ProRail

Assetmanagement

Installatievoorschrift

Gekwalificeerde lasmethodes en werkinstructies

Beherende instantie:	*AM Techniek*
Inhoud verantwoordelijke:	*Manager AM Civiele Techniek & Utilities*
Status:	*Definitief*

Datum van kracht:	Versie:	Documentnummer:
01-10-2021	**001**	**ISV00451**

© 2021 Behoudens de in of krachtens de Auteurswet 1912 gestelde uitzonderingen mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteur.

© 2021 Apart from the exceptions in or by virtue of the 1912 copyright law no part of this document may be reproduced or published by print, photocopying, microfilm or any other means without written permission from the author.

INHOUD

1 Revisiegegevens 3
2 Algemeen 4
2.1 Toepassingsgebied 4
2.2 Definities, normeringen en referenties 5
3 Werkinstructies thermietlassen 6
3.1 Gereedschap en hulpmiddelen 6
3.2 WPS 6
3.3 Nabewerken 6
4 Werkinstructies bekistlassen 7
4.1 Voorbewerkingen 7
4.2 WPS 7
4.3 Nabewerken 8
5 Werkinstructies Afbrandstuiklassen 9
5.1 Voor/nabewerkingen 9
5.2 Gereedschap 9
5.3 WPS (lasprogramma) 9
5.4 Aanvullende werkzaamheden: 9
6 Werkinstructies oppervlaktelassen 10
6.1 Voorbewerking 10
6.2 WPS'en 11
6.3 Nabewerken 12
7 Bijlage 1: Algemene onderwerpen werkinstructie 13
7.1 Werkzaamheden voor en na het lassen 13
7.2 Veiligheid en milieu 13
7.3 Het lassen 13
7.4 Omgeving tijdens het lassen 14

1 Revisiegegevens

Datum	Ver-sie	Hoofdstuk/ paragraaf	Wijziging
23/07/2021	1.0	algemeen	De XXX00451 serie is een geheel nieuw opgestelde serie en vervangt de XXX00127 serie en de ISV00002 serie.

2 Algemeen

Metallurgische lassen aan bovenbouwconstructies hebben een grote invloed op de bedrijfsdoelen van ProRail. Bij falen zal met name de beschikbaarheid geraakt worden. In extreme gevallen zal ook de veilige berijdbaarheid in het geding zijn. Ondanks alle beschikbare NDO-technieken is de eindkwaliteit van een las vaak alleen destructief vast te stellen, daarmee is alleen op het eindresultaat (de output) sturen bij metallurgische lassen geen optie. Om de kwaliteit te borgen is in de voorschriften, daar waar noodzakelijk, inhoud gegeven aan (kwaliteits)eisen, opleidingen, certificeringen en kwalificaties (personen/processen). De bedrijfsvoorschriften “metallurgische lassen aan bovenbouwconstructies” van ProRail bestaan uit de volgende samenhangende documenten:

1. RLN00451-1: Laspersoneel kwalificatie en registratie;
   bevat informatie waar laspersoneel van lascoördinator tot de lassers aan dienen te voldoen
   doelgroep: voor lasbedrijven, opleidings- en exameninstellingen en CI’s
2. RLN00451-2: Lasmethodekwalificaties;
   bevat informatie hoe nieuwe lasmethodes gekwalificeerd dienen te worden.
   doelgroep: fabrikanten, lasbedrijven, CI’s
3. RLN00451-3: Eisen aan de lasbedrijven;
   bevat eisen waaraan een lasbedrijf dient te voldoen.
   doelgroep: lasbedrijven en CI’s
4. RLN00451-4: Eisen aan de lassen in de RailInfra;
   bevat eisen waar de metallurgische lassen in de RailInfra aan moeten voldoen.
   doelgroep: lasbedrijven, operatie ProRail
5. RLN00451-5: Definities, normeringen en referenties gerelateerd aan metallurgische lassen;
   bevat definities, normeringen en referenties gerelateerd aan de metallurgische lassen.
   doelgroep: lasbedrijven, fabrikanten, operatie ProRail, opleidings- en exameninstellingen en CI’s
6. ISV00451: Gekwalificeerde lasmethodes en werkinstructies;
   bevat informatie over toe te passen gekwalificeerde lasmethodes en de relatie met de lasbedrijf werkinstructies.
   doelgroep: lasbedrijven, operatie ProRail
7. ACP00451: Acceptatieprotocol metallurgische lassen bovenbouwconstructies;
   bevat informatie, ook bij eventuele afwijkingen, om tot acceptatie van een metallurgische las te komen.
   doelgroep: lasbedrijven, operatie ProRail
8. RLN00451-6: Eisen aan en kwalificatie van meetrei.
   bevat informatie over de meetrei, van kwalificatie tot periodieke controles.
   doelgroep: lasbedrijven, fabrikanten van meetapparatuur, CI’s en kalibratie instellingen

