

Voorbeeld werkinstructie

*Metallurgische lassen in
bovenbouwconstructies*

- Bekistlassen

Gebaseerd op ISV00002-3 versie 002

LET OP! Document wordt niet actueel gehouden.

Release datum: 2023-08

Eventueel kunnen aangepaste versies worden vrijgegeven op basis van wederzijds overleg tijdens de rail-las overleggen.

Uitgavedatum: 01-03-2019	Versie: 002	Documentnummer: ISV00002-3
------------------------------------	-----------------------	--------------------------------------

INHOUD

1	Inleiding	3
1.1	Gebruiksaanwijzing	3
1.2	Bekistlassen	3
2	Bijlagen	4
2.1	Bekistlassen van spoorstaven in koolstofstaal R220, R260, R260Mn en R350HT	4
2.2	Bekistlassen van mangaanstalen spoorstaven aan R220, R260 of R260Mn met meegelaste roestvaststalen onderlegplaat	8

1 Inleiding

Dit document geeft de handvatten voor het uitvoeren van gecertificeerde Verbindingslassen in bovenbouwconstructies. Deze methodieken gelden voor verbindingslassen in spoorstaven en beschrijft aan welke kwaliteits (uitvoerings) eisen de verbindingslassen moeten voldoen (het railinfraproduct) en de eventuele te stellen eisen aan het bouwproces.

Dit document geeft de methoden voor het uitvoeren van gecertificeerde bekistlassen in bovenbouwconstructies. Deze methodieken gelden zowel voor prefab lassen alsook lassen gemaakt in de baan bij onderhoud, vernieuwingen en nieuwbouw.

1.1 Gebruiksinformatie

Dit document is gebaseerd op het ingetrokken document 'ISV0002-3' en kan worden gebruikt als basis voor het opstellen van een bedrijfs-eigen voorschrift. (delen van) passages uit dit document mogen worden gekopieerd en aangepast naar eigen inzicht, er zijn geen auteursrechten (het zgn. 'copyright') van toepassing.

1.2 Bekistlassen

Voor het bekistlassen zie parameteroverzicht voor het lassen van:

- spoorstaven in koolstofstaal van R220, R260, R260Mn en R350HT, zie bijlage 2.1 en
- mangaanstalen spoorstaven van R220, R260 of R260Mn, zie bijlage 2.2.

Opmerking:

Indien in ProRailspoor nog aanwezig is dit document is ook van toepassing op materiaalkwaliteit R200.

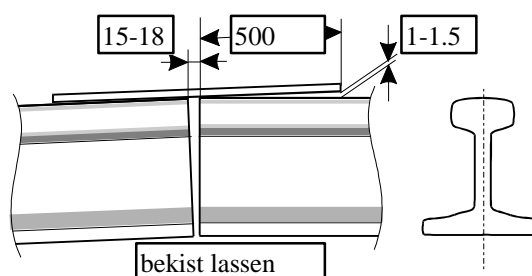
2 Bijlagen

2.1 Bekistlassen van spoorstaven in koolstofstaal R220, R260, R260Mn en R350HT Certificaat SP BK 016

Het toepassen van nieuwe bekistlassen mag alleen in opdracht van ProRail toegepast worden. Bestaande bekistlassen mogen door bekistlassen vervangen worden. Het betreft hier het lassen van twee spoorstaafeinden in belastinggroep 6 (conform UIC 714). Indien in een zwaardere belastingsklasse een bekistlas noodzakelijk is en er geen thermietlas of andere hoogwaardige verbinding kan worden gemaakt, dient dit door de lascoördinator aan de (raillas)inspecteur ProRail met een voorstel gemeld te worden. Bekistlassen mogen gebruikt worden in (kruis)wissels tot 80 km/uur als het afbrandstuiklassen en thermietlassen niet uitvoerbaar is. Het bekistlassen moet dan wel uitgevoerd worden met een keramische onderleg strip (NST Kerback FS 5001 T of gelijkwaardig). Bekistlassers gecertificeerd op koperondersteuning mogen niet op keramische ondersteuning lassen. Bekistlassers gecertificeerd op keramische ondersteuning mogen wel op koperondersteuning lassen. Vanaf 2011 dienen bekistlassers primair gekwalificeerd te worden op keramische ondersteuning van het smeltbad.

