



## Module 4 Eisen voor het lassen in de spoorbaan

*(In track weld requirements)*

Module 4 geeft de operationele eisen voor metallurgische voeg- en oppervlaktelassen in boven-bouwconstructies weer. De eisen gelden voor prefab lassen en lassen gemaakt in de baan bij onderhoud, vernieuwingen en nieuwbouw. Alle productielassen moeten voldoen aan dit voorschrift. Voordat er laswerkzaamheden kunnen worden uitgevoerd moet een (intern) raillassbedrijf / de spooraannemer voldoen aan de eisen zoals genoemd in VILL-Module 3.

Specifiek kunnen echter door de railinfrabeheerder aanvullende operationele eisen worden opgelegd deze regionale eisen zijn beschreven in Module-5.

## Inhoud

1	Algemeen .....	4
1.1	Profielen .....	4
1.2	Materiaalkwaliteiten .....	5
1.3	Lasmethodebeschrijvingen .....	5
1.4	Vorbereiding op de laswerkzaamheden .....	6
1.4.1	Controle op defecten bij het oplassen .....	6
1.4.2	Montagegaten .....	6
1.4.3	Snijbranden bij het verwijderen van spoorconstructies .....	6
1.4.4	Verbindings- en compensatielassen .....	6
1.4.5	Vorbewerking spoorstaven bij het bekistlassen .....	7
1.4.6	Vorbewerking van het op te lassen oppervlak .....	7
1.4.7	Vorbewerking van de overgangen .....	7
1.4.8	Voormalige lasreparaties .....	7
1.4.9	Ondeugdelijke lassen .....	7
1.4.10	Aanbrengen tijdelijke lasverbinding .....	8
1.5	Opstelling elektrische lasapparatuur .....	8
1.6	Lassen bij kabelverbindingen (Cembre) .....	8
2	Oplassen .....	9
2.1	Gemechaniseerde/geautomatiseerde oplasmachines .....	9
2.2	Oplasegebied spoorstaaf .....	9
2.3	Oplassen van kruisingen wissels .....	10
2.4	Oplassen bij lage temperatuur en ongunstige weerscondities .....	11
2.5	Voorwarm temperatuur .....	12
2.6	Tussenlaag temperatuur .....	12
2.7	Slijpen .....	12
2.8	Inspectie van oplingsen .....	13
2.8.1	Visueel lasonderzoek .....	13
2.8.2	Inspectie en vastlegging van de spoorgeometrie .....	13
3	Verbindingslassen .....	<b>Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.</b>
3.1	Toepassen van verwante processen .....	14
3.2	Verbindingslassen in ballastspoor naast vaste objecten .....	14
3.3	Minimale afstand tussen voegverbindingen onderling en spoorstaafgaten .....	14
3.4	Behandelen van bovenbouwmaterialen .....	14
3.5	Toepassing geaccepteerde brede voeg thermietlas .....	14
3.6	Verbindingslassen op dwarsligger .....	14



3.7	Voorwarm temperatuur .....	15
3.8	Verbindingslassen van spoorstaafovergangen .....	15
3.9	Aansluiten van oud op nieuw verbindingen.....	15
3.10	Verbindingslassen in kruisingen en (kruis)wissels.....	15
3.11	Slak verwijderen bij bekist gelaste verbindingen met gasloos gevulde draad (lasproces 114) .....	15
4	Neutraliseren van bovenbouwconstructies .....	16
4.1	Algemeen .....	16
4.2	Voegloos maken van bovenbouwconstructies .....	16
4.3	Gebruik van trekapparatuur of verwarmingsapparatuur .....	16
4.4	Verbindingslassen en bij lage en hoge temperaturen .....	16
5	Lasgeometrie verbindingen .....	17
5.1	Slijpen.....	17
5.2	Lasgeometrie voor verbindingen .....	17
6	Inspectie en beproeving van verbindingen.....	19
6.1	Algemeen .....	19
6.2	Visuele lasonderzoek .....	19
6.3	Inspectie oppervlakteruwheid .....	20
6.4	Aanvullende NDO (inwendige inspectie).....	20
6.5	Driepunts buig/breekproef .....	20
7	Identificatie en naspeurbaarheid .....	20
7.1	Algemeen .....	20
7.2	Productidentificatie versus lassers/bedieners .....	21
7.3	Codering van geaccepteerde lassers en bedieners .....	21
8	Afwijkingen aan productielassen .....	23
8.1	Algemeen .....	23
9	Documentatie van spooraanwemer of (intern)raillasbedrijf .....	23
Bijlage 1:	Aanduiding op tekening .....	24

# 1 Algemeen

## 1.1 Profielen

De voeg van de te maken verbindingsslassen moeten uitgevoerd kunnen worden in de volgende nieuwe, gefreesde (speciale passtukken), geslepen of gesleten (gerelateerde) profielen, zie onderstaande tabel.