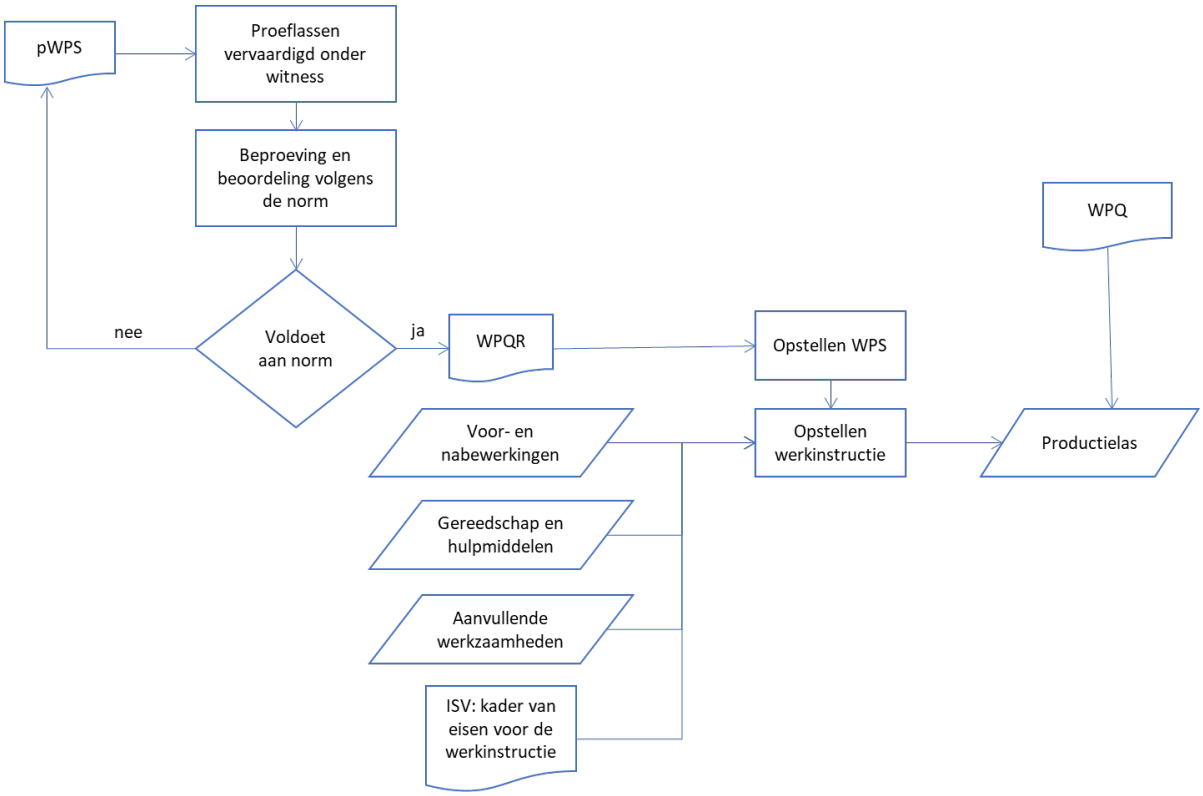
De bedrijfsvoorschriften zijn in lijn met en opgebouwd, in overeenstemming met de reguliere Europese normeringen.
Voor U ligt het document: ISV00451-V001: Gekwalificeerde lasmethodes en werkinstructies.

2.1 Toepassingsgebied

Dit installatievoorschrift (ISV) beschrijft een kader van eisen voor de uitvoering van metallurgische lassen in bovenbouwconstructies (het railinfraproduct) en de te stellen eisen aan het lasproces.

