

# Voorbeeld werkinstructie

*Metallurgische lassen in  
bovenbouwconstructies*

*- Oplassen*

*Gebaseerd op ISV00002-1 versie 002*

**LET OPI!** 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.

**INHOUD**

<b>1</b>	<b>..... Inleiding .....</b>	<b>3</b>
1.1	Algemeen.....	3
1.2	Oppervlaktelassen .....	3
<b>2</b>	<b>..... Bijlagen .....</b>	<b>4</b>
2.1	Oplassen van spoorstaven .....	4
2.1.1	Oplassen van spoorstaven materiaalkwaliteit: R220, R260, R260Mn en R350HT.....	4
2.1.2	Oplassen van spoorstaven materiaalkwaliteit: SP OP 011 (voor 370LHT en MHH) en SP OP 009 (MHH).....	8
2.1.3	Oplassen van spoorstaven (materiaalkwaliteit: R220, R260, R260Mn en R350HT) met detectierupsen.....	12
2.2	Oplassen van punt en kruisstukken.....	15
2.2.1	Richtlijnen voor het oplassen van punt- en kruisstukken, uitgevoerd in koolstofstaal R220, R260, R260Mn en R350HT (geconstrueerde punt- en kruisstukken).....	15
2.2.2	Richtlijnen voor het oplassen van punt- en kruisstukken, uitgevoerd in MHH, R320Cr, S1100 en 51CrV4.....	20
2.2.3	Richtlijnen voor het oplassen van punt- en kruisstukken, uitgevoerd in Mangaanstaal ....	26
2.3	Oplassen van strijkgelags, uitgevoerd in koolstofstaal R220, R260, R260Mn, R350HT (geconstrueerde punt- en kruisstukken) .....	30

## 1 Inleiding

Dit document geeft de handvatten voor het uitvoeren van gecertificeerde oppervlaktelassen in bovenbouwconstructies. Deze methodieken gelden voor oppervlaktelassen als reparatiemethode. Detectierupsen kunnen ook toegepast worden bij vernieuwingen en nieuwbouw.

Dit document beschrijft aan welke kwaliteits (uitvoerings) eisen de oppervlaktelassen moeten voldoen (het railinfraproduct) en de eventuele te stellen eisen aan het bouwproces. Dit document geeft de methoden voor het uitvoeren van gecertificeerde oppervlaktelassen in bovenbouwconstructies. Deze methodieken gelden voor oppervlaktelassen als reparatiemethode. Detectierupsen kunnen ook toegepast worden bij vernieuwingen en nieuwbouw.

### 1.1 Algemeen

Dit document is gebaseerd op het ingetrokken document 'ISV0002-2 versie 002' 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 Oppervlaktelassen

Voor het oplassen zie parameteroverzicht voor het oplassen van:

- spoorstaven (inclusief detectierupsen), zie bijlage 2.1;
- puntstukken en kruisstukken, zie bijlage 2.2 en
- strijkgelassen, zie bijlage 2.3.

## 2 Bijlagen

### 2.1 Oplassen van spoorstaven

#### 2.1.1 Oplassen van spoorstaven materiaalkwaliteit: R220, R260, R260Mn en R350HT

Het betreft het repareren van spoorstaven na het ontstaan van b.v. slijtage, uitbrokkelingen, inslagen, slijp-plaatsen. Voor oplascriteria zie ook OHD00033-1.

#### 1 Algemeen

Als voorbereiding op de laswerkzaamheden moeten de navolgende maatregelen worden getroffen:

- De spoorstaaf moet indien nodig worden opgespied om een juiste hoogteligging te verzekeren
- Het voor te warmen gebied moet vrij zijn van vet, vuil en teerresten.
- Houten dwarsliggers en elektrische verbindingen moeten beschermd worden tegen verbranden.
- Bij betonnen dwarsliggers moeten de kurkrubber plaatjes vervangen worden als de voettemperatuur boven de 200° Celsius uit komt.
- Vóór het oplassen moet het spoorgedeelte goed worden onderstopt of uitgevuld.

#### 2 Voorbereiding

- **Vaststelling Oplaszona**

De op te lassen plek wordt vóór het lassen vastgesteld met een stalen rij van voldoende lengte. De contouren van het op te lassen gedeelte dienen duidelijk gemarkeerd te worden. Het licht aanslijpen met een slijptol is afdoende. Eventuele indicaties worden aangekend, beoordeeld en geclassificeerd.

- **Controle op defecten**

De op te lassen delen dienen vrij gemaakt te zijn van defecten, zoals scheuren en uitbrokkelingen

Indien een defect met een diepte > 10 mm wordt aangetroffen, dan dient RLN00451-4 gevolgd te worden.

Door het voorwarmen van het basismateriaal met een zuurstof-propaanbrander zullen eventuele (scheur)indicaties zichtbaar worden indien de vlam rustig over de te inspecteren zone wordt voortbewogen. Bij twijfel is penetrant of magnetisch onderzoek vereist uitgevoerd conform eisen zoals beschreven in de RLN00399.

#### 3 Voorbewerking van het loopvlak

- Het op te lassen gedeelte wordt voorbereid d.m.v. een verspanend proces (slijpen of frezen)
- De op te lassen zone dient minimaal metallische blank te zijn tot minimaal 10 mm rondom de op te lassen zone.
- Het basismateriaal dient tot minimaal 3 mm onder het toekomstige loopvlak te zijn verwijderd (dit ten behoeve van het oplassen met minimaal 2 lagen).

**4 Voormalige lasreparaties**

- Indien een eerder gerepareerd gedeelte binnen de op te lassen zone valt, dient de oude las als defect te worden beschouwd en binnen de oplaszona minimaal tot 4 mm of meer, als het defect dieper ligt dan 4 mm, onder het loopvlak te worden verwijderd. Voor de maximale lengte van de oplassing dient de RLN00451-4 gevolgd te worden.

**5 Het lassen van de te repareren zones**

- De benodigde lasparameters zijn vastgelegd in de lasmethodebeschrijving (WPS).

De onderstaande beschrijving is een toelichting op WPS nummer 111-12710S

**Basismateriaal**

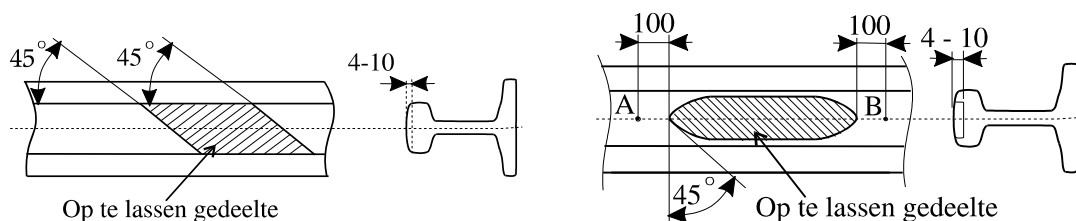
- Materiaalidentificatie uitvoeren volgens RLN00451-4 Bijlage 1 en/of SPC00011.

*Opmerking:*

*Indien nog in ProRail-spoor nog aanwezig, is dit document ook van toepassing op materiaal-kwaliteit R200.*

**Vorbewerking van het loopvlak**

- De in en uitloophoeken voorbereiden volgens de schets (rechter heeft de voorkeur).
- Bewerken met verspanend gereedschap (slijpen, frezen).

**Schoonmaken voor/ tijdens lassen;**

- Ontvetten en slijpen tot 10 mm naast te lassen zone

**Voorwarmen**

- Het voorwarmen van het materiaal moet gelijkmatig plaats vinden over de gehele lengte van de op te lassen zone inclusief 200 mm extra aan weerszijden.

Let op:

Lokaal roodgloeiend stoken is gevaarlijk (Temperatuur >750° Celsius). Dit kan aanleiding geven tot scheurvorming na het lassen als gevolg van plaatselijke harding.

**Methode van voorwarmen**

- Met zuurstof-propaanbrander of een ander gelijkwaardige methode waarbij de warmte inbreng gecontroleerd verloopt (acetyleen is niet toegestaan).

**Controle van de voorwarmtemperatuur**

- De voorwarmtemperatuur moet worden gecontroleerd op ca. 100 mm naast de te lassen zone. Voor een juiste controle dient men ten minste één minuut te wachten alvorens te meten.
- Het meten moet worden uitgevoerd met een digitale temperatuurmeter of een gelijkwaardig meetmiddel (met voorkeur een contact temperatuurmeter).

**De interpasstemperatuur (tussenlaagtemperatuur)**

- De interpasstemperatuur moet worden gecontroleerd op 10 – 20 mm naast de las, vóórdat elke volgende laslaag wordt gelegd.
- Tevens tussentijds meten indien de temperatuur, t.g.v. zijn lengte of tijdelijke onderbreking van het lassen, te ver kan teruglopen.
- Het meten moet worden uitgevoerd met een digitale temperatuurmeter of een gelijkwaardig meetmiddel (met voorkeur een contact temperatuurmeter).

**Laagopbouw**

- De lassen dienen in minimaal 2 lagen te worden gelegd. Indien nodig een steunrups toepassen (r).

**Pendelbreedte**

- De pendelbreedte dient bij voorkeur meer dan 20 mm te bedragen en maximaal 60 mm.

**Extra aandachtspunten;****Voorkomen van eindkrater scheuren.**

- Eindkraters zijn te voorkomen door terug te lopen op het reeds bestaande lasbad alvorens de elektrode terug te trekken.

**Temper bead**

- Las de eerste laag ruim tegen het basismateriaal en de laatste laag net binnen de omtrek van de voorlaatste laag (3-5 mm tot het basismateriaal). Hierdoor wordt de voorgaande laag uitgegloeid en is de kans op scheuren geringer.

**6 In profiel slijpen**

De kop 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 °Celsius ter voorkoming van maatafwijkingen na verder afkoelen.

De bovenzijde wordt geslepen met een vlaklijpmachine (bijv. Robel-slijper of gelijkwaardig). Voor de geometrie-eisen zie RLN00127-1 paragraaf 8.2.