1 Vorbewerking spoorstaven

- Slijp van de spoorstaaf een deel af tot er een vooropening van 15-18 mm ontstaat. Let er vooral op, dat aan de onderzijde van de spoorstaafvoet geen groeven ontstaan (kan nl. een bron van scheurvorming worden na het lassen).
Indien snijden noodzakelijk is dient de snijkant dmv slijpen tot een diepte van min. 3 mm verwijderd te worden.
- De te lassen delen dienen vrij te zijn van fouten, zoals scheuren en uitbrokkelingen.
- Vervolgens worden de bevestigingen op de dwarsligger losgedraaid over een lengte van 3 dwarsliggers aan beide zijden van de las.
- Met keggen moeten de uiteinden (bijv.: 1-1,5 mm) opgehoogd worden. (door krimp in de spoorstaaf zal de spoorstaaf iets gaan zakken.)
- Na het doorslijpen moeten de zijkanten van het te lassen gedeelte van roest worden ontdaan over een lengte van ca 10 mm. (Ook de loszittende roest aan de onderzijde met een staalborstel verwijderen.)



- Na het stellen in zowel horizontale als verticale richting wordt de spoorstaaf m.b.v. spieën in positie gehouden.

2 Het lassen

De benodigde lasparameters zijn vastgelegd in de lasmethodebeschrijving .

Enige aanwijzingen zijn:

De voorwarmtemperatuur moet worden gecontroleerd op ca. 100 mm naast de te lassen zone over de gehele spoorstaaf.

Plaats de keramische strip onder de spoorstaaf en breng startstrips aan.

Start met lassen op de startblokjes om porositeit te voorkomen. Tijdens het lassen moet er voor worden gezorgd om niet voor het smeltbad uit te lopen. Er zal anders koper van de blokken in de las kunnen komen.

Het meten moet worden uitgevoerd met een digitaal temperatuurmeter of een gelijkwaardig meetmiddel (met voorkeur een contacttemperatuurmeter).

De opbouw van de las is:

Lassen tot aan de bovenzijde van de voet en vervolgens de koperen blokken tegen het lijf plaatsen. Let erop, dat er voldoende ruimte is voor het wegvloeien van de slak (ca. 2 mm luchtspleet, 4 mm onder de kop) bij het plaatsen van de blokken in de las.

Bij het lassen wordt een rechthoekige beweging gemaakt om de slak naar buiten te drukken. De kop wordt met een zwaaiende beweging over de volle breedte gelast.

Let op:

Bij de spoorstaafkwaliteit R260(Mn) en R350HT wordt een sluitlaag met een andere elektrode gelast dan de Filarc 56R, namelijk de OK Weartrode 30. Eventueel mag de OK Weartrode 30 HD toegepast worden conform SP OP 010 (sluitlaag oplossing WPSnr.: 111-12710S).

De dikte van de sluitlaag bedraagt ca. 8 mm. Bij ingeslagen koppen rekening houden met de noodzakelijk lasbreedte zodat de geometrie-eisen van de kop kan worden gehaald in minimaal 2 lagen.

De interpasstemperatuur , gecontroleerd 10 – 20 mm naast de las vóóordat elke volgende laslaag wordt gelegd, mag niet boven de 450°C komen. Boven deze temperatuur kunnen er scheuren in het staal ontstaan. Na het lassen en afkoelen van de las de bevestigingsmiddelen en beddingplaatjes weer goed monteren.

Het meten moet worden uitgevoerd met een digitaal temperatuurmeter of een gelijkwaardig meetmiddel (met voorkeur een contacttemperatuurmeter).

Opmerking:

Het komt regelmatig voor, dat er bij het lassen elektrische stromen door beide spoorstaaf-einden lopen en dat er magnetisme aanwezig is. Deze dienen door extra doorverbindingen en b.v. compensatiestromen (regelbare magneetspoel) te worden opgeheven. Indien dit niet afdoende is moet middels een ACP een andere methode worden toegepast (bijv. thermietlassen, passtuk plaatsen, etc).