Voorafgaand aan het productieproces dient een certificeringsproces te worden doorlopen. Het certificeringsproces start met een pWPS. Op basis hiervan wordt een proeflas gemaakt. De WPQR legt vast of deze proeflas is gemaakt volgens de pWPS en of deze voldoet aan de betreffende kwalificatienorm. Het pWPS wordt omgezet in een WPS zodra de las acceptabel is volgens de betreffende kwalificatienorm. Het kwalificatieproces voor een WPS is vastgelegd in de RLN00451-2.

De werkinstructie dient te worden opgesteld door de fabrikant/aannemer of het lasbedrijf. Deze werkinstructie omvat de door ProRail middels kwalificatie geaccepteerde WPS, voor- en nabewerkingsstappen voor het lasproces, het te gebruiken gereedschap en (hulp-) middelen en eventuele aanvullende werkzaamheden voor de specifieke las of lassen op de specifieke locatie. De werkinstructie worden aangehouden bij het maken van de metallurgische lassen. Dit ISV geeft een kader/handvatten van onderwerpen die in de werkinstructie kunnen worden opgenomen. Een lasser of bediener die beschikt over een geldige WPQ kan met een werkinstructie een las uitvoeren. De verschijningsvorm van de werkinstructie kan door de aannemer zelf gekozen worden. Het onderstaande figuur toont schematisch de samenhang tussen de besproken documenten.



De onderstaande type metallurgische lassen zullen in het voor u liggende document besproken worden:

- Thermietlassen.
- Bekistlassen.
- Afbrandstuiklassen.
- Oppervlaktelassen.

De methodieken voor het thermietlassen, bekistlassen en afbrandstuiklassen gelden zowel voor prefab lassen alsook lassen gemaakt in de baan bij onderhoud, vernieuwingen en nieuwbouw. De methodieken voor oppervlaktelassen gelden voor oppervlaktelassen als reparatiemethode. Detectierupsen, als oppervlakte verbetering oplassing, kunnen ook toegepast worden bij vernieuwingen en nieuwbouw.

2.1.1 Gebruiksinformatie

Het ISV sluit aan bij de Europese normen door te spreken over ‘werkinstructie’ en de ‘WPS’. Het ISV omvat een kader van eisen gebaseerd op de EN normeringen waaraan de werkinstructies (inclusief WPS), op te stellen door het lasbedrijf, moeten voldoen. Hoofdstuk 2 geeft een korte introductie over de achtergrond van het ISV. Hoofdstuk 3 t/m 6 geven de inhoudelijke eisen aan de werkinstructies weer. Daarbij worden de volgende lasprocessen beschreven:

- Hoofdstuk 3: thermietlassen
- Hoofdstuk 4: bekistlassen
- Hoofdstuk 5: afbrandstuiklassen
- Hoofdstuk 6: oppervlaktelassen

2.2 Definities, normeringen en referenties

In de RLN00451 deel 5 zijn alle referenties, definities en normeringen opgenomen.

3 Werkinstructies thermietlassen

Dit ISV heeft betrekking op thermietlassen conform EN-ISO 14730-1 paragraaf 5.4.1. en de RLN00451-4. De werkinstructie moet voldoen aan de voorschriften van de fabrikant van het gekwalificeerde thermietlasproduct. De werkinstructie moet leiden tot lassen die voldoen aan de eisen conform RLN00451-4. Daarnaast dienen de algemene onderwerpen uit bijlage 1 te zijn opgenomen in de werkinstructie.

3.1 Gereedschap en hulpmiddelen

De werkinstructie geeft inzicht in de toegepaste gereedschappen. Het gekozen gereedschap dient de eindkwaliteit en functionaliteit van de las te waarborgen.

3.2 WPS

De gekwalificeerde WPS'en zijn ontsloten via de aangewezen website. Alle belanghebbenden krijgen toegang tot deze website. WPS'en op deze website zijn door de eigenaar vrijgegeven voor gebruik. De meest recente versie van iedere WPS is beschikbaar. De gebruiker dient zelf te controleren dat de meeste actuele versie van de WPS gedownload en geïmplementeerd wordt.

3.3 Nabewerken

3.3.1 In profiel slijpen

De werkinstructie geeft inzicht op welke wijze het profiel wordt geslepen, conform RLN00065. Daarnaast vermeld de werkinstructie bij welke spoorstaaf temperatuur grof en fijn geslepen mag worden, conform de eisen uit de RLN00451-4.