Metallurgische lassen in bovenbouwconstructies – Oplassen

<b>ProRail</b>		<b>Welding Procedure Specification</b>		WPS Nr.: 111-12710S	
				Uitgave : D	
				Datum : 29 - 01 - 2019	
Oplassen bovenbouwconstructies					
Lasproces (EN ISO ASME) : 111 SMAW					
LMK nr. : WPQR-12710S					
Nr.:	Basismateriaal	Dikte range	Pijpdiameter		
1	R220, R260, R260Mn, R350HT	2 - 10 mm oplasdikte	n.v.t.		
2	n.v.t.				
Tekening / object nummer : zie bovenbouwconstructies Laskantvoorbewerking : slijpen of frezen Schoonmaken voor/tijdens lassen : slijpen tot 10 mm naast de las Aanbouw : n.v.t. Werkplaats, montagelas, reparatielas : reparatielas Voorbewerking tegenlaag : n.v.t.					
Voorwarmtemperatuur (°C) : 300 - 350 Methode : zuurstof-propaanbrander Controle : digitale thermometer Tussenlaagtemperatuur (°C) : 300 - 400 Controle : digitale thermometer					
Opmerking: <b>Voorkomen van eindkrater scheuren.</b> Teruglopen op het reeds bestaande lasbad alvorens de elektrode terug te trekken. <b>Temper bead.</b> Las de eerste laag over de gehele te lassen zone en de tweede laag net binnen de omtrek van de eerste laag.					
Lasvolgorde					
Laag Nr.:	r (indien van toepassing)	1 + n	1 + n + s		
Laspositie (ISO)	PA (1G)	PA (1G)	PA (1G)		
Betreft	Steunrups	Grondlaag	vul-/sluitlaag		
Lasproces	111	111	111		
Lastoevoegmateriaal: Merk	ESAB	ESAB	ESAB		
Type	OK Weartrode 30	OK Weartrode 30 HD	OK Weartrode 30 HD		
EN 14700	E Z Fe1	E Fe1	E Fe1		
Diameter lastoevoegmateriaal (mm)	4.0	5.0	5.0		
Gelijkstr.- wisselstr. (DC-AC); polariteit	DC+	DC+	DC+		
Stroomsterkte, min. - max. (A)	180 - 200	200 - 280	200 - 280		
Spanning, min. - max. (V)	26 - 28	34 - 38	34 - 38		
Druppelovergang	-----	-----	-----		
Draadaanvoersnelheid (m/min)	-----	-----	-----		
Voortloopsnelheid, min. - max. (cm/min)	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		
Pendelbreedte, min. - max. (mm)	20 - 60	20 - 60	20 - 60		
Opgesteld door : B.H.M. Buyvoets (IWT 118)	Geautoriseerd door : J.G.M. Jansen (IWE 192)				
Datum	<b>LET OP!</b> Controleer op de ProRail online kennisbank voor metallurgische lassen wat de meest recente en geldende WPS is. <a href="https://prorail-kennisbank-metallurgische-lassen.nl/">https://prorail-kennisbank-metallurgische-lassen.nl/</a>				
Paraaf					

### 2.1.2 Oplassen van spoorstaven materiaalkwaliteit: SP OP 011 (voor 370LHT en MHH) en SP OP 009 (MHH)

Het betreft het repareren van spoorstaven na het ontstaan van b.v. slijtage, uitbrokkelingen, inslagen, slip-plaatsen. Voor oplascriteria zie ook OHD00033-1.

#### 1 **Algemeen.**

Als voorbereiding op de laswerkzaamheden moeten de navolgende maatregelen worden getroffen:

- De spoorstaaf moet vastliggen en moet zo nodig worden opgespied om een juiste hoogteligging te verzekeren.
- Het voor te warmen gebied moet vrij zijn van vet, vuil en teerresten.
- Houten dwarsliggers en elektrische verbindingen moeten beschermd worden tegen verbranden.
- Bij betonnen dwarsliggers moeten de kurkrubber plaatjes vervangen worden als de voettemperatuur boven de 200° Celsius uit komt.
- Voor het oplassen moet het spoorgedeelte goed worden onderstept of uitgevuld.

#### 2 **Vorbereiding**

##### • **Vaststelling Oplaszona**

De op te lassen plek wordt vóór het lassen vastgesteld met een stalen rij van voldoende lengte. De contouren van het op te lassen gedeelte dienen duidelijk gemarkeerd te worden. Het licht aanslijpen met een slijptol is afdoende. Eventuele indicaties worden aangekend, beoordeeld en geclassificeerd.

##### • **Controle op defecten**

De op te lassen delen dienen vrij gemaakt te zijn van defecten, zoals scheuren en uitbrokkelingen. Indien een defect met een diepte groter dan 10 mm wordt aangetroffen, dan dient RLN00127-1 gevolgd te worden.

Door het voorwarmen van het basismateriaal met een zuurstof-propaanbrander zullen eventuele (scheur)indicaties zichtbaar worden indien de vlam rustig over de te inspecteren zone wordt voortbewogen. Bij twijfel is penetrant of magnetisch onderzoek vereist uitgevoerd conform eisen zoals beschreven in RLN00399.

#### 3 **Vorbewerking van het loopvlak**

- Het op te lassen gedeelte wordt verbewerkt d.m.v. een verspanend proces (slijpen of frezen)
- De op te lassen zone dient minimaal metallische blank te zijn tot minimaal 10 mm rondom de op te lassen zone.
- Het basismateriaal dient tot minimaal 3 mm onder het toekomstige loopvlak te zijn verwijderd (dit ten behoeve van het oplassen met minimaal 2 lagen).

**4 Voormalige lasreparaties**

- Indien een eerder gerepareerd gedeelte binnen de op te lassen zone valt, dient de oude las als defect te worden beschouwd en binnen de oplaszona minimaal tot 4 mm of meer, als het defect dieper ligt dan 4 mm, onder het loopvlak te worden verwijderd. Voor de maximale lengte van de oplassing dient de RLN00451-4 gevolgd te worden.

**5 Het lassen van de te repareren zones**

- De benodigde lasparameters zijn vastgelegd in de lasmethodebeschrijving (WPS).

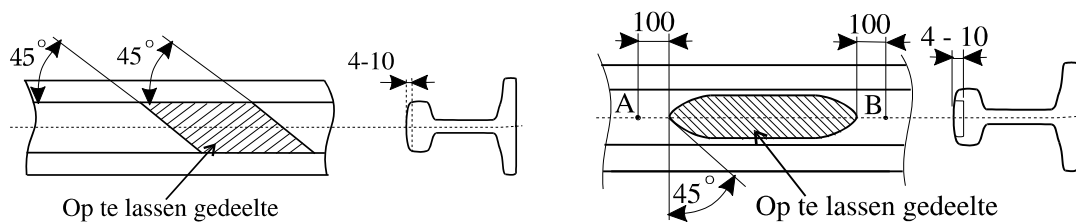
De onderstaande beschrijving is een toelichting op de WPS nummer 111-12730S

**Basismateriaal**

- Materiaalidentificatie uitvoeren volgens RLN00451 en/of SPC00011.

**Vorbewerking van het loopvlak**

- De in en uitloophoeken voorbereiden volgens de schets (rechter heeft de voorkeur).
- Bewerken met verspanend gereedschap (slijpen, frezen).

**Schoonmaken voor/ tijdens lassen;**

- Ontvetten en slijpen tot 10 mm naast te lassen zone

**Voorwarmen**

- Het voorwarmen van het materiaal moet gelijkmatig plaats vinden over de gehele lengte van de op te lassen zone inclusief 200 mm extra aan weerszijden.

Let op:

Lokaal roodgloeiend stoken is gevaarlijk (Temperatuur >700<sup>o</sup> Celsius). Dit kan aanleiding geven tot scheurvorming na het lassen als gevolg van plaatselijke harding.

**Methode van voorwarmen**

- Met zuurstof-propanabrander of een ander gelijkwaardige methode waarbij de warmte inbreng gecontroleerd verloopt (acetyleen is niet toegestaan)

**Controle van de voorwarmtemperatuur**

- De voorwarmtemperatuur moet worden gecontroleerd op ca. 100 mm naast de te lassen zone. Voor een juiste controle dient men ten minste één minuut te wachten alvorens te meten.
- Het meten moet worden uitgevoerd met een digitale temperatuurmeter of een gelijkwaardig meetmiddel (met voorkeur een contact temperatuurmeter).

**De interpasstemperatuur (tussenlaagtemperatuur)**

- De interpasstemperatuur moet worden gecontroleerd op 10 – 20 mm naast de las, vóórdat elke volgende laslaag wordt gelegd.
- Tevens tussentijds meten indien de temperatuur, t.g.v. zijn lengte of tijdelijke onderbreking van het lassen, te ver kan teruglopen.
- Het meten moet worden uitgevoerd met een digitale temperatuurmeter of een gelijkwaardig meetmiddel (met voorkeur een contact temperatuurmeter).

**Laagopbouw**

- De lassen dienen in minimaal 2 lagen te worden gelegd. Indien nodig een steunrups toepassen (r).

**Pendelbreedte**

- De pendelbreedte dient bij voorkeur meer dan 30 mm te bedragen en maximaal 60 mm.

**Extra aandachtspunten;****Voorkomen van eindkrater scheuren.**

- Eindkraters zijn te voorkomen door terug te lopen op het bestaande lasbad alvorens de elektrode terug te trekken.

**Temper bead**

- Las de eerste laag ruim tegen het basismateriaal en de laatste laag net binnen de omtrek van de voorlaatste laag (3-5 mm tot het basismateriaal). Hierdoor wordt de voorgaande laag uitgegloeid en is de kans op scheuren geringer.

**6 In profiel slijpen**

De kop 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°Celsius ter voorkoming van maatafwijkingen na verder afkoelen.


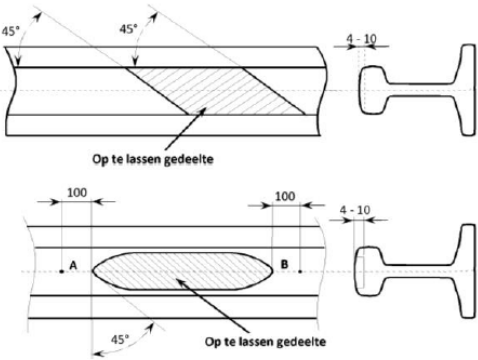
De bovenzijde wordt geslepen met een vlaklijpmachine (bijv. Robel-slijper of gelijkwaardig). Voor de geometrie-eisen zie RLN00451-4.

**7 Warmtebehandeling na het lassen en slijpen. (Post Weld Heat Treatment: PWHT).**

Voordat aan de warmtebehandeling mag worden begonnen moet de metaaltemperatuur altijd beneden de 150 °C zijn geweest.

Verwarm de gerepareerde zone (inclusief 100 mm aan beide zijden en daartussen) geleidelijk met een propaan brander (ca .20 °C/min.) tot 350-400 °C. Handhaaf deze temperatuur gedurende 10-12,5 minuut.

Hierna het geheel af laten koelen aan de omgevingslucht.

		<b>Welding Procedure Specification</b>		WPS Nr.: 111-12730S	
				Uitgave : E	
				Datum : 29 - 01 - 2019	
Oplassen bovenbouwconstructies					
Lasproces (EN ISO ASME) : 111 SMAW					
LMK nr. : WPQR-12730S					
Nr.:	Basismateriaal	Dikte range	Pijpdiameter		
1	MHH, 370LHT	2 - 10 mm oplasdikte	n.v.t.		
2	n.v.t.				
Tekening / object nummer : zie bovenbouwconstructies					
Laskantvoorbewerking : slijpen of frezen					
Schoonmaken voor/tijdens lassen : slijpen tot 10 mm naast de las					
Aanbouw : n.v.t.					
Werkplaats, montagelas, reparatielas : reparatielas					
Voorbewerking tegenlaag : n.v.t.					
Voorwarmtemperatuur (°C) : 350 - 400					
Methode : zuurstof-propaanbrander					
Controle : digitale thermometer					
Tussenlaagtemperatuur (°C) : 350 - 400					
Controle : digitale thermometer					
<b>Warmte behandeling na het lassen en slijpen.</b> Methode : zuurstof-propaanbrander Opwarm snelheid (°C/min.) : 20 Gloeitemperatuur min. (°C) : 350 - 400 Gloeitijd (min.) : 10 - 12,5					
Opmerking:					
<b>Voorkomen van eindkrater scheuren.</b> Teruglopen op het reeds bestaande lasbad alvorens de elektrode terug te trekken.					
<b>Temper bead.</b> Las de eerste laag over de gehele te lassen zone en de tweede laag net binnen de omtrek van de eerste laag.					
Lasvolgorde					
Laag Nr.:	r (indien van toepassing)	1 + n	1 + n + s		
Laspositie (ISO)	PA (1G)	PA (1G)	PA (1G)		
Betreft	Steurings	Grondlaag	vul-/sluitlaag		
Lasproces	111	111	111		
Lastoevoegmateriaal: Merk	Böhler Thyssen	Böhler Thyssen	Böhler Thyssen		
Type	Phoenix SH Ni 2 K 130	Phoenix SH Ni 2 K 130	Phoenix SH Ni 2 K 130		
EN ISO 18275-A	E89 4 Mn 2 Ni 1 CrMo B42 H5	E89 4 Mn 2 Ni 1 CrMo B42 H5	E89 4 Mn 2 Ni 1 CrMo B42 H5		
Diameter lastoevoegmateriaal (mm)	5.0	5.0	5.0		
Gelijkstr.- wisselstr. (DC-AC); polariteit	DC+	DC+	DC+		
Stroomsterkte, min. - max. (A)	200 - 260	200 - 260	200 - 260		
Spanning, min. - max. (V)	28 - 30	28 - 30	28 - 30		
Druppelovergang	-----	-----	-----		
Draadaanvoersnelheid (m/min)	-----	-----	-----		
Voortloopsnelheid, min. - max. (cm/min)	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		
Pendelbreedte, min. - max. (mm)	20 - 60	20 - 60	20 - 60		
Opgesteld	<b>LET OP!</b> Controleer op de ProRail online kennisbank voor metallurgische lassen wat de meest recente en geldende WPS is. <a href="https://prorail-kennisbank-metallurgische-lassen.nl/">https://prorail-kennisbank-metallurgische-lassen.nl/</a>				
Datum					
Paraaf					

