsatt godkänd utbildning och godkänd svetsarprovning) och eget svetsarnummer inkl. stämpel. Svetsarnumret erhålls av Banverket Leverans Anläggning, sektion Bana.

5.3 Ingående provningar

5.3.1 Svetsning i Banverkets spår

I svetsarprovningen ingår förutom det praktiska svetsningsprovet även en teoridel. Vid det teoretiska provet skall svetsaren svara på ett antal frågor avseende såväl den aktuella svetsmetoden som en allmän teoridel. Vid besvarandet av det allmänna svetstekniska teoriavsnittet är användande av hjälpmedel såsom kurslitteratur tillåtet.

5.3.2 Svetsning på verkstad

I svetsarprovningen ingår ett praktiskt svetsprov för metoden ifråga. Vidare ingår en teoretisk del med frågor avseende den aktuella svetsmetoden.

En certifiering för svetsning på verkstad kvalificerar svetsaren endast för svetsningsarbeten på verkstad, inte för svetsningsarbeten i Banverkets spår.

5.4 Giltighetsområden

Denna föreskrift omfattar följande svetsmetoder med referensnummer enligt SS-ISO 4063.

- **111** – metallbågs svetsning med belagd elektrod (påsvetsning)
- **114** – metallbågs svetsning med rörelektrod utan gasskydd (påsvetsning)
- **111** – skarvsvetsning med belagd elektrod (forms svetsning)
- **71** – termitsvetsning med SkV-metoden
- **71** – termitsvetsning med PLA-metoden

Brännsvetsning, referensnummer 24, behandlas i annan föreskrift, BVF 524.23.

5.5 Underkänd svetsarprovning

Om något provstycke inte motsvarar fordringarna enligt denna föreskrift, skall svetsaren framställa ett nytt provstycke. Om det fastställs att underkännandet kan hänföras till svetsarens bristande skicklighet, bedöms svetsaren ej inneha den fulla kompetens som svarar mot fordringarna enligt denna föreskrift. I sådana fall krävs ytterligare träning före omprovning, vid t.ex. utbildningscentrum för spårsvetsning eller under överinseende av företagets svetsansvarige.

Om det fastställs att underkännande beror på metallurgiska eller andra yttre orsaker och inte direkt kan hänföras till svetsarens bristande skicklighet, krävs ett ytterligare prov för att bestämma kvaliteten och riktigheten hos de nya provmaterialen och/eller de nya provningsbetingelserna.

5.6 Rälsmaterial

Svetsarprovning skall utföras i rälstålsort R260 (UIC 900A) med rälsprofil 60E1 (UIC 60) i ny räl och detta kvalificerar svetsning på alla förekommande rälsmaterial (R220; R320Cr; R350HT; R350LHT). Undantag gäller för formsvetsning. Stålsort R320Cr är enligt BVF 524.22 ej tillåtet att formsvetsa.

Det aktuella rälsmaterialet som används vid svetsarprovningen skall vara identifierbart. För provmaterialet ska det finnas uppgift om tillverkare, tillverkningsår samt om möjligt chargennummer. Det senare är en förutsättning om aktuell rälstillverkare vid förfrågan skall kunna lämna tillverkningsrelaterade materialdata om så önskas/krävs.

5.7 Tilläggs-certifiering – "Kallt klimat"

För utförande av svetsning i Banverkets spår vid temperaturer under 0 °C krävs från och med vinterperioden 2005/2006 en tilläggs-certifiering (i enlighet med BVK 2006.027).

Svetsare som har giltigt certifikat för SkV- och/eller PLA-metoden och/eller påsvetsning (svetsmetod 111 och 114) kan komplettera gällande certifikat med en tilläggs-certifiering i syfte att erhålla behörighet att utföra svetsning under 0 °C i Banverkets spår. Denna tilläggs-certifiering utgörs av ett teoretiskt prov som ombesörjs av certifieringsorganet. Godkänd tilläggs-certifiering för svetsning under 0 °C införs på svetsarens certifikat för metoden ifråga.

6 Giltighetstid

6.1 Allmänt

Godkännandet är giltigt från det datum när alla provningar samt utbildningar som erfordras är genomförda med godkänt resultat.