4 Werkinstructies bekistlassen

De werkinstructie dient conform de betreffende gekwalificeerde WPS te zijn. De werkinstructie moet leiden tot lassen die voldoen aan de eisen conform RLN00451-4. De algemene onderwerpen uit bijlage 1 zijn mogelijk op te nemen onderwerpen in de werkinstructie. De paragrafen in dit hoofdstuk 4 geven onderwerpen weer specifiek geldend voor het bekistlassen.
Het toepassen van een bekistlas buiten de scope van OVS00056-5.1 (zie ook RLN00451-4, paragraaf 3.1.1) dient middels een ACP te worden aangevraagd.

4.1 Voorbewerkingen

Enige aanwijzingen/tips ter opname in de werkinstructie zijn:

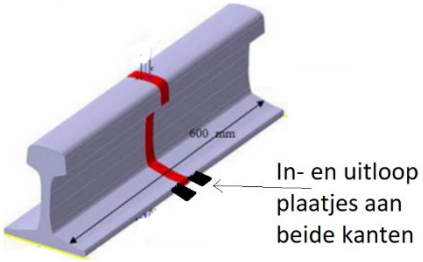
- Op welke wijze de vooropening wordt geslepen en welke afmetingen deze vooropening krijgt.
- Op welke wijze groefvorming aan de onderzijde van de spoorstaaf wordt voorkomen (kan nl. een bron van scheurvorming worden na het lassen).
- Indien snijbranden gekwalificeerd is in de WPS, dan is slijpen ook toegestaan. Indien slijpen is gekwalificeerd in de WPS, dan is snijbranden niet toegestaan.
- De werkinstructie omschrijft op welke wijze de snijkanten lasbaar worden gemaakt, indien snijden noodzakelijk is.
- De te lassen delen dienen vrij te zijn van fouten, zoals scheuren en uitbrokkelingen.
- De bevestigingen op de dwarsligger worden losgedraaid over een lengte van 3 dwarsliggers aan beide zijden van de las.
- Op welke wijze de uiteinden van de spoorstaaf kunnen worden opgehoogd, bijvoorbeeld met keggen (door krimp in de spoorstaaflas zal de spoorstaaf iets gaan zakken).
- Op welke wijze de te lassen gedeelten na het doorslijpen van roest worden ontdaan om een lasbaar oppervlakte te creëren.
- Na het stellen in zowel horizontale als verticale richting wordt de spoorstaaf m.b.v. spieën in positie gehouden.

4.2 WPS

De benodigde lasparameters zijn vastgelegd in de lasmethodebeschrijving (WPS). De gekwalificeerde WPS'en zijn ontsloten via de aangewezen website. Alle belanghebbenden krijgen toegang tot deze website. WPS'en op deze website zijn door de eigenaar vrijgegeven voor gebruik. De meest recente versie van iedere WPS is beschikbaar. De gebruiker dient zelf te controleren dat de meeste actuele versie van de WPS gedownload en geïmplementeerd wordt.

Enige aanwijzingen/tips ter opname in de werkinstructie zijn:

- Locatie waarop voorwarmtemperatuur wordt gemeten (bij voorkeur op ca. 100 mm naast de te lassen zone over de gehele spoorstaaf ter hoogte van de laatst gelegde lasrups).
- Plaatsing van de keramische strip onder de spoorstaaf en startstrips.
- Het gebruik van in- en uitloopplaatsjes om porositeit te voorkomen. Deze plaatjes dienen aan beide kanten van de las, aan de zijkant van de voet aangebracht te worden(zie onderstaande Figuur).



- Het voorkomen van insluiting van koper uit de blokken in de las. Dit kan bijvoorbeeld door tijdens het lassen ervoor te zorgen dat men niet voor het smeltbad uit loopt.