### 2.1.3 Oplassen van spoorstaven (materiaalkwaliteit: R220, R260, R260Mn en R350HT) met detectierupsen SP OP 008

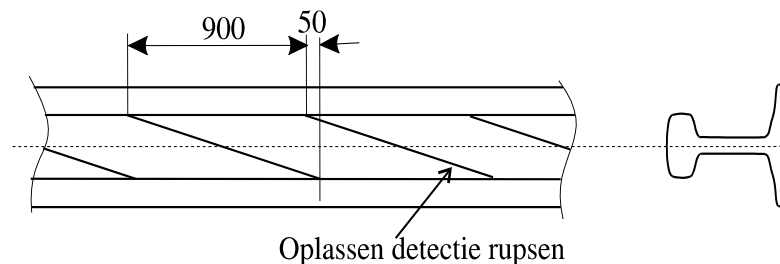
Het betreft het aanbrengen van roestvaststalen lasrupsen om een goede treindetectie te waarborgen.

#### 1 Controle op defecten

- De op te lassen zone dient vrij te zijn van fouten, zoals scheuren en uitbrokkelingen. Bij twijfel is penetrant onderzoek vereist uitgevoerd conform eisen zoals beschreven in RLN00399.

#### 2 Voorbewerking van het loopvlak

- Bij deze oplassing dient de spoorstaaf 1-1,5 mm te worden uitgeslepen met een sleufbreedte van 6-7 mm.
- Het op te lassen gedeelte wordt door middel van slijpen voorbereid. Tijdens het slijpen mag geen blauwkleuring ontstaan. Bij de laatste slijpgang moet met een zeer lichte aandrukkracht worden geslepen.



- De contourgroef dient loodrecht op het oppervlak te worden ingeslepen (met een afgeronde afbraamschijf). De kanten worden hierbij gebroken met een hoek van minimaal 45°. Dit voorkomt het afpellen van de las.
- Detectierupsen moeten doorlopen/starten tot/vanaf 0,5 m van een voeglas.

#### 3 Voormalige lasrupsen

- In het geval oude detectierupsen gerepareerd moeten worden, dient de oude las zoveel mogelijk te worden verwijderd (hameren met/zonder beitels en licht aanslijpen). Tot een diepte van 4 mm mag de spoorstaaf/oude las verwijderd worden tot het defect in of onder de oude rups verwijderd is (spoorstaaf beneden de 350 °C houden). Bij defecten dieper dan 4 mm moet er een ACP00127 worden opgesteld.

#### 4 Het lassen van de detectierupsen

De benodigde lasparameters zijn vastgelegd in de lasmethodebeschrijving.

De onderstaande beschrijving is een toelichting op de 111-12770S.

Een detectierups wordt normaliter in één laag gelast (één elektrode per lengte, starten vanuit de rijzijde). Bij aanvang ongeveer 3 cm voorbij het beginpunt starten. Vervolgens teruglopen naar het begin en direct doorlassen naar het einde van de sleuf. Aan het eind ongeveer weer 3 cm teruglopen.

**Basismateriaal**

Bij aanbrengen van detectierupsen dient vooraf de RLN00451-4 worden geraadpleegd. Materiaalidentificatie uitvoeren volgens RLN00451-4 en/of SPC00011.

*Opmerking:*

*Indien in ProRail spoor nog aanwezig, is dit ISV-deel ook van toepassing op materiaalkwaliteit R200.*

**Voorverwarmen**

De te lassen zone (+100 mm aan weerszijden van de las) moet gelijkmatig over de gehele doorsnede worden voorverwarmd.

De interpasstemperatuur (indien van toepassing) moet worden gecontroleerd op ca. 10 mm naast de las, één minuut nadat een laslaag is gelegd.

**Methode van voorverwarmen**

Met zuurstof-propaanbrander of een ander gelijkwaardige methode waarbij de warmte inbreng gecontroleerd verloopt (acetyleen is niet toegestaan)

**Controle van de voorwarmtemperatuur**

- De voorwarmtemperatuur moet worden gecontroleerd op ca. 50 mm naast de te lassen zone. Voor een juiste controle dient men ten minste één minuut te wachten alvorens te meten.
- Het meten moet worden uitgevoerd met een digitale temperatuurmeter of een gelijkwaardig meetmiddel (met voorkeur een digitale contact temperatuurmeter).

**De interpasstemperatuur (tussenlaagtemperatuur);**

- De interpasstemperatuur, bij lassen in meerdere lagen (indien van toepassing), moet worden gecontroleerd op 10 – 20 mm naast de las, vóórdat elke volgende laslaag wordt gelegd.
- Tevens tussentijds meten, indien de temperatuur t.g.v. zijn lengte of tijdelijke onderbreking van het lassen, te ver kan teruglopen.
- Het meten moet worden uitgevoerd met een digitale temperatuurmeter of een gelijkwaardig meetmiddel (met voorkeur een digitale contact temperatuurmeter).

**Pendelbreedte**

- Pendelen is afhankelijk van de sleufbreedte, tot maximaal 15 mm.

**Extra aandachtspunt;****Voorkomen van eindkraterscheuren.**


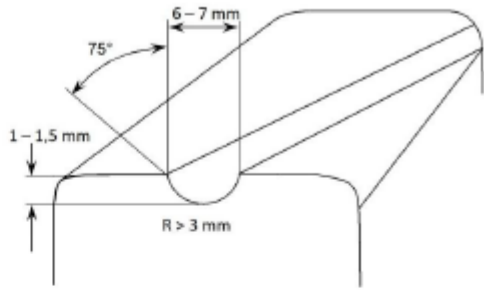
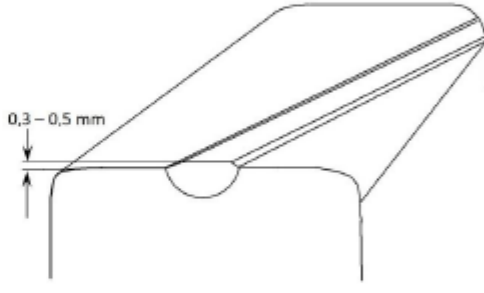
- Eindkraterscheuren zijn te voorkomen door terug te lopen op het reeds bestaande lasbad alvorens de elektrode terug te trekken.
- Bij aanvang van de las dient er over het startpunt heen gelast te worden, teneinde eventuele startfouten om te smelten.

**5 In profiel slijpen**

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

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

De oplassing ligt na het slijpen ca. 0,5 mm hoger dan de spoorstaafkop .

		<b>Welding Procedure Specification</b>		WPS Nr.: 111-12770S	
				Uitgave : D	
				Datum : 27 - 02 - 2019	
Oplassen Detectierupsen spoorstaven				<b>Lasnaadvorm</b> 	
Lasproces (EN ISO ASME) : 111 SMAW LMK nr. : WPQR-12770S					
Nr.:	Basismateriaal	Dikte range	Pijpdiameter		
1	R200, R220, R260, R260Mn	2 - 3 mm oplasdikte	n.v.t.		
2	n.v.t.				
Tekening / object nummer : zie bovenbouwconstructie Laskantvoorbewerking : slijpen of frezen Schoonmaken voor/tijdens lassen : slijpen tot 10 mm naast de las Aanbouw : n.v.t. Werkplaats, montagelas, reparatielas : reparatielas Voorbewerking tegenlaag : n.v.t.					
Voorwarmtemperatuur (°C) : 300 - 350 Methode : zuurstof-propaanbrander Controle : digitale thermometer Tussenlaagtemperatuur (°C) : n.v.t. Controle : n.v.t.					
<b>Opmerking:</b> - Lassen met overdikte van ca. 1 mm, lasrups vlakken tot 0,3 - 0,5 mm boven het loopvlak				<b>Lasvolgorde</b> 	
<b>Lasvolgorde</b>					
Laag Nr.:	1				
Laspositie (ISO)	PA (1G)				
Betreft	Detectierups				
Lasproces	111				
Lastoevoegmateriaal: Merk	ESAB				
Type	OK 67.45				
EN ISO 3581-A	E 18 8 Mn B 2 2				
Diameter lastoevoegmateriaal (mm)	5.0				
Gelijkstr.- wisselstr. (DC-AC); polariteit	DC+				
Stroomsterkte, min. - max. (A)	180 - 200				
Spanning, min. - max. (V)	26 - 28				
Druppelovergang	-----				
Draadaanvoersnelheid (m/min)	-----				
Voortloopsnelheid, min. - max. (cm/min)	n.v.t.				
Warmteïnbreng, min. - max. (kJ/mm)	-----				
Minimum uittreklengte (mm)	-----				
Pendelen (Zwaaien), toegestaan (J/N)	Ja				
Pendelbreedte, min. - max. (mm)	10 - 15				
Opgesteld door : B.H.M. Buyvoets (IWT 118)			Geautoriseerd door : J.G.M. Jansen (IWE 192)		
Datum					
Paraaf					

**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/>

## 2.2 Oplassen van punt en kruisstukken

### 2.2.1 Richtlijnen voor het oplassen van punt- en kruisstukken, uitgevoerd in koolstofstaal R220, R260, R260Mn en R350HT (geconstrueerde punt- en kruisstukken) PK OP 002 (voor R220, R260 en R260Mn) en PK OP 003 (voor R350HT)

Het betreft het herstellen van (gesleten) punt- en kruisstukken. Voor oplascriteria zie ook OHD00033-1.

- 1 **Algemeen**

Als voorbereiding op de laswerkzaamheden moeten de navolgende maatregelen worden getroffen:

  - Toegestane oplaslengtes en eventueel toezicht dient te worden getoetst aan de RLN00451-4.
  - Voor het oplassen moet het wissel goed worden onderstopt of uitgevuld.
  - Bij geconstrueerde punt- en kruisstukken moeten eventuele losse bouten worden aangedraaid en de groefwijdte worden gecontroleerd.
  - Het punt- of kruisstuk moet zonodig worden gewackerd en opgespied om een juiste hoogteligging te verzekeren. De zelfborgende moeren moeten beschermd worden tegen te grote warmte, na het lassen en afkoelen nadraaien tot het benodigde aandraaimoment. Zie ook altijd de ISV van het betreffende punt- en kruisstuk daar sommige constructies extra gecontroleerd of behandeld moeten worden na het lassen.
  - Het voor te verwarmen gebied moet vrij zijn van vet, vuil en teerresten.
  - Houten dwarsliggers en elektrische verbindingen moeten beschermd worden tegen verbranden.
  - Bij betonnen dwarsliggers moeten de kurkrubber plaatjes vervangen worden als de voettemperatuur boven de 200<sup>o</sup> Celsius uitkomt.
  - Na het oplassen moet het wissel goed onderstopt zijn en blijven.
- 2 **Vorbereiding**
  - **Vaststelling Oplaszona**

De op te lassen plek wordt vóór het lassen vastgesteld met een stalen rij van voldoende lengte. Bij een puntstuk van b.v. 1:9 is een rij van 1,5 m afdoende en bij een puntstuk van 1:20 zal een langere rij noodzakelijk zijn.