3 In profiel slijpen


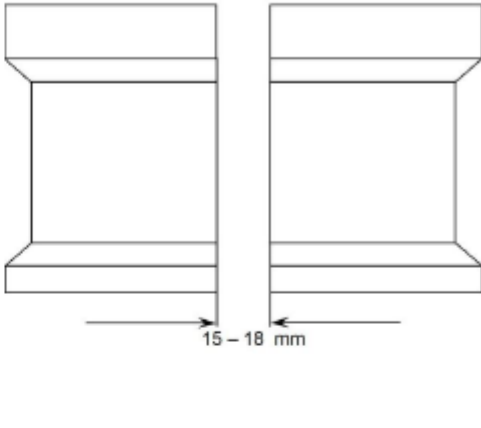
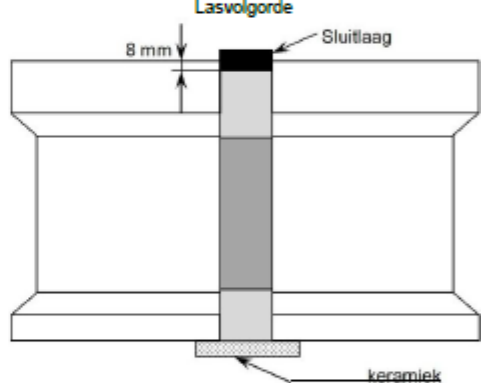
De spoorstaaf wordt direct na het lassen zodanig geslepen, dat er een overdikte van ca. 1 mm blijft staan.

Het in zijn juiste profiel slijpen mag pas worden uitgevoerd als de spoorstaaf is afgekoeld naar 50 °C en volledig is bevestigd. (Dit om maatafwijkingen te voorkomen).

De bovenzijde wordt geslepen met een vlakslijpmachine (bijv. Robel-slijper of gelijkwaardig).

Voor de geometrie-eisen zie RLN00127-1 hoofdstuk 8.

Na het in profiel slijpen is de lasverbinding gereed.

		Welding Procedure Specification		pWPS Nr. : 111-12780	
				Uitgave : E	
				Datum : 27 – 02 – 2019	
Bekistlassen				Lasnaadvorm	
Lasproes (EN ISO ASME) : 111 SMAW					
LMK nr. : WPQR-DR/17/160538/003					
Nr.:	Basismateriaal	Dikte range	Pijpdiameter		
1	R220, R260, R260Mn, R350HT	46E3, 54E1/E5, 60E1/E2	n.v.t.		
2	R220, R260, R260Mn, R350HT	46E3, 54E1/E5, 60E1/E2	n.v.t.		
Tekening / object nummer :					
Laskantvoorbewerking : slijpen / frezen					
Schoonmaken voortijdens lassen : slijpen tot 10 mm naast de las					
Aanbouw : n.v.t.					
Werkplaats, montagelas, reparatielas : montagelas					
Voorbewerking tegenlaag : n.v.t.					
Voorwarmtemperatuur : 350°C					
Methode : Propaan/zuurstof-brander					
Controle : contact thermometer: 10 cm vanaf de las op voet / kop					
Tussenlaagtemperatuur : max. 400°C					
Controle : contact thermometer: 10 cm vanaf de las op laatste rupshoogte					
Opmerking:				Lasvolgorde	
- Lassen met overdikte op kop: ca. 1mm en las voorslijpen tot een overdikte van 0,3 – 0,5 mm.					
- Voor sluitlaag bij R220 Filarc 56R toepassen.					
- Voor sluitlaag bij R260(Mn) en R350HT OK Weartrode 30(HD) toepassen.					
Lasvolgorde					
Laag Nr.:	1 + n		Sluitlaag	Sluitlaag	
Laspositie (ISO)	PA (1G)		PA (1G)	PA (1G)	
Betreft	Grond-/vul- en sluitlagen bij R220		Bij R260(Mn) & R350HT	Bij R260(Mn) & R350HT	
Lasproes	111		111	111	
Lastoevoegmateriaal: Merk	ESAB		ESAB	ESAB	
Type	Filarc 56R		OK Weartrode 30 (OK 83.28)	OK Weartrode 30 HD (OK 83.29)	
Norm classificatie	EN 499: E 69 Z Z B 14H5		EN 14700: E Z Fe1	EN 14700: E Fe1	
Diameter lastoevoegmateriaal (mm)	5,0	6,0	5,0	5,0	
Smeltbad ondersteuning voet	Keramiek	Keramiek	n.v.t.	n.v.t.	
Smeltbad ondersteuning lijf en kop	Koper	Koper	Koper	Koper	
Gelijkstr. – wisselstr. (DC-AC); polariteit	DC+	DC+	DC +	DC+	
Stroomsterkte, min. – max. (A)	240 – 290	280 – 335	245 – 270	250 – 295	
Spanning, min. – max. (V)	20 – 24	23 – 29	20 – 24	20 – 24	
Druppelovergang	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
Draadaanvoersnelheid (m/min)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
Voortloopsnelheid, min. – max. (cm/min)	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
Warmteïnbreng, min. – max. (kJ/mm)	-----	-----	-----	-----	
Minimum uittreklengte (mm)	-----	-----	-----	-----	
Pendelen (Zwaaien), toegestaan (J/N)	Ja	Ja	Ja	Ja	
Pendelbreedte, min. – max. (mm)	15 – 20	30 – 60	10 – 60	10 – 60	
Opgesteld door	: B.H.M. Buyvoets (IWT 118)		Geautoriseerd door	: J.G.M. Jansen (IWE 192)	
Datum	<div style="background-color: yellow; padding: 10px;"> <p>LET OP!</p> <p>Controleer op de ProRail online kennisbank voor metallurgische lassen wat de meest recente en geldende WPS is.</p> <p>https://prorail-kennisbank-metallurgische-lassen.nl/</p> </div>				
Paraaf					