- Plaatsing van de koperen blokken tegen het lijf nadat tot aan de bovenzijde van de voet is gelast. Let erop, dat er voldoende ruimte is voor het wegvloeien van de slak.
- 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.
- Bij ingeslagen koppen rekening houden met de noodzakelijk lasbreedte zodat de geometrie-eisen van de kop kan worden gehaald.
- De interpasstemperatuur mag niet hoger zijn dan 450°C.
- Bij het lassen van koolstofstalen spoorstaven dient de interpasstemperatuur in de spoorstaafvoet en op de railkop gemeten te worden op de las.
- Hij het lassen van mangaanstaal aan koolstofstaal dient de interpasstemperatuur zo dicht mogelijk bij de las te worden gemeten.
- De interpasstemperatuur dient te worden gecontroleerd middels een geschikte temperatuurmeter (bij voorkeur een contacttemperatuurmeter).
- Na het lassen en afkoelen van de las de bevestigingsmiddelen en beddingplaatjes weer goed monteren.
- Magnetisme als gevolg van elektrische stromen door beide spoorstaafstromen dient middels extra doorverbindingen en b.v. compensatiestromen (regelbare magneetspoel) te worden opgeheven. Indien dit optreedt bij een combinatie mangaan-koolstofstaal dienen de stroomkabelklemmen alleen op het Mn-stalen gedeelte aan te worden gebracht.

4.3 Nabewerken

4.3.1 In profiel slijpen

De spoorstaaf wordt direct na het lassen geslepen conform de RLN00451-4. Het in zijn juiste profiel slijpen mag pas worden uitgevoerd als de spoorstaaf is afgekoeld naar 50ºC en volledig is bevestigd. (Dit om maatafwijkingen te voorkomen).

5 Werkinstructies Afbrandstuiklassen

De werkinstructie dient conform de betreffende gekwalificeerde WPS te zijn. De werkinstructie moet leiden tot lassen die voldoen aan de eisen conform RLN00451-4. De algemene onderwerpen uit bijlage 1 zijn mogelijk op te nemen onderwerpen in de werkinstructie. De paragrafen in dit hoofdstuk 5 geven onderwerpen weer specifiek geldend voor het afbrandstuiklassen.

5.1 Voor/nabewerkingen

De werkinstructie geeft handvatten voor de onderstaande voorbewerkingsstappen. Te beschrijven voor zowel de stationaire als de mobiele afbrandstuiklasmachine:

- Laden
- Zagen
- Reinigen spoorstaaf
- Reinigen contactvlakken
- Meten geometrie van de te lassen spoorstaven
- Positioneren
- Paren, indien hiervoor is gekozen

De werkinstructie geeft handvatten voor de onderstaande nabewerkingsstappen. Te beschrijven voor zowel de stationaire als de mobiele afbrandstuiklasmachine:

- Afschuiven
- Slijpen (incl. boven- en onderkantvoet zoals vermeld op certificaat)
- Meten profiel
- Coderen
- Beoordeling algemeen (inclusief contactvlakken)

In het geval van een stationaire afbrandstuiklasmachine zijn ook de onderstaande nabewerkingsstappen relevant voor de werkinstructie:

- Koelen (eventueel met water en of lucht indien gecertificeerd)
- Richten
- Lossen

5.2 Gereedschap

De werkinstructie geeft inzicht in de toegepaste gereedschappen bij de voor- en nabewerkingen.

5.3 WPS (lasprogramma)

Voor het lassen van ieder type railprofiel en materiaalkwaliteit(-combinatie) dient een WPS vermeld te zijn in de werkinstructie. De gekwalificeerde WPS'en zijn vermeld via de aangewezen website. Alle belanghebbenden krijgen toegang tot deze website. Indien de las een sluitlas is dient de neutraalspanning van het spoor conform RLN00120 te zijn.

5.4 Aanvullende werkzaamheden:

5.4.1 Productiecontrole

Voor zowel de stationaire als mobiele afbrandstuiklasmachine dienen tijdens productie controlelassen te worden gemaakt. Deze controlelassen dienen conform de RLN00451-4 beproeft te worden

6 Werkinstructies oppervlaktelassen

De werkinstructie dient conform de betreffende gekwalificeerde WPS te zijn. De werkinstructie moet leiden tot lassen die voldoen aan de eisen conform RLN00451-4. De algemene onderwerpen uit bijlage 1 zijn mogelijk op te nemen onderwerpen in de werkinstructie. Dit hoofdstuk 6 heeft betrekking op de volgende varianten van het oppervlaktelassen:

- Oplassen van spoorstaven, handmatig maar ook gemechaniseerd
- Oplassen van spoorstaven met detectierupsen
- Oplassen van punt- en kruisstukken, handmatig maar ook gemechaniseerd
- Oplassen van strijkregels, handmatig maar ook gemechaniseerd

Dit hoofdstuk 6 omschrijft een set van tips/handvatten waaraan de werkinstructie, inclusief WPS, dient te voldoen. Deze eisen zijn een aanvulling op de algemene handvatten omschreven in bijlage 1 van dit document en de eisen omschreven in RLN00451-4.