De contouren van het op te lassen gedeelte dienen duidelijk gemarkeerd te worden. Het licht aangeven met een slijptol is afdoende. Eventuele indicaties worden aangetekend, beoordeeld en geclassificeerd.
  - **Controle op defecten**

De op te lassen delen dienen vrij gemaakt te zijn van defecten, zoals scheuren en uitbrokkelingen.

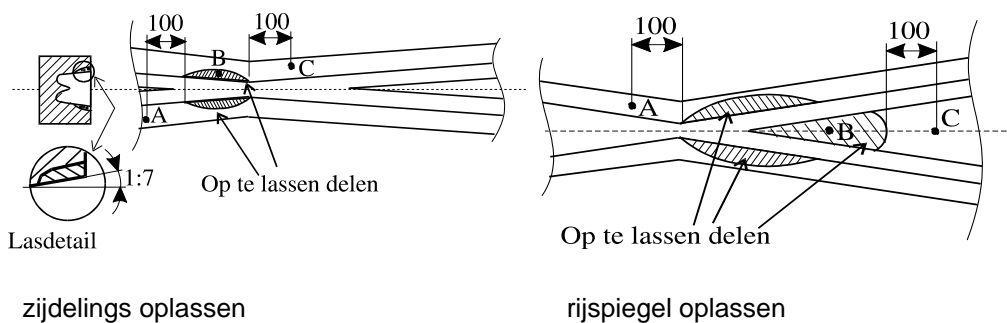
Indien een defect met een diepte groter dan 10 mm wordt aangetroffen, dan dient het RLN00451-4 gevolgd te worden.

Door het voorwarmen van het basismateriaal met een zuurstof-propaanbrander zullen eventuele (scheur)indicaties zichtbaar worden indien de vlam rustig over de te inspecteren zone wordt voortbewogen.

Bij twijfel is penetrant of magnetisch onderzoek vereist uitgevoerd conform eisen zoals beschreven in RLN00399.

### 3 Voorbewerking van het loopvlak

- Het op te lassen gedeelte wordt voorbereid d.m.v. een verspanend proces (slijpen of frezen)
- De op te lassen zone dient minimaal metallische blank te zijn tot minimaal 10 mm rondom de op te lassen zone.
- Het basismateriaal dient tot minimaal 3 mm onder het toekomstige loopvlak te zijn verwijderd (dit ten behoeve van het oplassen met minimaal 2 lagen).
- Als eerste wordt de punt bewerkt om zware stootbelasting op de punt bij trein-passage te voorkomen.



zijdelings oplassen

rijspiegel oplassen

### 4 Voorbewerking van de overgangen

- Alle overgangen van lasmetaal naar het basismateriaal hebben een verloop van minimaal  $75^\circ$  in de lasrichting en minimaal  $30^\circ$  haaks op de lasrichting.
  - De afrondingsstraal van de overgang dient hierbij minimaal 3 mm bedragen.
- Deze voorwaarden gelden ook voor de plaatselijk te verwijderen defecten.

### 5 Voormalige lasreparaties

- Indien een eerder gerepareerd gedeelte binnen de op te lassen zone valt, dient de oude las als defect te worden beschouwd en binnen de oplaszzone minimaal tot 4 mm of meer, als het defect dieper ligt dan 4mm, onder het loopvlak te worden verwijderd. Voor de maximale lengte van de oplassing dient de RLN00451-4 gevolgd te worden.

### 6 Het lassen van de te repareren zones

- De benodigde lasparameters zijn vastgelegd in de lasmethodebeschrijving (WPS). De onderstaande beschrijving is een toelichting op de WPS nummer 111-12710 (is inclusief 111-12720).

#### Basismateriaal;

- Materiaalidentificatie uitvoeren volgens RLN00451-4 en/of SPC00011.

#### Opmerking:

Indien in ProRailspoor nog aanwezig, is 111-12710 ook van toepassing op materiaalkwaliteit R200.

**Laskantvoorbewerking;**

- De in en uitloophoeken voorbereiden volgens de schets.
- Bewerken met verspanend gereedschap (slijpen, frezen).

**Schoonmaken voor/ tijdens lassen;**

- Slijpen tot 10 mm naast te lassen zone.

**Voorwarmen;**

- Het voorwarmen van het materiaal moet gelijkmatig vanuit het dikste gedeelte plaats vinden over de gehele lengte van de op te lassen zone inclusief 200 mm extra aan weerszijden.

Let op: lokaal roodgloeiend stoken is gevaarlijk (Temperatuur >750<sup>o</sup> Celsius). Dit kan aanleiding geven tot scheurvorming na het lassen als gevolg van plaatselijke harding.

**Methode van voorwarmen;**

- Met zuurstof-propaanbrander of een ander gelijkwaardige methode waarbij de warmte inbreng gecontroleerd verloopt (acetyleen is niet toegestaan).

**Controle van de voorwarmtemperatuur**

- De voorwarmtemperatuur moet worden gecontroleerd op ca. 150 mm naast de te lassen zone. Voor een juiste controle dient men ten minste één minuut te wachten alvorens te meten.
- Het meten moet worden uitgevoerd met een digitale temperatuurmeter of een gelijkwaardig meetmiddel (met voorkeur een digitale contacttemperatuurmeter).

**De interpasstemperatuur (tussenlaagtemperatuur);**

- De interpasstemperatuur moet worden gecontroleerd op 10 – 20 mm, naast de las, vóódat elke volgende laslaag wordt gelegd.
- Tussentijds meten indien de materiaaltemperatuur, t.g.v. zijn lengte of tijdelijke onderbreking van het lassen, te ver kan teruglopen.
- Het meten moet worden uitgevoerd met een digitale temperatuurmeter of een gelijkwaardig meetmiddel (met voorkeur een contacttemperatuurmeter).

**Laagopbouw**

- Indien de rijkant of de punt onvoldoende steun biedt kan de sneller stollende elektrode gebruikt worden onder laag nr.: r (steunrups).
- Een oplassing van het loopvlak (PA) altijd in minimaal twee lagen uitvoeren.

**Pendelbreedte PA (horizontale positie)**

- De pendelbreedte dient bij voorkeur meer dan 20 mm te bedragen en maximaal 60 mm, tenzij de breedte van de punt dit niet toelaat.

**Extra aandachtspunten;****Voorkomen van eindkrater scheuren.**

- Eindkraters zijn te voorkomen door terug te lopen op het reeds bestaande lasbad alvorens de elektrode terug te trekken.

**Temper bead**

- Las de eerste laag ruim tegen het basismateriaal (zo nodig de OK Weartrode 30 HD toepassen voor eerste laag) en de laatste laag net binnen de omtrek van de voorlaatste laag (3-5 mm tot het basismateriaal). Hierdoor wordt de voorgaande laag uitgedroogd en is de kans op scheuren geringer.

**7 In profiel slijpen**

Het punt- of kruisstuk 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 het punt- of kruisstuk is afgekoeld naar 50° Celsius ter voorkoming van maatafwijkingen na verder afkoelen.

De bovenzijde wordt geslepen met een vlakslijpmachine (bijv. Robel-slijper of gelijkwaardig). Het vlakslijpen kan worden gecontroleerd met een rij van voldoende lengte (1-3 m).

De naald en de vleugels moeten op gelijke hoogte zijn waarbij de naald vloeiend moet lopen om niet te worden aangereden.


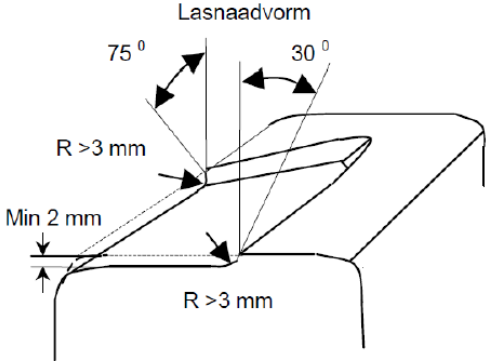
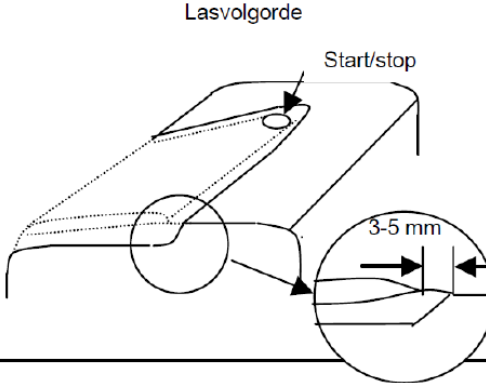
Gebruik voor het aanbrengen van de afronding van naald en vleugel een haakse slijptol.

Let op het hoekverloop na zijdelings oplassen van 1:7.

De vereiste geometrie is weergegeven RLN00451-4. De controle van de puntstukgeometrie is beschreven in de RLN00065-1.

Het aanbrengen van het juiste profiel moet met profielmallen worden gecontroleerd.

Mallen voor het controleren van spoorstaven, tongen en aanslagspoorstaven (mal 1 met meetspie, mal 2 en 3) moeten conform ProRail tekening 430039 zijn.

		<b>Welding Procedure Specification</b>		WPS Nr.: 111-12710	
				Uitgave : E	
				Datum : 29 - 01 - 2019	
Oplassen kruis- en puntstukken					
Lasproces (EN ISO ASME) : 111 SMAW LMK nr. : WPQR-12710 & WPQR-12720					
Nr.:	Basismateriaal	Dikte range	Pijpdiameter		
1	R220, R260, R260Mn, R350HT	2 - 10 mm oplasdikte	n.v.t.		
2	n.v.t.				
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 : reparatielas					
Voorbewerking tegenlaag : n.v.t.					
Voorwarmtemperatuur (°C) : 300 - 350					
Methode : zuurstof-propaanbrander					
Controle : digitale thermometer					
Tussenlaagtemperatuur (°C) : 300 - 400					
Controle : digitale thermometer					
Opmerking: <b>Voorkomen van eindkrater scheuren.</b> Teruglopen op het reeds bestaande lasbad alvorens de elektrode terug te trekken. <b>Temper bead.</b> Las de eerste laag over de geheel te lassen zone en de tweede laag net binnen de omtrek van de eerste laag.					
				Lasvolgorde	
Lasvolgorde					
Laag Nr.:	r (indien van toepassing)		1 + n + s		
Laspositie (ISO)	PA (1G)		PA (1G)		
Betreft	Steunrups		Grond-/vul-/sluitlaag		
Lasproces	111		111		
Lastoevoegmateriaal: Merk	ESAB		ESAB		
Type	OK Weartrode 30		OK Weartrode 30 HD		
EN 14700	E Z Fe1		E Fe1		
Diameter lastoevoegmateriaal (mm)	4.0		5.0		
Gelijkstr.- wisselstr. (DC-AC); polariteit	DC+		DC+		
Stroomsterkte, min. - max. (A)	180 - 200		200 - 280		
Spanning, min. - max. (V)	26 - 28		34 - 38		
Druppelovergang	-----		-----		
Draadaanvoersnelheid (m/min)	-----		-----		
Voortloopsnelheid, min. - max. (cm/min)	n.v.t.		n.v.t.		
Warmteïnbreng, min. - max. (kJ/mm)	-----		-----		
Minimum uittreklengte (mm)	-----		-----		
Pendelen (Zwaaien), toegestaan (J/N)	Ja		Ja		
Pendelbreedte, min. - max. (mm)	20 - 60		20 - 60		
Opgesteld door : B.H.M. Buyvoets (IWT 118)			Geautoriseerd door : J.G.M. Jansen (IWE 192)		
Datum					
Paraaf					

**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/>

## 2.2.2 Richtlijnen voor het oplassen van punt- en kruisstukken, uitgevoerd in MHH, R320Cr, S1100 en 51CrV4

**PK OP 004** (voor MHH) en **PK OP 005** (voor R320Cr, S1100 en 51CrV4)

Het betreft het herstellen van (gesleten) punt- en kruisstukken. Voor oplascriteria zie ook OHD00033-1.