Profiel	Max. verticale kopslijtage in mm (informatief)	Max. horizontale kopslijtage in mm (informatief)		Verticale en horizontale tezamen in mm (informatief)
		kop	Lat / contrakant	
60R2	22	12	10	
59R2				
53R2				
53R2 (volkop)				
S 41 R10 geslepen naar R13 (41E1)	13,5	In rechtstand: 5,0 In bogen binnenrail: 5,0 In bogen buitenrail: 10,5		13,5
46E3	14	18		
49E1	18,0	In rechtstand: 5,0 In bogen binnenrail: 5,0 In bogen buitenrail: 14,0		18,0
54E1	17	18		
60E2	23	18		
105C1	22	12	10	
310C1				
73C1 (Ri 60 volkop)				
Dillidur h = 180 *1				
Hardox h = 180				
Brugrail h = 85				
K40B (3de Rail)	n.v.t.			

Tabel 1 - Profielen

Noot\*1 ook als Cogidur


Indien een eis in dit voorschrift slechts geldig is voor een bepaald profiel zal dit bij de eis worden aangegeven. Indien bij de eis geen profiel is aangegeven is de betreffende eis voor alle (gerelateerde) profielen van toepassing.

Opmerking 1: Voor het profiel kunnen verschillende combinaties van toepassing zijn zoals bijvoorbeeld 49E1 op 60R2, 53R2 op 49E1 waarbij de profielen gesleten kunnen zijn.

Opmerking 2: De locatie waar de horizontale slijtage bepaalt moet worden moet in overeenstemming zijn met de eisen die worden gedefinieerd door de railinfra beheerder.

## 1.2 Materiaalkwaliteiten

De (gerelateerde) profielen zijn uitgevoerd in de materiaalkwaliteiten (steel grades) volgens onderstaande tabel.

Materiaal-kwaliteit (Grade)	Oude aanduiding	Opmerking	Walsmerk
R200	700	Voor vignol- en groefrail en 3 <sup>e</sup> Rail	geen
R220G1	-	Voor groefrail	
R220	800 (770, ook wel 700)	Voor vignolrail	
R260	900A (880A)	Voor vignol- en groefrail	 
Dillidur (400)	-		Zie registratieplaatje
Hardox (400)	-		Zie registratieplaatje
R290GHT/R290GHT-CL	-	Voor groefrail	 
R340GHT	-	Voor groefrail	   
R350HT	880A HH (HSH-S)	Voor vignolrail	   
G/X 120Mn12		Punt- en kruisstuk materiaal volgens UIC866. Is niet magnetisch.	

Tabel 2 – Materiaalkwaliteiten

Noot \*1

Het (intern) raillasbedrijf / de spooraannemer is altijd zelf verantwoordelijk voor het bepalen van de materiaalkwaliteiten voordat de laswerkzaamheden of verwante werkzaamheden worden uitgevoerd.

Indien een eis in dit voorschrift slechts geldig is voor een bepaalde materiaalkwaliteit(groep) zal dit bij de eis worden aangegeven. Indien bij de eis geen materiaalkwaliteit(groep) is aangegeven is de betreffende eis voor alle materiaalkwaliteit, zoals vermeld in deze paragraaf, van toepassing.

*Opmerking: Voor materiaalkwaliteiten kunnen verschillende combinaties van toepassing zijn zoals bijvoorbeeld R260 aan R350HT of verbindingen van Mangaanstaal (bijvoorbeeld G/X 120Mn12) op R200-R260.*

## 1.3 Lasmethodebeschrijvingen – Welding Procedure Specifications

Alle lasmethodebeschrijvingen/Welding Procedure specifications (WPS) en daaraan gerelateerde werkinstructies (voor- en na bewerking bij het lassen) conform NEN-EN-ISO 15609-serie moeten voor aanvang van de productie voor akkoord en vrijgave aangeboden worden aan de railinfra beheerder. Deze lasmethodebeschrijvingen moeten gekwalificeerd zijn volgens VILL Module 2 "Welding Qualification Procedure Record". Een WPS moet tijdens het lassen altijd aanwezig en beschikbaar zijn voor de lasser/bediener en bijzonderheden voor-, tijdens- of na het lassen moeten minimaal geregistreerd te worden op het lasregistratieformulier.