Under förutsättning att svetsaren arbetar inom intygets giltighetsområde samt att nedanstående krav kontinuerligt uppfylls behöver nytt svetsprov normalt inte utföras, såvida inte särskilda skäl till detta föreligger.

6.2 Intern förlängning, 12 månader

Med intervall av max 12 månader skall den svetsansvarige vid respektive företag intyga att svetsaren har svetsat inom intygets giltighetsområde (se nedan). För att förlängningen skall kunna ske, får det inte finnas något särskilt skäl att ifrågasätta svetsarens skicklighet och kunskap, såväl teoretisk som praktisk. De av svetsaren utförda produktionssvetsarna skall motsvara den kvalitet som erfordras.

Svetsare skall inför varje intern förlängning ha utfört ett minimiantal produktionssvetsar enligt nedanstående tabell:

Svetsmetod	Min. antal svetsar per 12-månadersperiod
111; Påsvetsning med belagd elektrod	10
114; Påsvetsning med rörelektrod	10
111; Skarvsvetsning med belagd elektrod (formsvetsning)	5
71, termitsvetsning, PLA	10
71, termitsvetsning, SkV	10

Vidare skall verifiering göras genom att minst en av de utförda produktionssvetsningarna kontrolleras med ultraljud. För denna svets, som skall vara representativ för samtliga utförda svetsar, skall anges:

- datum för svetsningen
- ordernummer (eller motsvarande identifikation) om sådant föreligger
- läget för svetsen i spåret (bdl, spår och km-angivelse)
- resultat från oförstörande provning

Den interna uppföljningen måste genomföras för att svetsarprovningen skall fortsätta att gälla. Den svetsansvarige dokumenterar den interna förlängningen på originalcertifikatet.

I samband med svetsning under praktiktid enligt kap. 4.2, under ledning och av en erfaren spårsvetsare (mentor), skall denne tillgodoräknas utförda ”praktikantsvetsar”.

Produktionsmässig påsvetsning av räler och rälskomponenter i spårväxlar samt påsvetsning i mangankorsningar kvalificerar för påsvetsning enligt metod 111 och 114. Formsvetsning av räler inkl. gaturäler kvalificerar för metod 111 (skarvsvetsning med belagd elektrod). Observera dock att minst en av utförda påsvetsningar respektive formsvetsningar skall kontrolleras med ultraljud.

I det fall en förlängning ej kan ske utifrån ovan nämnda krav, skall detta rapporteras till certifieringsorganet.

Om tidsintervallet i kap.5.2 överskrids skall nytt svetsprov utföras enligt kap. 5.1.

6.3 Extern förlängning, efter tre år

Med ett intervall på max tre (3) år skall det anlitade certifieringsorganet granska svetsarprovningen och utfärda ett nytt svetsarprovningssintyg om följande punkter är uppfyllda:

- företagets interna förlängningar är korrekt genomförda
- produktionssvetsarna utförda av svetsaren uppfyller ställda kvalitetskrav
- föreskriven oförstörande provning är genomförd med godkänt resultat och är dokumenterad.

Det första treårsintervallet räknas från godkännandedatum för svetsarprovningen. Certifieringsorganet skall genomföra granskningen inom ett tidsintervall av max tre (3) månader före och efter treårsintervallet.

6.4 Andra externa förlängningen, efter sex år

Före en andra extern förlängning, d.v.s. efter max sex (6) år efter utförd svetsarprovning, skall svetsaren ha erhållit en teoretisk/praktisk genomgång beträffande aktuell spårsvetsmetod. Denna skall behandla en uppdatering av nyheter på svetstekniksidan för svetsmetoden ifråga. Vidare skall uppdateringen innefatta en genomgång av gällande föreskriftskrav inkl. den allmänna delen samt eventuellt en praktisk förevisning av aktuell teknik.

Innan ovan nämnda genomgång och uppdatering genomförs skall en disposition skickas till Banverket HK/B för godkännande. Ingående ämnesområden skall anges tillsammans med planerad tidsåtgång.

En uppdatering av aktuell svetsteknik inkl. allmän del enligt ovan skall dokumenteras av den svetsansvarige och rapporteras till certifieringsorganet. Svetsaren skall efter eller i samband med denna svetstekniska genomgång svara på ett antal teorifrågor. Detta ombesörjs av anlitat certifieringsorgan.