### 1 Algemeen

Als voorbereiding op de laswerkzaamheden moeten de navolgende maatregelen worden getroffen:

- Toegestane oplaslengtes en eventueel toezicht dient te worden getoetst aan de RLN00451-4.
- Voor het oplassen moet het wissel goed worden onderstopt of uitgevuld
- Bij geconstrueerde punt- en kruisstukken moeten eventuele losse bouten worden aangedraaid en de groefwijdte worden gecontroleerd.
- Het punt- of kruisstuk moet zonodig worden gewackerd en opgespied om een juiste hoogteligging te verzekeren. De zelfborgende moeren moeten beschermd worden tegen te grote warmte, na het lassen én afkoelen nadraaien tot het benodigde aandraaimoment. Zie ook altijd de ISV van het betreffende punt- en kruisstuk daar sommige constructies extra gecontroleerd of behandeld moeten worden na het lassen.
- Het voor te warmen gebied moet vrij zijn van vet, vuil en teerresten.
- Houten dwarsliggers en elektrische verbindingen moeten beschermd worden tegen verbranden.
- Bij betonnen dwarsliggers moeten de kurkrubber plaatjes vervangen worden als de voetemperatuur boven de 200<sup>o</sup> Celsius uitkomt.
- Na het oplassen moet het wissel goed onderstopt zijn en blijven.

### 2 Voorbereiding

#### • Vaststelling opaszone

De op te lassen plek van de oplassing wordt vóór het lassen vastgesteld met een stalen rij van voldoende lengte. Bij een puntstuk van b.v. 1:9 is een rij van 1,5 m afdoende en bij een puntstuk van 1:20 zal een langere rij noodzakelijk zijn.

De contouren van het op te lassen gedeelte dient duidelijk gemarkeerd te worden. Het licht aangeven met een slijptol is afdoende. Eventuele indicaties worden aangetekend, beoordeeld en geclassificeerd.

#### • Controle op defecten

De op te lassen delen dienen vrij gemaakt te zijn van defecten, zoals scheuren en uitbrokkelingen. Defecten mogen tot een diepte van 10 mm vanaf het loopvlak verwijderd worden d.m.v. slijpen of frezen.

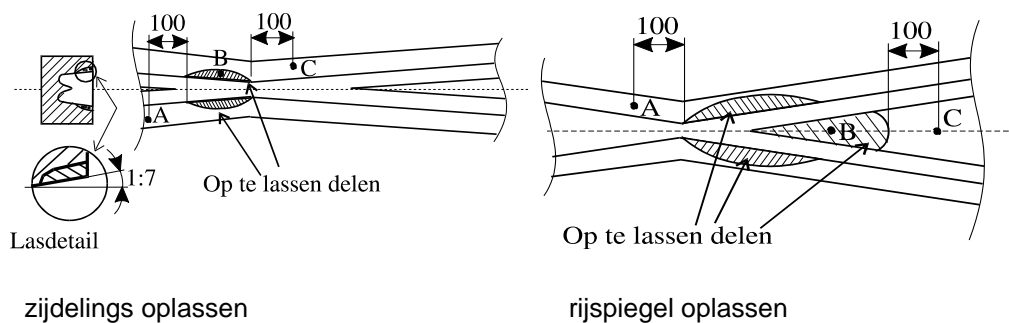
Indien een defect met een diepte groter dan 10 mm wordt aangetroffen, dan dient RLN00451-4 gevolgd te worden.

Door het voorwarmen van het basismateriaal met een zuurstof-propaanbrander zullen eventuele (scheur)indicaties zichtbaar worden indien de vlam rustig over de te inspecteren zone wordt voortbewogen.

Bij twijfel is penetrant of magnetisch onderzoek vereist uitgevoerd conform eisen zoals beschreven in RLN00399.

### 3 Vorbewerking van het loopvlak

- Het op te lassen gedeelte wordt voorbereid d.m.v. een verspanend proces (slijpen of frezen)
- De op te lassen zone dient minimaal metallisch blank te zijn tot minimaal 10 mm rondom de op te lassen zone.
- Het basismateriaal dient tot minimaal 3 mm onder de toekomstige loopvlak te zijn verwijderd (dit ten behoeve van het oplassen met minimaal 2 lagen).
- Als eerste wordt de punt bewerkt, om zware stootbelasting op de punt bij treinpassage te voorkomen.



Lasdetail

zijdelings oplassen

rijspiegel oplassen

### 4 Vorbewerking van de overgangen

- Alle overgangen van lasmetaal naar het basismateriaal hebben een verloop van minimaal 75° in de lasrichting en minimaal 30° haaks op de lasrichting.
- De afrondingsstraal van de overgang dient hierbij minimaal 3mm bedragen. Deze voorwaarden gelden ook voor de plaatselijk te verwijderden defecten.

### 5 Voormalige lasreparaties

Indien een eerder gerepareerd gedeelte binnen de op te lassen zone valt, dient de oude las als defect te worden beschouwd en binnen de oplaszone minimaal tot 4 mm of meer, als het defect dieper ligt dan de 4mm, onder het loopvlak te worden verwijderd. Voor de maximale lengte van de oplassing dient de RLN00451-4 gevolgd te worden.

### 6 Het lassen van de te repareren zones

De benodigde lasparameters zijn vastgelegd in de lasmethodebeschrijving (WPS). De onderstaande beschrijving is een toelichting op de WPS nummers 111-12730 en 111-12740.

#### Basismateriaal;

Materiaalidentificatie uitvoeren volgens RLN00451-4 en/of SPC00011.

#### Laskantvorbewerking;

- De in- en uitloophoeken voorbereiden volgens de schets.
- Bewerken met koud verspanend gereedschap (slijpen, frezen).

#### Schoonmaken voor/ tijdens lassen;

- Slijpen tot 10 mm naast te lassen zone.

**Voorwarmen;**

- Het voorwarmen van het materiaal moet gelijkmatig vanuit het dikste gedeelte plaats vinden over de gehele lengte van de op te lassen zone inclusief 200 mm extra aan weerszijden.

Let op: lokaal roodgloeiend stoken is gevaarlijk (Temperatuur >700<sup>o</sup> Celsius). Dit kan aanleiding geven tot scheurvorming na het lassen als gevolg van plaatselijke harding.

**Methode van voorwarmen;**

- Met zuurstof-propanaander of een ander gelijkwaardige methode waarbij de warmte inbreng gecontroleerd verloopt (acetyleen is niet toegestaan).

**Controle van de voorwarmtemperatuur**

- De voorwarmtemperatuur moet worden gecontroleerd op ca. 150 mm naast de te lassen zone. Voor een juiste controle dient men ten minste één minuut te wachten alvorens te meten.
- Het meten moet worden uitgevoerd met een digitale temperatuurmeter of een gelijkwaardig meetmiddel (met voorkeur een contacttemperatuurmeter).

**De interpasstemperatuur (tussenlaagtemperatuur);**

- De interpasstemperatuur moet worden gecontroleerd op 10 – 20 mm. naast de las, vóódat elke volgende laslaag wordt gelegd.
- Tevens tussentijds meten indien de temperatuur, t.g.v. zijn lengte of tijdelijke onderbreking van het lassen, te ver kan teruglopen.
- Het meten moet worden uitgevoerd met een digitale temperatuurmeter of een gelijkwaardig meetmiddel (met voorkeur een contacttemperatuurmeter).

**Laagopbouw**

- Indien de rijkant of de punt onvoldoende steun biedt kan de sneller stollende elektrode gebruikt worden onder laag nr.: r (steunrups).
- Een oplassing van het loopvlak (PA) altijd in minimaal twee lagen uitvoeren.

**Pendelbreedte PA (horizontale positie)**

- De pendelbreedte dient bij voorkeur meer dan 20 mm te bedragen en maximaal 60 mm, tenzij de breedte van de punt dit niet toelaat.

**Extra aandachtspunten;****Voorkomen van eindkraterscheuren.**

- Eindkraterscheuren zijn te voorkomen door terug te lopen op het reeds bestaande lasbad alvorens de elektrode terug te trekken.

**Temper bead**

- Las de eerste laag ruim over het basismateriaal en de laatste laag net binnen omtrek van de voorlaatste laag (3-5 mm tot het basismateriaal). Hierdoor wordt de voorgaande laag uitgegloeid en is de kans op scheuren geringer.

**7 In profiel slijpen**

Het punt- of kruisstuk 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 het punt- of kruisstuk is afgekoeld naar 50° Celsius ter voorkoming van maatafwijkingen na verder afkoelen.

De bovenzijde wordt geslepen met een vlakslijpmachine (bijv. Robel-slijper of gelijkwaardig). Het vlakslijpen kan worden gecontroleerd met een rij van voldoende lengte (1-3 m).

De naald en de vleugels moeten op gelijke hoogte zijn waarbij de naald vloeiend moet oplopen om niet te worden aangereden.

Gebruik voor het aanbrengen van de afronding van naald en vleugel een haakse slijptol. Let op het hoekverloop na zijdelings oplassen van 1:7.

De vereiste geometrie is weergegeven RLN00451-4. De controle van de puntstukgeometrie is beschreven in de RLN00065-1.

Het aanbrengen van het juiste profiel moet met profielmallen worden gecontroleerd.


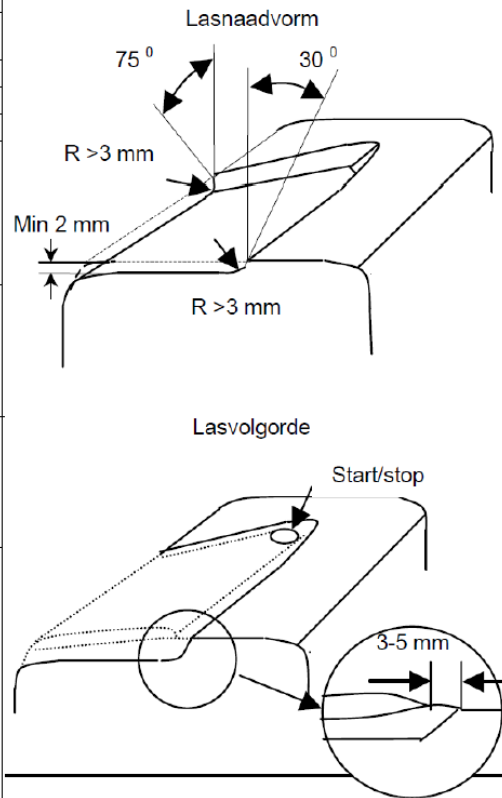
Mallen voor het controleren van spoorstaven, tongen en aanslagspoorstaven (mal 1 met meetspie, mal 2 en 3) moeten conform ProRail tekening 430039 zijn.