De toepassingsgebieden, zoals profielen, materiaalkwaliteiten, rughellingovergangen, verkantingen, etc., van het lasproces en verwante processen staan aangegeven op de WPQR van het te verwerken (las)product en in de relevante WPS.

## 1.4 Voorbereiding op de laswerkzaamheden

### Algemeen

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

- 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 (van geleidewijdtematen) worden gecontroleerd;
- Het punt- of kruisstuk moet zonodig worden onderstopt 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 warmen gebied moet vrij zijn van vet, vuil en teer – en bitumenresten (zoals voegvulling);
- 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 2000 Celsius uit komt;
- Na het oplassen bij een wissel in ballastbaan moet deze goed onderstopt of uitgevuld zijn en blijven.

De lasser/bediener moet als voorbereiding op zijn uit te voeren laswerkzaamheden bepalen of het mogelijk is een las te maken in de betreffende bovenbouwconstructie. De boven- en onderbouw waarop de las gemaakt gaat worden moet van een voldoende kwaliteit zijn om, minimaal bij oplevering van de las, te kunnen voldoen aan de pijlwaarden volgens hoofdstuk 8. Bij een negatief oordeel moet de lasser/bediener zijn bevindingen voorleggen aan zijn uitvoeringsverantwoordelijke ter beslissing/behandeling en ondertekening.

### 1.4.1 Controle op defecten bij het oplassen

De op te lassen delen dienen vrij gemaakt te zijn van defecten, zoals scheuren en uitbrokkelingen. Door het voorwarmen van het basismateriaal met een propaan- en zuurstofbrander zullen eventuele (scheur)indicaties zichtbaar worden. De vlam moet hierbij rustig over de te inspecteren zone worden voortbewogen het roodstoken van het basismateriaal is niet toegestaan\*. Bij twijfel is penetrant of magnetisch onderzoek vereist.

\*Let op:

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

### 1.4.2 Montagegaten

Snijbranden van montagegaten in de spoorstaven voor las- en stangenbouten is niet toegestaan.

### 1.4.3 Snijbranden bij het verwijderen van spoorconstructies

Snijbranden van spoorstaven is alleen toegestaan op aanwijzing van de directie ten behoeve van de demontage van te verwijderen spoorconstructies met uitzondering van de aansluitpunten van te verwijderen spoorconstructie op te handhaven spoorconstructie.

Uitzondering: bij een spoorspatting mag wel gebruik worden gemaakt van het maken van een voeg met een snijbrander, vanwege de spanning die dan in de spoorstaaf aanwezig is en waardoor de slijpmachine vastloopt.

### 1.4.4 Verbindings- en compensatielassen

Bij spoorstaaftemperaturen boven de 50 °C mogen bij onderhouds- en vervangingswerkzaamheden geen spoorverbindingen worden losgemaakt.



#### 1.4.5 Voorbewerking spoorstaven bij het bekistlassen

Slijp van de spoorstaaf een deel af tot er een vooropening van 15-18 mm ontstaat. Let er vooral op, dat aan de onderzijde van de spoorstaafvoet geen groeven ontstaan. Deze blijken een bron van scheurvorming te zijn na het lassen. Indien snijden noodzakelijk is dient de snijkant d.m.v. slijpen tot een diepte van min. 3 mm verwijderd te worden. Na het stellen in zowel horizontale als verticale richting wordt de spoorstaaf m.b.v. spieën in positie gehouden. Start met lassen op de startblokjes om porositeit te voorkomen.

#### 1.4.6 Voorbewerking van het op te lassen oppervlak

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 2 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. Na het doorslijpen moeten de zijkanten van het te lassen gedeelte van roest worden ontdaan over een lengte van ca 10 mm. (Ook de loszittende roest aan de onderzijde met een staalborstel verwijderen.)

#### 1.4.7 Voorbewerking 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 3 mm bedragen.

#### 1.4.8 Voormalige lasreparaties

Indien men een eerder gerepareerd gedeelte binnen de op te lassen zone valt, dient de oude las als defect te worden beschouwd en binnen de op laszone minimaal tot 4 mm of meer als het defect dieper ligt dan 4mm onder het loopvlak te worden verwijderd.

##### 1.4.8.1 Temperatuurlas

Bij breekwerk in bestaand spoor en bij nieuw spoor dient iedere 45 m of 54 m (dit is bij nieuw spoor afhankelijk van de lengte van de nieuwe spoorstaven, 15 m of 18 m) meter een temperatuurlas aangebracht te worden. Kenmerk is het eenzijdig gekoppeld zijn en de mogelijkheid om te schuiven bij grote temperatuurschommelingen.