2.2 Bekistlassen van mangaanstalen spoorstaven aan R220, R260 of R260Mn met meegelaste roestvaststalen onderlegplaat

Certificaat SP BK 008

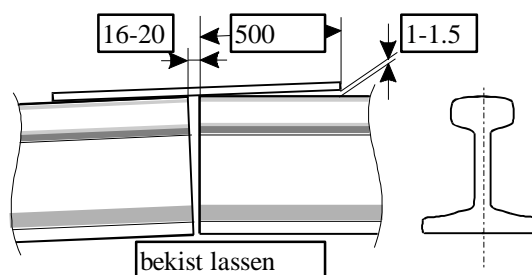
Het toepassen van nieuwe bekistlassen mag alleen in opdracht van ProRail toegepast worden. Bestaande bekistlassen mogen door bekistlassen (met lasplaten) vervangen worden.

Indien een bekistlas noodzakelijk is maar geen opdracht is dient dit aan het lastoezicht en ProRail regio met een voorstel gemeld te worden.

Deze verbinding moet ten alle tijden aanvullend met lasplaten gezekerd worden.

1 Vorbewerking spoorstaven

- a) Slijp van de spoorstaaf een deel af tot er een vooropening van 16-20 mm ontstaat. Let er vooral op, dat aan de onderzijde van de spoorstaafvoet geen groeven ontstaan (kan namelijk een bron van scheurvorming worden na het lassen).
Indien snijden noodzakelijk is dient de snijkant dmv slijpen tot een diepte van min 3mm verwijderd te worden.
- b) De te lassen delen dienen vrij te zijn van fouten, zoals scheuren en uitbrokkelingen.
- c) Vervolgens worden de bevestigingen op de dwarsligger losgedraaid over een lengte van 3 dwarsliggers aan beide zijden van de las.
- d) Met keggen moeten de uiteinden (bijv.: 1,5 - 2 mm) opgehoogd worden (door krimp in de spoorstaaf zal de spoorstaaf iets gaan zakken.)
- e) Na het doorslijpen moeten de zijanten van het te lassen gedeelte van roest worden ontdaan over een lengte van ca 10 mm. (Ook de loszittende roest aan de onderzijde met een staalborstel verwijderen.)