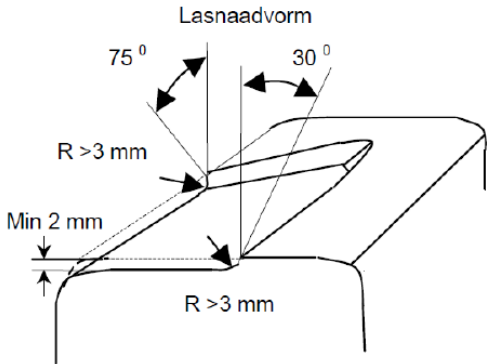
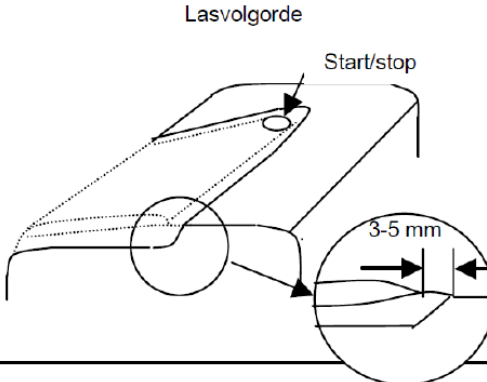
**8 Warmtebehandeling na het lassen en slijpen. (PWHT).**

Voordat aan de warmtebehandeling mag worden begonnen moet de metaaltemperatuur altijd beneden de 150 °C zijn geweest.

Verwarm de gerepareerde zone (inclusief 100 mm aan beide zijden en daartussen) geleidelijk met een zuurstof-propan brander (ca .20 °C/min.) tot 350-400 °C. Handhaaf deze temperatuur gedurende 10-12,5 minuten.

Hierna het geheel af laten koelen aan de omgevingslucht.

		<b>Welding Procedure Specification</b>		WPS Nr.: 111-12730	
				Uitgave : E	
				Datum : 29 - 01 - 2019	
Oplassen kruis- en puntstukken					
Lasproces (EN ISO ASME) : 111 SMAW					
LMK nr. : WPQR-12730					
Nr.:	Basismateriaal	Dikte range	Pijpdiameter		
1	MHH	2 - 10 mm oplasdikte	n.v.t.		
2	n.v.t.				
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		: reparatielas			
Vorbewerking tegenlaag		: n.v.t.			
Voorwarmtemperatuur (°C)		: 350 - 400			
Methode		: zuurstof-propaanbrander			
Controle		: digitale thermometer			
Tussenlaagtemperatuur (°C)		: 350 - 400			
Controle		: digitale thermometer			
Warmte behandeling na het lassen en slijpen.					
Methode		: zuurstof-propaanbrander			
Opwarmingsnelheid (°C/min.)		: 20			
Gloeitemperatuur min. (°C)		: 350 - 400			
Gloeitijd (min.)		: 10 - 12,5			
Opmerking:					
<b>Voorkomen van eindkrater scheuren.</b>					
Teruglopen op het reeds bestaande lasbad alvorens de elektrode terug te trekken.					
<b>Temper bead.</b>					
Las de eerste laag over de geheel te lassen zone en de tweede laag net binnen de omtrek van de eerste laag.					
Lasvolgorde					
Laag Nr.:		r (indien van toepassing)		1 + n + s	
Laspositie (ISO)		PA (1G)		PA (1G)	
Betreft		Steunrups		Grond-/vul-/sluitlaag	
Lasproces		111		111	
Lastoevoegmateriaal: Merk		Böhler Thyssen		Böhler Thyssen	
Type		Phoenix SH Ni 2 K 130		Phoenix SH Ni 2 K 130	
EN ISO 18275-A		E89 4 Mn 2 Ni 1 CrMo B42 H5		E89 4 Mn 2 Ni 1 CrMo B42 H5	
Diameter lastoevoegmateriaal (mm)		4.0		5.0	
Gelijkstr.- wisselstr. (DC-AC); polariteit		DC+		DC+	
Stroomsterkte, min. - max. (A)		150 - 190		200 - 260	
Spanning, min. - max. (V)		26 - 28		28 - 30	
Druppelovergang		-----		-----	
Draadaanvoersnelheid (m/min)		-----		-----	
Voortloopsnelheid, min. - max. (cm/min)		n.v.t.		n.v.t.	
Warmteïnbreng, min. - max. (kJ/mm)		-----		-----	
Minimum uittreklengte (mm)		-----		-----	
Pendelen (Zwaaien), toegestaan (J/N)		Ja		Ja	
Pendelbreedte, min. - max. (mm)		20 - 60		20 - 60	
Opgesteld door : B.H.M. Buyvoets (IWT 118)		Geautoriseerd door : J.G.M. Jansen (IWF 192)			
Datum		<b>LET OP!</b> Controleer op de ProRail online kennisbank voor metallurgische lassen wat de meest recente en geldende WPS is. <a href="https://prorail-kennisbank-metallurgische-lassen.nl/">https://prorail-kennisbank-metallurgische-lassen.nl/</a>			
Paraaf					

		<b>Welding Procedure Specification</b>		WPS Nr.: 111-12740	
				Uitgave : E	
				Datum : 29 - 01 - 2019	
Oplassen kruis- en puntstukken					
Lasproces (EN ISO ASME) : 111 SMAW LMK nr. : WPQR-12740					
Nr.:	Basismateriaal	Dikte range	Pijpdiameter		
1	R320Cr, S1100, 51CrV4	2 - 10 mm oplasdikte	n.v.t.		
2	n.v.t.				
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		: reparatielas			
Vorbewerking tegenlaag		: n.v.t.			
Voorwarmtemperatuur (°C)		: 350 - 400			
Methode		: zuurstof-propaanbrander			
Controle		: digitale thermometer			
Tussenlaagtemperatuur (°C)		: 350 - 400			
Controle		: digitale thermometer			
Warmte behandeling na het lassen en slijpen.					
Methode		: zuurstof-propaanbrander			
Opwarmingsnelheid (°C/min.)		: 20			
Gloeitemperatuur min. (°C)		: 350 - 400			
Gloeitijd (min.)		: 10 - 12,5			
Opmerking:					
<b>Voorkomen van eindkrater scheuren.</b>					
Teruglopen op het reeds bestaande lasbad alvorens de elektrode terug te trekken.					
<b>Temper bead.</b>					
Las de eerste laag over de geheel te lassen zone en de tweede laag net binnen de omtrek van de eerste laag.					
					
Lasvolgorde					
Laag Nr.:	r (indien van toepassing)		1 + n + s		
Laspositie (ISO)	PA (1G)		PA (1G)		
Betreft	Steunrups		Grond-/vul-/sluitlaag		
Lasproces	111		111		
Lastoevoegmateriaal: Merk	Böhler Thyssen		Böhler Thyssen		
Type	Phoenix SH Ni 2 K 130		Phoenix SH Ni 2 K 130		
EN ISO 18275-A	E89 4 Mn 2 Ni 1 CrMo B42 H5		E89 4 Mn 2 Ni 1 CrMo B42 H5		
Diameter lastoevoegmateriaal (mm)	4.0		5.0		
Gelijkstr. - wisselstr. (DC-AC); polariteit	DC+		DC+		
Stroomsterkte, min. - max. (A)	150 - 190		200 - 260		
Spanning, min. - max. (V)	26 - 28		28 - 30		
Druppelovergang	-----		-----		
Draadaanvoersnelheid (m/min)	-----		-----		
Voortloopsnelheid, min. - max. (cm/min)	n.v.t.		n.v.t.		
Warmteïnbreng, min. - max. (kJ/mm)	-----		-----		
Minimum uittreklengte (mm)	-----		-----		
Pendelen (Zwaaien), toegestaan (J/N)	Ja		Ja		
Pendelbreedte, min. - max. (mm)	20 - 60		20 - 60		
Opgesteld door	B.H.M. Buijsse (IWF 118)		Gereviseerd door		
Datum			J.G.M. Jansen (IWF 102)		
Paraaf	<div style="background-color: yellow; padding: 10px; border: 1px solid black;"> <p style="text-align: center; margin: 0;"><b>LET OP!</b></p> <p style="text-align: center; margin: 0;">Controleer op de ProRail online kennisbank voor metallurgische lassen wat de meest recente en geldende WPS is.</p> <p style="text-align: center; margin: 0;"><a href="https://prorail-kennisbank-metallurgische-lassen.nl/">https://prorail-kennisbank-metallurgische-lassen.nl/</a></p> </div>				

### 2.2.3 Richtlijnen voor het oplassen van punt- en kruisstukken, uitgevoerd in Mangaanstaal PK OP 012

Het betreft het herstellen van (gesleten) punt- en kruisstukken. Voor oplascriteria zie ook OHD00033-1.

#### 1 Algemeen

Als voorbereiding op de laswerkzaamheden moeten de navolgende maatregelen worden getroffen:

- Toegestane oplaslengtes en eventueel toezicht dient te worden getoetst aan de RLN00451-4.
- Voor het oplassen moet het wissel goed worden onderstept of uitgevuld
- Bij geconstrueerde punt- en kruisstukken moeten eventuele losse bouten worden aangedraaid en de groefwijdte worden gecontroleerd.
- Het punt- of kruisstuk moet zonodig worden gewackerd en opgespied om een juiste hoogteligging te verzekeren. De zelfborgende moeren moeten beschermd worden tegen te grote warmte, na het lassen én afkoelen nadraaien tot het benodigde aandraaimoment. Zie ook altijd het ISV van het betreffende punt- en kruisstuk daar sommige constructies extra gecontroleerd of behandeld moeten worden na het lassen.
- Het eventueel licht voor te warmen (50°C) gebied moet vrij zijn van vet, vuil en teerresten.
- Na het oplassen moet het wissel goed worden onderstept zijn en blijven.
- Mangaanstalen puntstukken moeten na het oplassen gelicht worden om scheurvorming in de voet tegen te gaan.

#### 2 Voorbereiding

##### • Vaststelling Oplaszone

De op te lassen plek van de oplassing wordt vóór het lassen vastgesteld met een stalen rij van voldoende lengte. Bij een puntstuk van b.v. 1:9 is een rij van 1,5 m afdoende en bij een puntstuk van 1:20 zal een langere rij noodzakelijk zijn.

De contouren van het op te lassen gedeelte dient duidelijk gemarkeerd te worden. Het licht aangeven met een slijptol is afdoende. Eventuele indicaties worden aangetekend, beoordeeld en geclassificeerd.

##### • Controle op defecten

De op te lassen delen dienen vrij gemaakt te zijn van defecten, zoals scheuren en uitbrokkelingen. Defecten mogen tot een diepte van 10 mm vanaf het loopvlak verwijderd worden d.m.v. slijpen of frezen.

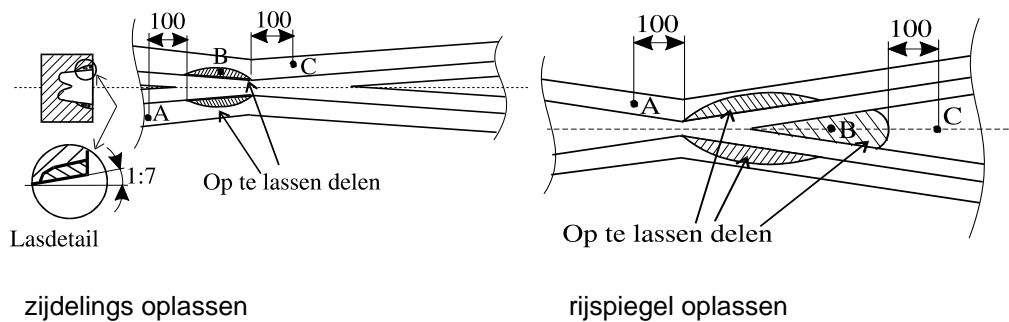
Indien een defect met een diepte groter dan 10 mm wordt aangetroffen, dan dient het RLN00451-4 gevolgd te worden.