6.1 Voorbewerking

6.1.1 Algemeen

Enige aanwijzingen/tips ter opname in de werkinstructie zijn:

- Indien nodig dient de wijze van opspieën worden omschreven. Dit zorgt voor een juiste hoogteligging van de spoorstaaf (toe te passen bij alle materiaalkwaliteiten).
- Omschreven dient te worden op welke wijze het voor te warmen gebied wordt vrij gemaakt van vet, vuil en teerresten.
- Omschreven dient te worden op welke wijze houten, betonnen of kunststofdwarsliggers en elektrische verbindingen worden beschermt tegen verbranden.
- Bij betonnen dwarsliggers moeten de kurkrubber plaatjes vervangen worden indien deze zijn aangetast door de warmte.

Bij laswerkzaamheden aan punt- en kruisstukken aandacht in de werkinstructie voor de volgende onderwerpen:

- Bij geconstrueerde punt- en kruisstukken moeten eventuele losse bouten voor het lassen worden aangedraaid. Het punt- of kruisstuk moet zonodig worden gewackerd en/of opgespied om een juiste hoogteligging te verzekeren. De zelf borgende 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.
- In het geval van mangaan punt- en kruisstukken moet het gebied dat licht wordt voorverwarmt (50ºC) vrij zijn van vet, vuil en teerresten.

6.1.2 Vaststelling oplaszone

In de werkinstructie staat omschreven hoe de diepte van de oplassing voor het lassen wordt vastgesteld. Overschrijdt de oplassing de maximale diepte volgens RLN00451-4, dan dient een ACP te worden opgemaakt. Het markeren van de te oplassen zone dient conform RLN00451-4 te gebeuren. De contouren van het op te lassen gedeelte dienen duidelijk gemarkeerd te worden. Het licht aanslijpen met een slijptol is afdoende. Eventuele indicaties worden aangetekend, beoordeeld en geclassificeerd.

6.1.3 Controle op defecten

De op te lassen zone dient vrij te zijn van fouten, zoals scheuren en uitbrokkelingen. Door het voorwarmen van het basismateriaal met een propaanzuurstofbrander zullen eventuele (scheur)indicaties zichtbaar worden indien de vlam rustig over de te inspecteren zone wordt voortbewogen. Deze techniek is niet voor mangaan kruis- of puntstukken van toepassing. Bij mangaan kruis- en puntstukken zullen defecten zichtbaar worden gemaakt door te slijpen met zeer lichte aandruk.

In de werkinstructie aandacht voor de volgende aspecten m.b.t. defecten:

- Op welke wijze defecten dienen te worden vastgesteld, conform RLN00451-4.
- De RLN00451-4 stelt een maximale diepte onder het spooroppervlakte waarop defecten mogen worden verwijderd. Wanneer deze diepte wordt overschreden dient een ACP te worden ingediend.
- De methode waarmee de defecten worden verwijderd.
- Hoe te handelen als een defect met een grotere diepte dan de gespecifieerde waarde wordt aangetroffen. Bij defecten op een grotere diepte dan gespecificeerd dient een ACP te worden opgemaakt.
- Welke acties uit te voeren bij twijfel over een indicatie van een defect.
- Advies: bij R350HT spoorstaaf kwaliteit (in punt en kruisstukken) minimaal 2 mm dieper uitslijpen dan op USH rapport staat, er zijn onderliggende scheuren.
- Advies: niet oplassen bij te grote defecten wegens kans op breuk door gebrek aan TVP tijd voor correcte warmtebehandeling.

6.1.4 Voorbewerking van de te lassen zone.

In de werkinstructie aandacht voor:

- Op welke wijze het op te lassen gedeelte voorbewerkt dient te worden;
- Tot hoever naast de op te lassen zone het materiaal metallisch blank dient te zijn;
- Tijdens de laatste slijpgang mag geen blauwkleuring ontstaan. Eventuele blauwverkleuring van de voorgaande slijpgang dient in deze laatste slijpgang volledig verwijdert te worden;
- De laatste slijpgang dient met een zeer lichte aandruk te worden uitgevoerd.