- f) Na het stellen in zowel horizontale als verticale richting wordt de spoorstaaf m.b.v. spieën in positie gehouden.

2 Het lassen

De benodigde lasparameters zijn vastgelegd in de lasmethodebeschrijving .

Enige aanwijzingen zijn:

De voorwarmtemperatuur moet worden gecontroleerd op ca. 100 mm naast de te lassen zone over de gehele spoorstaaf.

Plaats de roestvaststalen (kwaliteit 304(L) of 316(L)) strip onder de spoorstaaf en breng startstripdelen aan. Deze roestvaststalen strip blijft onderdeel uitmaken van de lasverbinding. Materiaalkwaliteit en plaatdikte moet vastgelegd worden op het lasregistratieformulier. Het meten moet worden uitgevoerd met een digitaal temperatuurmeter of een gelijkwaardig meetmiddel (met voorkeur een contacttemperatuurmeter).

Start met lassen op de strip, die aan beide zijde van de las uitsteken, om porositeit en een koude start te voorkomen. Tijdens het lassen moet er voor worden gezorgd om niet voor het smeltbad uit te lopen.

De opbouw van de las is:

Lassen tot aan de bovenzijde van de voet en vervolgens de koperen blokken tegen het lijf plaatsen. Let erop, dat er voldoende ruimte is voor het wegvloeien van de slak (ca. 2 mm luchtspleet, 4 mm onder de kop) bij het plaatsen van de zijblokken.

Vervolgens snoerend lassen. Na iedere laag dient de slak verwijderd te worden.

Pendelend lassen dient zoveel mogelijk voorkomen te worden.

Let op:

De interpasstemperatuur, gecontroleerd 10 – 20 mm naast de las vóórdát elke volgende laslaag wordt gelegd, mag niet boven de 200°C komen. Boven deze temperatuur kunnen er scheuren in het Mn-staal ontstaan.

Mn-staal mag geforceerd gekoeld worden na het lassen van de volledige voet. Let er op dat de spoorstaafzijde (koolstofstaal) niet afkoelt (extra warmte inbrengen) daar anders de kans bestaat dat de spoorstaafzijde gaat breken.

Na het lassen de bevestigingsmiddelen en beddingplaatjes weer goed monteren.

Het meten moet worden uitgevoerd met een digitaal temperatuurmeter of een gelijkwaardig meetmiddel (met voorkeur een contacttemperatuurmeter).

Opmerking:

Het komt regelmatig voor, dat er bij het lassen elektrische stromen door beide spoorstaafeinden lopen en dat er magnetisme aanwezig is. Indien dit optreedt de stroomkabelklemmen alleen op het Mn-stalen gedeelte aanbrengen.


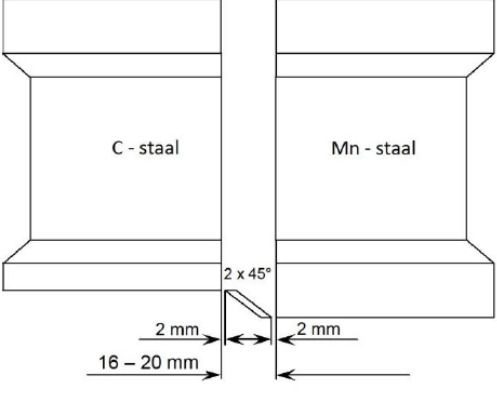
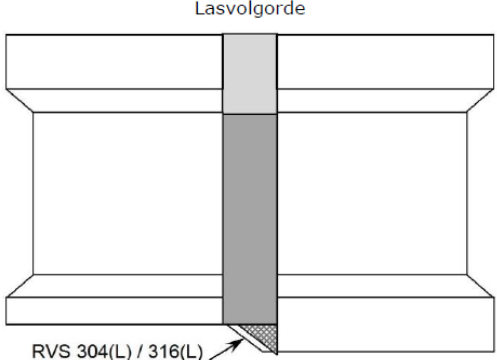
3 In profiel slijpen

De spoorstaaf wordt direct na het lassen zodanig geslepen, dat er een overdikte van ca. 1 mm blijft staan. Het in zijn juiste profiel slijpen mag pas worden uitgevoerd als de spoorstaaf is afgekoeld naar 50°C en volledig is bevestigd. (Dit om maatafwijkingen te voorkomen).