Certifieringsorganet gör därefter en bedömning om svetsaren uppfyller samtliga krav för omcertifiering och utfärdar om så är fallet ett nytt certifikat.

I det fallet ovan nämnda krav ej kan anses vara uppfyllda, skall en ny svetsarprovning genomföras för svetsmetoden ifråga enligt kap 5.3.

7 Regler för praktisk svetsarprovning

En svetsarprovning utförd för en av nedan angivna svetsmetoder kvalificerar till svetsning med denna metod.

7.1 Skarvsvetsning med belagd elektrod (formsvetsning)

7.1.1 Allmänt

Banverkets föreskrift BVF 524.22 "Skarvsvetsning - Formsvetsning", skall tillämpas för denna metod.

Provmaterial skall utgöras av två (2) räler med längd min 600 mm vardera i stålsort R260 och rälsprofil 60E1. Efter utförd svetsning skall provets längd vara 1200 ± 20 mm för att möjliggöra brytprovning. Alternativt kan svetsarprovningen utföras med rälsprofil 50E3. Giltigheten begränsas i detta fall (se nedan).

Godkänd svetsarprovning för skarvsvetsning med belagd elektrod kvalificerar svetsaren för svetsning av stålsort R260, R260Mn, R350HT, R350LHT samt "lägre" stålsorter såsom R220 och R200 i rälsprofil 60E1 och mindre profiler (inkl. Gatu 56). I det fall svetsarprovning har utförts med rälsprofil 50E3, kvalificerar denna provning för svetsning av rälsprofil 50E3 och mindre profiler. Gatu 56 är även i detta fall inkluderad i giltigheten.

Vid svetsning kan såväl den "äldre" metoden med elektrod $\varnothing 5$ mm och spalt 15-18 mm som den alternativa metoden presenterad år 2004 med elektrod $\varnothing 4$ mm och spalt 12-14 mm användas (se fig. 1), förutsatt att pWPS/WPS finns framtagna för respektive alternativ.

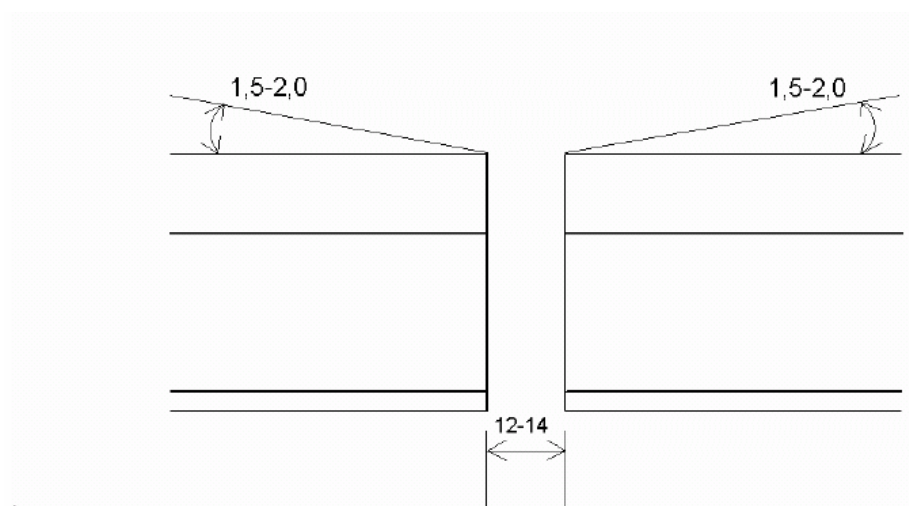


Fig 1. Svetsspalt för formsvetsning med elektrod $\varnothing 4$ mm

7.1.2 Acceptanskrav

7.1.2.1 Kontroll av utförande och geometri

Svetsens yta bedöms med avseende på utseende och jämnhet. Svetsaren skall själv slipa rälshuvudet till rätt formgivning och efter slipningen gäller följande toleranser som mäts med en rakhetslinjal, som har längden 1 meter, samt bladmått:

- Farbana: $\pm 0,3$ mm
- Farkant: + 0,0 mm, - 0,3 mm

Svetsen skall helt fylla fogen och gå jämnt över i grundmaterialet samt i övrigt vara jämn och fri från ytfel och undergods. Aktuella acceptanskrav för ytfel är angivna i BVS 524.31, kap 12.3.3.