Door slijpen met zeer lichte aandruk zullen eventuele indicaties zichtbaar worden.

Bij twijfel is penetrant onderzoek vereist uitgevoerd conform eisen zoals beschreven in RLN00399.

### 3 Vorbewerking van het loopvlak

- Het op te lassen gedeelte wordt Vorbewerkt d.m.v. slijpen of frezen.
- De op te lassen zone dient minimaal metallische blank te zijn tot minimaal 5 mm rondom de op te lassen zone.
- Het basismateriaal dient tot minimaal 3 mm onder het toekomstige loopvlak te zijn verwijderd (dit ten behoeve van het oplassen met minimaal 2 lagen).
- Tijdens het bewerken mag geen blauwkleuring ontstaan.
- Als eerste wordt de punt bewerkt om zware stootbelasting op de punt bij trein-passage te voorkomen.



zijdelings oplassen

rijspiegel oplassen

### 4 Vorbewerking van de overgangen

- Alle overgangen van lasmetaal naar het basismateriaal hebben een verloop van minimaal  $75^\circ$  in de lasrichting en minimaal  $30^\circ$  haaks op de lasrichting.
- De afrondingsstraal van de overgang dient hierbij minimaal 3 mm bedragen. Deze voorwaarden gelden ook voor de plaatselijk te verwijderden defecten.

### 5 Voormalige lasreparaties

Indien een eerder gerepareerd gedeelte binnen de op te lassen zone valt, dient de oude las als defect te worden beschouwd en binnen de oplaszona minimaal tot 4mm of meer als het defect dieper ligt dan 4 mm onder het loopvlak te worden verwijderd. Voor de maximale lengte van de oplassing dient de RLN00451-4 gevolgd te worden.

### 6 Het lassen van de te repareren zones

De benodigde lasparameters zijn vastgelegd in de lasmethodebeschrijving (WPS). De onderstaande beschrijving is een toelichting op de WPS nummer 111-12751

#### Basismateriaal

Materiaal identificatie; G/X120Mn12

Bij twijfel controleren met magneet, Mn-staal is niet/nauwelijks magnetisch.

#### Laskantvorbewerking

- De in en uitloophoeken volgens de schets.
- Bewerken d.m.v. slijpen of frezen.

**Schoonmaken voor/ tijdens lassen;**

- Slijpen tot 10 mm naast te lassen zone.

**Voorwarmen;**

- Het voorwarmen van Mn-staal is niet noodzakelijk.  
Droogstoken van de te lassen zone is toegestaan tot maximaal 50° Celsius.

**Methode van voorwarmen;**

- Met zuurstof-propaanbrander of een ander gelijkwaardige methode waarbij de warmte inbreng gecontroleerd verloopt (acetyleen is niet toegestaan)

**Controle van de voorwarmtemperatuur**

- Indien droogstoken wordt toegepast.
- Het meten moet worden uitgevoerd met een digitale temperatuurmeter of een gelijkwaardig meetmiddel (met voorkeur een contacttemperatuurmeter).

**De interpasstemperatuur (tussenlaagtemperatuur);**

- De interpasstemperatuur moet worden gecontroleerd op. 10– 20 mm, naast de las.
- Vóóordat elke volgende laslaag wordt gelegd.
- Tevens tussentijds indien de temperatuur t.g.v. het lassen te ver kan oplopen.
- Het meten moet worden uitgevoerd met een digitale temperatuurmeter of een gelijkwaardig meetmiddel (met voorkeur een contacttemperatuurmeter).

**Pendelbreedte**

De pendelbreedte mag maximaal 30 mm bedragen

**Extra aandachtspunten;****Voorkomen van eindkrater scheuren.**

- Eindkraterscheuren zijn te voorkomen door terug te lopen op het reeds bestaande lasbad alvorens de elektrode terug te trekken.

**7 In profiel slijpen**

Het punt- of kruisstuk 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 het punt- of kruisstuk is afgekoeld naar 50° Celsius ter voorkoming van maatafwijkingen na verder afkoelen.

De bovenzijde wordt geslepen met een vlakslijpmachine (bijv. Robel-slijper of gelijkwaardig). Het vlakslijpen kan worden gecontroleerd met een rij van voldoende lengte (1-3 m).

De naald en de vleugels moeten op gelijke hoogte zijn waarbij de naald vloeiend moet oplopen om niet te worden aangereden.


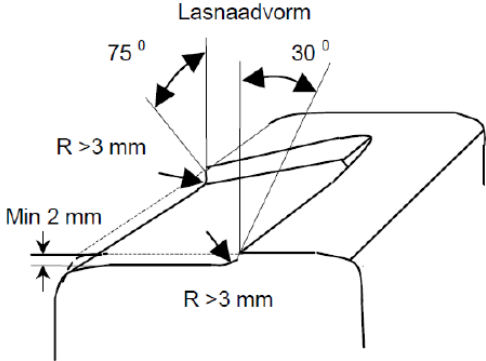
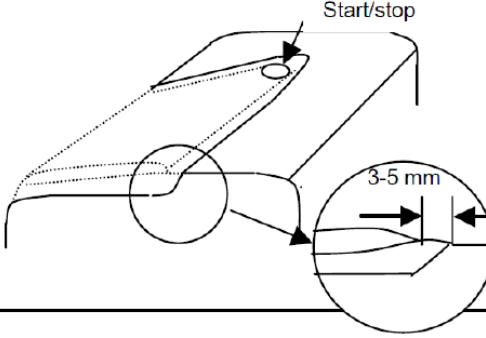
Gebruik voor het aanbrengen van de afronding van naald en vleugel een haakse slijptol.

Let op het hoekverloop na zijdelings oplassen van 1:7.

De vereiste geometrie is weergegeven RLN00451-4. De controle van de puntstukgeometrie is beschreven in de RLN00065-1.

Het aanbrengen van het juiste profiel moet met profielmallen worden gecontroleerd.

Mallen voor het controleren van spoorstaven, tongen en aanslagspoorstaven (mal 1 met Meetspie, mal 2 en 3) moeten conform ProRail tekening 430039 zijn.

		<b>Welding Procedure Specification</b>		WPS Nr.: 111-12751	
				Uitgave : C	
				Datum : 29 - 01 - 2019	
Oplassen kruis- en puntstukken					
Lasproces (EN ISO ASME) : 111 SMAW					
LMK nr. : WPQR-12751					
Nr.:	Basismateriaal	Dikte range	Pijpdiameter		
1	G/X 120Mn 12 11 - 14 %-ig Mangaan staal	2 - 10 mm oplasdikte	n.v.t.		
2	n.v.t.				
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		: reparatielas			
Vorbewerking tegenlaag		: n.v.t.			
Voorwarmtemperatuur (°C)		: Omgeving temp. of max. 50			
Methode		: zuurstof-propaanbrander			
Controle		: digitale thermometer			
Tussenlaagtemperatuur (°C)		: 150			
Controle		: digitale thermometer			
Opmerking:					
<b>Voorkomen van eindkrater scheuren.</b>					
Teruglopen op het reeds bestaande lasbad alvorens de elektrode terug te trekken.					
					
Lasvolgorde					
Laag Nr.:		r (indien van toepassing)		1 + n + s	
Laspositie (ISO)		PA (1G)		PA (1G)	
Betreft		Steunrups		Grond-/vul-/sluitlaag	
Lasproces		111		111	
Lastoevoegmateriaal: Merk		Böhler Thyssen		Böhler Thyssen	
Type		UTP BMC		UTP BMC	
DIN 8555		E 7-UM-250-KPR		E 7-UM-250-KPR	
Diameter lastoevoegmateriaal (mm)		4.0		5.0	
Gelijkstr. - wisselstr. (DC-AC); polariteit		DC+		DC+	
Stroomsterkte, min. - max. (A)		180 - 200		200 - 250	
Spanning, min. - max. (V)		26 - 28		28 - 30	
Druppelovergang		-----		-----	
Draadaanvoersnelheid (m/min)		-----		-----	
Voortloopsnelheid, min. - max. (cm/min)		n.v.t.		n.v.t.	
Warmteïnbreng, min. - max. (kJ/mm)		-----		-----	
Minimum uittreklengte (mm)		-----		-----	
Pendelen (Zwaaien), toegestaan (J/N)		Ja		Ja	
Pendelbreedte, min. - max. (mm)		Max. 30		Max. 30	
Opgesteld door : B.H.M. Buyvoets (IWT 118)			Geautoriseerd door : J.G.M. Jansen (IWE 192)		
Datum		<b>LET OP!</b> Controleer op de ProRail online kennisbank voor metallurgische lassen wat de meest recente en geldende WPS is. <a href="https://prorail-kennisbank-metallurgische-lassen.nl/">https://prorail-kennisbank-metallurgische-lassen.nl/</a>			
Paraaf					

## 2.3 Oplassen van strijkgregels, uitgevoerd in koolstofstaal R220, R260, R260Mn, R350HT (geconstrueerde punt- en kruisstukken) PK OP 007

Het betreft het herstellen van (gesleten) punt- en kruisstukken.

### 1 Algemeen

Als voorbereiding op de laswerkzaamheden moeten de navolgende maatregelen worden getroffen:

- Voor het oplassen moet het wissel goed worden onderstopt of ingevuld.
- Bij geconstrueerde punt- en kruisstukken moeten eventuele losse bouten worden aangedraaid en de groefwijdte worden gecontroleerd.
- Het punt- of kruisstuk moet zonodig worden gewackerd en opgespied om een juiste hoogteligging te verzekeren. De zelfborgende moeren moeten beschermd worden tegen te grote warmte, na het lassen nadraaien tot het benodigde aandraaimoment. Zie ook altijd de ISV van het betreffende punt- en kruisstuk daar sommige constructies extra gecontroleerd of behandeld moeten worden na het lassen.
- Het voor te warmen gebied moet vrij zijn van vet, vuil en teerresten.
- Houten dwarsliggers en elektrische verbindingen moeten beschermd worden tegen verbranden.
- Bij betonnen dwarsliggers moeten de kurkrubber plaatjes vervangen worden als de voet temperatuur boven de 200<sup>o</sup> Celsius uit komt.
- Na het oplassen moet het wissel goed worden onderstopt zijn en blijven.

### 2 Voorbereiding

#### • Vaststelling oplaszone

De dikte van de oplassing wordt vóór het lassen vastgesteld met een stalen rij van voldoende lengte. Bij een puntstuk van b.v. 1:9 is een rij van 1,5 m afdoende en bij een puntstuk van 1:20 zal een langere rij noodzakelijk zijn.

De contouren van het op te lassen gedeelte dienen duidelijk gemarkeerd te worden. Het licht aangeven met een slijptol is afdoende. Eventuele indicaties worden aangetekend, beoordeeld en geclassificeerd.

#### • Controle op defecten

De op te lassen delen dienen vrij gemaakt te zijn van defecten, zoals scheuren en uitbrokkelingen.