De bovenzijde wordt geslepen met een vlaklijpmachine (bijv. Robel-slijper of gelijkwaardig). Voor de geometrie-eisen zie RLN00127-1 hoofdstuk 8.

Na het in profiel slijpen moeten de lasplaten (eventueel verlijmd) aangebracht worden ter zekering van de lasverbinding. Indien de platen verlijmd zijn moet na het uitharden de platen worden nagetrokken.

Metallurgische lassen in bovenbouwconstructies – Bekistlassen

 VolkerRail		Welding Procedure Specification		WPS Nr.: 111-12790 Uitgave : D Datum : 29 - 01 - 2019	
Bekistlassen Lasproces (EN ISO ASME) : 111 SMAW LMK nr. : WPQR-12790				Lasnaadvorm	
Nr.:	Basismateriaal	Dikte range	Pijpdiameter		
1	R220, R260, R260Mn, R350HT	54E1	n.v.t.		
2	UIC 866 - G X 120Mn12				
Tekening / object nummer : zie constructie tekening wissel Laskantvoorbewerking : slijpen of frezen Schoonmaken voor/tijdens lassen : slijpen tot 10 mm naast de las Aanbouw : n.v.t. Werkplaats, montagelas, reparatielas : montagelas Backing materiaal : RVS 304(L)/316(L), 5-7 mm dik					
Voorwarmtemperatuur (°C) : X120Mn12 45°C / C-staal 200°C Methode : zuurstof-propaanbrander Controle : digitale thermometer Tussenlaagtemperatuur (°C) : 200 Controle : digitale thermometer					
Opmerking: - Tussenlaag / interpass- temperatuur beslist niet overschrijden. - X120Mn12 (Mn-staal) mag geforceerd gekoeld worden na het lassen van de volledige voet. - Slak bikken bij voorkeur met elektrische slag-boormachine - Als onderleg strip RVS 304 (L) of 316(L), 5 - 7 mm dikte toepassen.					
Lasvolgorde					
Laag Nr.:	1 + n	Voet + lijf	Kop		
Laspositie (ISO)	PA (1G)	PA (1G)	PA (1G)		
Betreft	Hecht lassen + Grondlaag	vullagen	Vullagen		
Lasproces	111	111	111		
Lastoevoegmateriaal: Merk	ESAB	ESAB	ESAB		
Type	OK 67.45	OK 67.45	OK 67.45		
EN ISO 3581-A	E 18 8 Mn B 2 2	E 18 8 Mn B 2 2	E 18 8 Mn B 2 2		
Diameter lastoevoegmateriaal (mm)	2.5	3.2	5.0		
Smeltbad ondersteuning voet	RVS 304 (L) of 316(L)				
Gelijkstr.- wisselstr. (DC-AC); polariteit	DC+	DC+	DC+		
Stroomsterkte, min. - max. (A)	70 - 90	90 - 110	170 - 200		
Spanning, min. - max. (V)	23 - 24	24 - 25	26 - 28		
Druppelovergang	-----	-----	-----		
Draadaanvoersnelheid (m/min)	-----	-----	-----		
Voortloopsnelheid, min. - max. (cm/min)	15 - 20	20 - 25	20 - 25		
Warmteïnbreng, min. - max. (kJ/mm)	-----	-----	-----		
Minimum uittreklengte (mm)	-----	-----	-----		
Pendelen (Zwaaien), toegestaan (J/N)	Nee	Nee	Nee		
Pendelbreedte, min. - max. (mm)	-----	-----	-----		
Opgesteld door : B.H.M. Buyvoets (IWT 118)			Geautoriseerd door : J.G.M. Jansen (IWE 192)		
Datum	LET OP! Controleer op de ProRail online kennisbank voor metallurgische lassen wat de meest recente en geldende WPS is. https://prorail-kennisbank-metallurgische-lassen.nl/				
Paraaf					