Bij detectierupsen dient de contourgroef 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.

Bij punt- en kruisstukken wordt als eerste de punt bewerkt om zware stootbelasting op de punt bij trein-passage te voorkomen.

6.1.5 Voormalige lassen

Alle onvolkomenheden die visueel worden vastgesteld tijdens voorverwarmen moeten worden verwijderd. Oude lassen en de bijbehorende warmte beïnvloede zone ook zoveel mogelijk worden verwijderd.

6.2 WPS'en

6.2.1 Basismateriaal

In de werkinstructie aandacht voor materiaal identificatie. Het is wenselijk al in de werkvoorbereiding vast te stellen op welk basismateriaal gelast zal worden. Een ACP dient te worden aangevraagd indien tijdens de uitvoering van de las het basismateriaal niet met zekerheid te identificeren is.

6.2.2 Laskantvoorbewerking;

De werkinstructie geeft aandacht aan het voorbereiden van de laskanten.

6.2.3 Voorwarmen

De werkinstructie geeft aandacht aan de wijze waarop het materiaal wordt voorverwarmd. 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 geschikte temperatuurmeter (bij voorkeur een contacttemperatuurmeter). Het controleren van de voorverwarmtemperatuur van mangaanstaal punt- en kruisstukken dient alleen te worden gedaan indien droogstoken wordt toegepast. Let bij het droogstoken op de maximum temperatuur conform WPS.

Bij ingegoten spoor geeft de werkinstructie aandacht aan het behouden van de functionaliteit van de ingietmassa. Deze kan bijvoorbeeld worden afgedekt, vervangen of gerepareerd.

6.2.4 WPS

De gekwalificeerde WPS'en zijn ontsloten via de aangewezen website. Alle belanghebbenden krijgen toegang tot deze website. WPS'en op deze website zijn door de eigenaar vrijgegeven voor gebruik. De meest recente versie van iedere WPS is beschikbaar. De gebruiker dient zelf te controleren dat de meeste actuele versie van de WPS gedownload en geïmplementeerd wordt.

6.2.5 De interpasstemperatuur (tussenlaagtemperatuur)

- De interpasstemperatuur mag niet hoger zijn dan vastgelegd in de WPS.
- De interpasstemperatuur dient gemeten te worden 10 mm naast de laatste stop in de laslaag.
- Tevens tussentijds meten indien de temperatuur t.g.v. zijn lengte of tijdelijke onderbreking van het lassen te ver kan teruglopen.
- Bij mangaanstaal dient de interpasstemperatuur tevens tussentijds te worden gemeten indien de temperatuur t.g.v. het lassen te ver kan oplopen.

6.2.6 Voorkomen van eindkrater scheuren en temper bead.

De werkinstructie geeft aandacht aan voorkomen eindkrater scheuren en op welke wijze eventuele temper beads worden toegepast.

6.3 Nabewerken

6.3.1 In profiel slijpen

De spoorstaaf wordt direct na het lassen geslepen conform de RLN00451-4. Het in zijn juiste profiel slijpen mag pas worden uitgevoerd als de spoorstaaf is afgekoeld naar 50ºC en volledig is bevestigd. (Dit om maatafwijkingen te voorkomen).

Aanvullende eis voor punt- en kruisstukken en strijkregels

De vereiste geometrie is weergegeven RLN00065.

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

De werkinstructie geeft aandacht aan de toe te passen warmtebehandeling aansluitend bij de WPS.

7 Bijlage 1: Algemene onderwerpen werkinstructie

Ter aanwijzing is in deze bijlage een lijst van punten/tips/handvatten opgenomen die in de werkinstructie kunnen worden opgenomen, indien van toepassing voor het betreffende lasproces.