7.1.2.2 Ultraljudkontroll

Kontroll med ultraljud skall utföras enligt BVS 524.31 och BVH 524.350, kap 1.2.

Gällande acceptansvillkor för godkännande av svetskrav är angivna i BVS 524.31, kap. 12.3.3.

7.1.2.3 Böjprovning

Hela provstycket provas i brytprovmaskin med rälsfoten dragen och tryckkolvens dorn mot svetsen i rälshuvudet. Rälsfotens undersida får inte slipas men fotens kanter skall vara slipade. 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 för rälprofil 60E1:

- nedböjning - min 14 mm
- brottlast min 1110 kN (113 ton).

För rälprofil 50E3 gäller samma nedböjningskrav som ovan. Brottlasten skall emellertid vara min 795 kN (81 ton).

Efter utförd böjprovning skall brottytorna inspekteras. Porer, gasblåsor, slagginneslutningar, bindel och ytdefekter dokumenteras. Ytan av ett enstaka svetsfel får ej överstiga 1 % och sammanlagda svetsfelsytan får inte överstiga 2 % av rälsens nominella tvärsnittsytan.

7.2 Skarvsvetsning med termitsvetsning

7.2.1 Allmänt

Svetsarprovning med termitsvetsmetod skall utföras i enlighet med huvuddragen i SS-EN 1418. Vidare skall Banverkets föreskrifter BVF 524.21 "Skarvsvetsning - Termitsvetsning enligt SkV-metoden", samt BVF 524.26 "Skarvsvetsning - Termitsvetsning enligt PLA-metoden" tillämpas för denna svetsarprovning.

Provmaterial skall utgöras av två (2) rälser med längd min 600 mm vardera i stålsort R260 och rälprofil 60E1. Efter utförd svetsning skall provets längd vara 1200 ± 20 mm för att möjliggöra brytprovning.

Godkänd svetsarprovning för skarvsvetsning med termitmetod kvalificerar svetsaren för svetsning av samtliga vid Banverket förekommande stålsorter, dvs. R200, R220, R260, R260Mn, R320Cr, R350HT samt R350LHT, i rälsprofil 60E1 och mindre profiler. Termitsvetsning av Gatu 56 är ej godkänd metod i Banverkets spår.

7.2.2 Acceptanskrav

7.2.2.1 Kontroll av utförande och geometri

Svetsens yta bedöms med avseende på utseende och jämnhet. Svetsaren skall själv slipa räls huvudet och efter slipningen gäller följande toleranser som mäts med en rakhetslinjal, som har längden 1 meter, och bladmått:

- Farbana: $\pm 0,3$ mm
- Farkant: + 0,0 mm, - 0,3 mm

Svetsen skall helt fylla fogen och gå jämnt över i grundmaterialet samt i övrigt vara jämn och fri från ytfel och undergods.

7.2.2.2 Ultraljudkontroll

Kontroll med ultraljud skall utföras enligt BVS 524.31 och BVH 524.350, kap 1.2.

Gällande acceptansvillkor för godkännande av svetskrav är angivna i BVS 524.31, kap. 12.2.4.

7.2.2.3 Böjprovning

Hela provstycket provas i brytprovmaskin med rälsfoten dragen och tryckkolvens dorn mot svetsen i räls huvudet. Rälens fotparti får inte vara slipad. Avståndet mellan stödrullarna skall vara 1000 mm. Rälens skall ha rumstemperatur vid provningen.

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

- nedböjning - min 12 mm
- brottlast min 1110 kN (113 ton).

Efter utförd böjprovning skall brottytorna inspekteras. Porer, gasblåsor, slagginneslutningar, bindel och ytdefekter dokumenteras. Ytan av ett enstaka svetsfel får ej överstiga 1 % och sammanlagda svetsfelsytan får inte överstiga 2 % av rälens nominella tvärsnittsytan.

7.3 Påsvetsning

7.3.1 Allmänt

Banverkets föreskrift BVF 524.25 "Påsvetsning" skall tillämpas för denna svetsarprovning.

Provmaterial skall utgöras av räl med längd min 600 mm i stålsort R260 och rälsprofil 60E1.

Svetsaren får själv skära med gas och slipa till formen på rälens innan provläggningen startar till den utformning som visas i nedanstående figur 2.