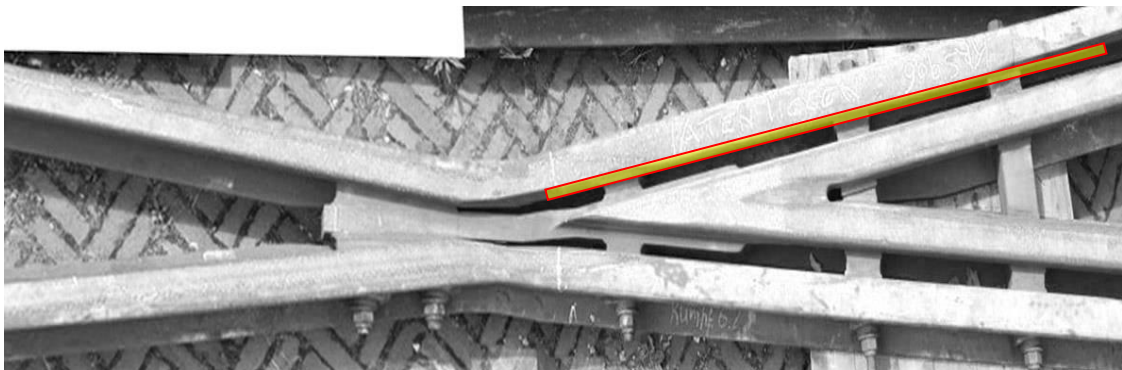
Indien een defect met een diepte groter dan 10 mm wordt aangetroffen, dan dient RLN00451-4 gevolgd te worden.

Door het voorwarmen van het basismateriaal met een zuurstof-propaanbrander zullen eventuele scheurindicaties zichtbaar worden indien de vlam rustig over de te inspecteren zone wordt voortbewogen.

Bij twijfel is penetrant of magnetisch onderzoek vereist uitgevoerd conform eisen zoals beschreven in RLN00399.

**3 Voorbewerking van het loopvlak op rijkant**

- Het op te lassen gedeelte wordt voorbereid d.m.v. een verspanend proces (slijpen of frezen).
- De op te lassen zone dient minimaal metallische blank te zijn tot minimaal 10 mm rondom de op te lassen zone.
- Het basismateriaal dient tot minimaal 3 mm onder het toekomstige loopvlak te zijn verwijderd (dit ten behoeve van het oplassen met minimaal 2 lagen).
- Tijdens het bewerken mag geen blauwkleuring ontstaan.



strijkregel zijdelings oplassen

**4 Voorbewerking van de overgangen**

- Alle overgangen van lasmetaal naar het basismateriaal hebben een verloop van minimaal 75° in de lasrichting. De onderzijde van het uitgeslepen deel wordt gebruikt als smeltbadondersteuning.
- De afrondingsstraal van de overgang dient hierbij minimaal 3 mm bedragen. Deze voorwaarden gelden ook voor de plaatselijk te verwijderen defecten.

**5 Voormalige lasreparaties**

Indien een eerder gerepareerd gedeelte binnen de op te lassen zone valt, dient de oude las als defect te worden beschouwd en binnen de oplaszona minimaal tot 4 mm of meer, als het defect dieper ligt dan 4 mm, onder het loopvlak te worden verwijderd. Voor de maximale lengte van de oplassing dient de RLN00451-4 gevolgd te worden.

**6 Het lassen van de te repareren zones**

De benodigde lasparameters zijn vastgelegd in de lasmethodebeschrijving (WPS). Toelichting op de WPS nummer 111-12760

**Basismateriaal;**

- Materiaal identificatie uitvoeren volgens RLN00451-4 en/of SPC00011.

*Opmerking:*

*Indien in ProRailspoor nog aanwezig, is dit ISV-deel ook van toepassing op materiaalkwaliteit R200.*

**Laskantvoorbewerking;**

- De in en uitloophoeken voorbereiden volgens de schets.
- Bewerken met verspanend gereedschap (slijpen, frezen).

**Schoonmaken voor/ tijdens lassen;**

- Slijpen tot 10 mm naast te lassen zone

**Voorwarmen;**

- Het voorwarmen van het materiaal moet gelijkmatig plaatsvinden over de gehele lengte van de op te lassen zone inclusief 200 mm extra aan weerszijden.

Let op: lokaal roodgloeiend stoken is gevaarlijk (Temperatuur >750<sup>o</sup> Celsius). Dit kan aanleiding geven tot scheurvorming na het lassen als gevolg van plaatselijke harding.

**Methode van voorwarmen;**

- Met zuurstof-propaanbrander of een ander gelijkwaardige methode waarbij de warmte inbreng gecontroleerd verloopt (acetyleen is niet toegestaan)

**Controle van de voorwarmtemperatuur**

- De voorwarmtemperatuur moet worden gecontroleerd op ca. 150 mm naast de te lassen zone. Voor een juiste controle dient men ten minste één minuut te wachten alvorens te meten.
- Het meten moet worden uitgevoerd met een digitale temperatuurmeter of een gelijkwaardig meetmiddel (met voorkeur een contacttemperatuurmeter).

**De interpasstemperatuur (tussenlaagtemperatuur);**

- De interpasstemperatuur moet worden gecontroleerd op. 10 – 20 mm, naast de las, vóórdat elke volgende laslaag wordt gelegd.
- Tussentijds indien de temperatuur t.g.v. zijn lengte of tijdelijke onderbreking van het lassen te ver kan teruglopen.
- Het meten moet worden uitgevoerd met een digitale temperatuurmeter of een gelijkwaardig meetmiddel (met voorkeur een contacttemperatuurmeter).

**Laagopbouw**

Voor oplassing in PC (zijdellingse positie)

- Indien nodig een steunrups toepassen (r). Het op te lassen deel dient met een lasbreedte van minimaal 10 mm in één laag opgebouwd te worden. Het overtollige materiaal wordt na voltooiing van de opbouw later weggeslepen. Het gebruik van backingmateriaal is altijd noodzakelijk. Als backing materiaal mag spoorstaafmateriaal, keramiek of koper gebruikt worden.

**Pendelbreedte**

- De pendelbreedte dient meer dan 20 mm te bedragen. De pendelbeweging dient in een hellend vlak uitgevoerd te worden waardoor de bruto lasdikte (horizontaal) ongeveer 10 mm zal bedragen.
- Snoerend lassen is niet toegestaan.

**Extra aandachtspunten;****Voorkomen van eindkrater scheuren.**

- Door terug te lopen op het reeds bestaande lasbad alvorens de elektrode terug te trekken worden eindkraters voorkomen.

**Temper bead**

- Las de eerste laag ruim tegen het basismateriaal en de laatste laag net binnen de omtrek van de voorlaatste laag (3-5 mm tot het basismateriaal). Hierdoor wordt de voorgaande laag uitgegloeid en is de kans op scheuren gering.

**Vorbewerking**

- Bij de verbewerking moet rekening gehouden met de extra lasdikte veroorzaakt door de vereiste pendelbreedte.

**7 In profiel slijpen**

De strijkgregel 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 het punt- of kruisstuk is afgekoeld naar 50° Celsius ter voorkoming van maatafwijkingen na verder afkoelen.

De raakzijde wordt geslepen met een haakse slijptol. Het vlaklijpen kan worden gecontroleerd met een rij van voldoende lengte (1 - 3 m).

Gebruik voor het aanbrengen van de afronding van de strijkgregel een haakse slijptol.


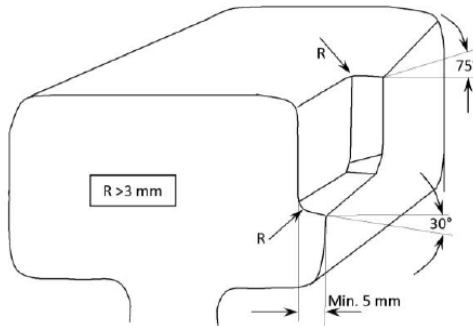
Let op het hoekverloop na zijdelings oplassen van 1:7.

De vereiste geometrie is weergegeven in RLN00451-4.

Extra aandacht dient besteed te worden bij het slijpen van de overgang naar het niet geslepen deel, de wielflens mag bij het raken geen abrupte zijdelingse oneffenheden tegenkomen.

Het aanbrengen van het juiste profiel moet met profielmallen worden gecontroleerd.

Mallen voor het controleren van spoorstaven, tongen en aanslagspoorstaven (mal 1 met meetspie, mal 2 en 3) moeten conform ProRail tekening 430039 zijn.

		<b>Welding Procedure Specification</b>		WPS Nr.: 111-12760	
				Uitgave : E	
				Datum : 29 - 01 - 2019	
Oplassen strijkregel & kruis- en puntstukken					
Lasproces (EN ISO ASME) : 111 SMAW					
LMK nr. : WPQR-12760					
Nr.:	Basismateriaal	Dikte range	Pijpdiameter		
1	R220, R260, R260Mn, R350HT	2 - 10 mm oplasdikte	n.v.t.		
2	n.v.t.				
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 : reparatielas					
Voorbewerking tegenlaag : n.v.t.					
Voorwarmtemperatuur (°C) : 300 - 350					
Methode : zuurstof-propaanbrander					
Controle : digitale thermometer					
Tussenlaagtemperatuur (°C) : 300 - 400					
Controle : digitale thermometer					
Opmerking:					
<b>Voorkomen van eindkrater scheuren.</b> Teruglopen op het reeds bestaande lasbad alvorens de elektrode terug te trekken.					
<b>Temper bead.</b> Las de eerste laag over de geheel te lassen zone en de tweede laag net binnen de omtrek van de eerste laag.					
<b>Laagopbouw.</b> Voor oplassen in PC (zijdellingse positie) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aan de onderzijde van de spoorstaafkop dient een lasbad ondersteuning aangebracht te worden.</li> <li>- De pendelbreedte dient meer dan 20 mm te bedragen. De pendelbeweging dient in een hellend vlak uitgevoerd te worden waardoor de bruto lasdikte (horizontaal) ongeveer 10 mm zal bedragen. Snoerend lassen is <b>niet</b> toegestaan.</li> </ul>					
Lasvolgorde					
Laag Nr.:		r (indien van toepassing)		1 + n + s	
Laspositie (ISO)		PA/PC (1G/2G)		PC (2G)	
Betreft		Steunrups		Grond-/vul-/sluitlaag	
Lasproces		111		111	
Lastoevoegmateriaal: Merk		ESAB		ESAB	
Type		OK Weartrode 30		OK Weartrode 30 HD	
EN 14700		E Z Fe1		E Fe1	
Diameter lastoevoegmateriaal (mm)		4.0		5.0	
Gelijkstr. - wisselstr. (DC-AC); polariteit		DC+		DC+	
Stroomsterkte, min. - max. (A)		180 - 200		200 - 280	
Spanning, min. - max. (V)		26 - 28		34 - 38	
Druppelovergang		-----		-----	
Draadaanvoersnelheid (m/min)		-----		-----	
Voortloopsnelheid, min. - max. (cm/min)		n.v.t.		n.v.t.	
Warmteïnbreng, min. - max. (kJ/mm)		-----		-----	
Minimum uittreklengte (mm)		-----		-----	
Pendelen (Zwaaien), toegestaan (J/N)		Ja		Ja	
Pendelbreedte, min. - max. (mm)		20 - 60		20 - 25	
Opgesteld door : B.H.M. Buyvoets (IWT 118)			Geautoriseerd door : J.G.M. Jansen (IWE 192)		
<b>LET OP!</b> Controleer op de ProRail online kennisbank voor metallurgische lassen wat de meest recente en geldende WPS is. <a href="https://prorail-kennisbank-metallurgische-lassen.nl/">https://prorail-kennisbank-metallurgische-lassen.nl/</a>					
Datum					
Paraaf					