7.1 Werkzaamheden voor en na het lassen

- Voor en nabehandeling;
- Opslag van materialen (bijv. thermietportie, elektrode), middelen en uitrusting;
- Vaststellen van de te lassen zone (let op voormalige lasreparaties, zijdelingse- en hoogte slijtage, basismateriaalkwaliteit, verkanting, (neutraal-) temperatuur, etc.);
- (Tijdig) maken van proeflassen (mn. bij gemechaniseerde geautomatiseerde lasprocessen);
- Gedeeltelijk losnemen en opspieën van de bovenbouwconstructie;
- Inzet trekapparatuur en/of voorwarmen;
- lastemperatuur of andere parameters waarbij trek apparatuur verwijderd mag worden;
- Maatregelen voor de omgeving (zoals elektrische kabels en verbindingen, houten dwarsliggers, (kurk-)rubberplaatjes) i.v.m. het uitvoeren thermische handelingen;
- Verwijdering van vuil, vet, teer, etc.;
- Controle op defecten in het basismateriaal vóór het lassen;
- Voorbewerkingen van de te lassen zone (zoals snijbranden, slijpen);
- Methode van voorverwarmen (let op temperatuurmeetposities en wachttijden);
- Temperatuurcontroles (bij voorverwarming per laslaag (voet, lijf, kop en sluitlaagdeel) en interpass, let op temperatuur meetposities en moment van meten);
- Procedure voor eventueel aanvullend onderzoek (zoals ultrasoon onderzoek ingegoten spoor);
- Eindinspectie las en omgeving (toepassing elektronische meetrei, verbrande isolatie en vulplaatjes)

7.2 Veiligheid en milieu

- (Verwijzing naar) veiligheidsvoorschriften;
- Maatregelen die schade door het lasproces aan de omgeving en omstanders minimaliseren;
- Het gebruik van PBM's tegen UV licht (ogen en huid) en inademing van schadelijke dampen;
- Voordat laswerkzaamheden worden uitgevoerd in een tunnel moet:
  - de ARBO wetgeving worden geraadpleegd en worden gevolgd (opstellen risicoanalyse, emissie beoordeling, etc.) en
  - ProRail Regio benaderd worden voor eventuele aanvullende maatregelen in de betreffende tunnel;
- Afvoer van afvalstoffen die vrijkomen tijdens het lassen (bijv. electroden, thermietlasvormen, bekistlasmaterialen) uit de baan. Deze mogen niet achter blijven.
- Specifieke veiligheidsvoorschriften (bijv. Safety Data Sheets) dienen altijd door de leverancier te worden afgegeven aan de gebruiker. De gebruiker dient deze voorschriften te verwerken in de werkinstructie en toe te passen. De gebruiker is altijd verantwoordelijk voor het in bezit zijn van de juiste documentatie.

7.3 Het lassen

- WPS (-verwijzing);
- Gereedschappen en hulpmiddelen conform de WPS;
- Bijzondere maatregelen (noodsituaties) indien niet de juiste materialen, gereedschappen en middelen zoals mallen en materialen (bijv. elektrodediameter) beschikbaar zijn;
- Maatregelen/procedure indien de las niet of niet correct gemaakt kan worden (zoals bijv. a.g.v. magnetische blaaswerking, Pv QI >1);
- Minimum spoorstaaftemperatuur waarbij lassen gemaakt mogen worden;
- Indien de las een sluitlas is dient de neutraalspanning van het spoor conform RLN00120 te zijn.

- De toegepaste lasapparatuur moeten voldoen aan de bandbreedtes die zijn vastgelegd in de WPS. Denk bijvoorbeeld aan afwijkende software t.o.v. de uitgevoerde kwalificatie welke de stroomkarakteristiek en daarmee de boog of afbrandstuiklas beïnvloedt.
- Beoordeling van de las (zoals visueel en proeflas-beoordelingen) ;
- Maatregelen indien de las wordt afgekeurd (registratie van afwijkingen/ACP);
- In profiel voor- en fijn-slijpen (let op temperatuur las/spoorstaaf);
- Verwijdering van vuil bij de las en zijn omgeving en;
- Invullen lasregistratieformulier.

7.4 Omgeving tijdens het lassen

- Lassen onder verschillende weertypen (werkplek afschermen tegen neerslag en wind);
- Procedures voor laswerkzaamheden in of op kunstwerken (bijv. lassen in tunnels of direct op stalen kunstwerkconstructies);
- Procedures voor laswerkzaamheden in bovenbouwconstructies welke gevoelig zijn voor hoge spanningen en hoge/lage temperaturen.