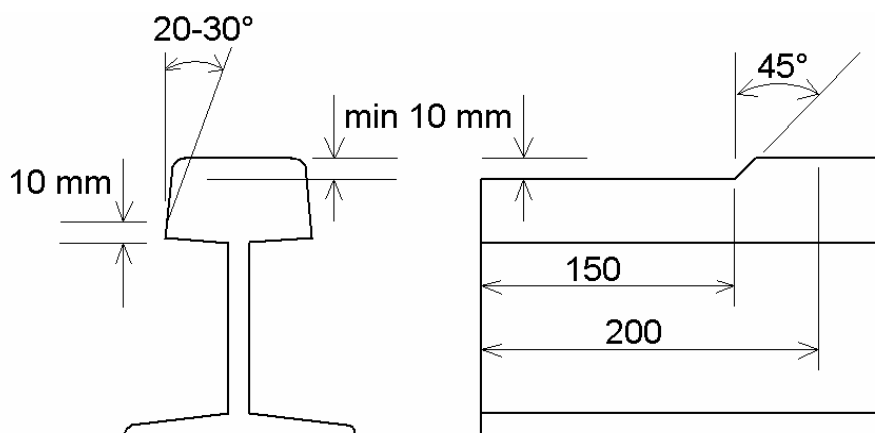


Fig 2. Provutformning för svetsarprovning med svetsmetod 111 och 114.

7.3.2 Svetsning och slipning

Den simulerade förslitningen svetsas upp såväl i höjd som i sida. Sidoförslitningen startar 10 mm ifrån underkant rälshuvud.

Det påsvetsade skiktet bearbetas med slipning så att huvudet får samma profil som ny räl.

Slutligen svetsar svetsaren liggande vertikalsträngar med start 10 mm från underkant rälshuvudet upp till rälshuvudets övre kant, på en sträcka av minst 200 mm, på båda sidorna av provet. Syftet med svetsning av liggande vertikalsträngar är visa att svetsaren behärskar att svetsa åt båda hållen.

För erhållande av certifikat för svetsmetod 111 och/eller 114 krävs godkänd svetsarprovning för respektive metod.

Godkänd svetsarprovning för påsvetsning med endera eller båda svetsmetoderna 111 respektive 114 kvalificerar svetsaren för svetsning av samtliga vid Banverket förekommande stålsorter, dvs. R200, R220, R260, R260Mn, R320Cr, R350HT samt R350LHT, i rälsprofil 60E1 och mindre profiler. Svetsarprovningen inkluderar även behörighet för svetsning av mangankorsningar.

7.3.3 Acceptanskrav

7.3.3.1 Okulärbesiktning, syning

Provstyckets och påsvetsningens längd kontrolleras.

Påsvetsgodsets yta bedöms med avseende på:

- utseende
- jämnhet
- formgivning
- bindfel
- smältdiken.

Provstycket får inte vara kapat eller innehålla väsentliga brister i formgivningen.

7.3.3.2 Brytprovning

Fyra, 7 mm tjocka, provskivor tas ut med sågning ur svetsprovet. På en av provskivorna utförs ett etsprov för att observera inträngningsprofilen.

Med en mall markeras bindzonen på provskivorna med en rits och i denna slipas en 1,5 mm djup brottanvisning. Provskivorna spänns fast, och det pålagda skiktet bryts av.

Den sammanlagda ytan av defekter, bindfel, porer och andra defekter anges för varje mätskiva och uppskattas som en procentuell del av hela brottytan.

Vid uppmätningen används förstoringsglas med belysning och nonie för 0,1 mm.

Den genomsnittliga felytan i de tre provskivorna får inte överstiga 1 % och varje enskilt värde måste understiga 2 % av svetsgodsarean.

8 Hjälpmedel och referenser

8.1 Hjälpmedel

Inga hjälpmedel är definierade för detta dokument

8.2 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 bågs svetsning
SS-EN ISO 15613	Specifikation för och godkännande av svetsprocedurer för svetsning av metalliska material - Del 8: Godkännande genom utfallsprovning.

SS-EN 1418	Svetspersonal - Prövning av operatörer för smältsvetsning och maskinställare för motståndssvetsning för helmekaniserad och automatisk svetsning av metalliska material.
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