Een temperatuurlas wordt gemaakt bij (constructie groefrail – vignolrail);

Blok en plaat >20 °C >17 °C;

Onderplaat geborgd >35 °C n.v.t.;

Onderplaat niet geborgd >20 °C n.v.t.;

Ballast >20 °C >17 °C;

Lichten en schiften >35 °C >35 °C.

Bovenstaande betreft spoorstaaftemperatuur.

Bij buitentemperaturen lager dan 0 °C voor aanvang exploitatie controleren of het verantwoord is om exploitatie toe te laten. Bij een wijkende temperatuurlas deze terugbrengen naar 25mm.

#### 1.4.9 Ondeugdelijke lassen

Op aanwijzing van en namens de bouwdirectie kunnen lassen ultrasoon worden gecontroleerd op deugdelijkheid. Aangebrachte lassen dienen zonder verrekening vervangen te worden indien door onderzoek namens de directie onaanvaardbare gebreken worden aangetoond, tenzij de aannemer door onpartijdig tegenonderzoek door derden kan aantonen dat geen vervanging noodzakelijk is.

Indien bij aangebrachte lassen door onderzoek namens de directie onaanvaardbare gebreken worden aangetoond en de aannemer niet door onpartijdig tegenonderzoek door derden kan aantonen dat geen vervanging noodzakelijk is, komen de kosten van beide onderzoeken voor rekening van de aannemer; indien de aannemer dit wel kan aantonen komen de kosten van beide onderzoeken voor rekening van de opdrachtgever.

#### 1.4.10 Aanbrengen tijdelijke lasverbinding

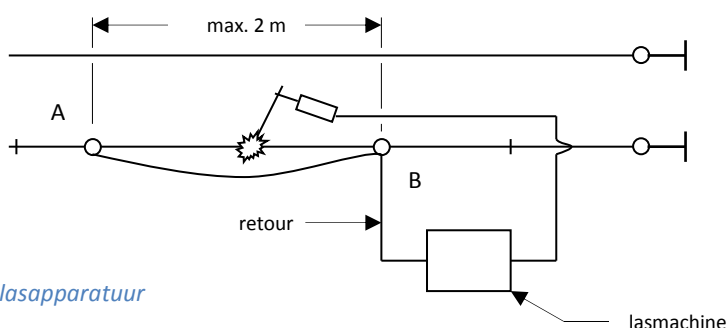
- Ten behoeve van tijdelijke lasverbindingen stelt de aannemer de benodigde standaard lasplaten, lasbouten, noodlasklemmen alsmede litzes ter beschikking. De materialen blijven eigendom van de aannemer.
- Ten behoeve van tijdelijke lasverbindingen 49e1 op 49e1, 105c1 op 105c1 en van 105c1 op 60r2 stelt de aannemer de benodigde lasplaten, lasbouten en moeren alsmede de litzes ter beschikking. De materialen blijven eigendom van de aannemer.
- Ten behoeve van tijdelijke lasverbindingen stelt de aannemer de benodigde standaard lasplaten, lasbouten, alsmede litzes ter beschikking. De materialen blijven eigendom van de aannemer.
- Ten behoeve van tijdelijke lasverbindingen bij nieuwe op versleten spoorstaafkoppelen stelt de aannemer overgangslasplaten 60r2/np3 en/of 49e1/41e1 ter beschikking. De overgangsplaten blijven eigendom van de aannemer.  
Voor de volgende hoogteverschillen dienen er overgangslasplaten: 2,4,6,8,10,12,14,16,18 en 20 mm beschikbaar te zijn.
- Bij geen vermelding of de vermelding "nieuw" zijn de lasboutgaten reeds aanwezig in het nieuwe spoor. Bij de vermelding "bestaand" dient de aannemer 2 lasboutgaten te boren in het bestaande spoor.

#### 1.5 Opstelling elektrische lasapparatuur

Bij het elektrisch lassen aan stroomvoerende bovenbouwconstructies en de daaraan geleidend verbonden stalen constructies (bruggen, onderlegplaten, overwegconstructies e.d.) moeten maatregelen genomen worden om te voorkomen dat beveiligingsinstallaties door de lasstroom worden ontregeld en/of beschadigd.

De elektrische lasapparatuur moet worden opgesteld volgens figuur 2. Hierbij gelden de volgende eisen:

- De retourstroomkabels moeten op een deugdelijke wijze (zoals op een blank geslepen oppervlak) links en rechts van de plaats, waar moet worden gelast, bevestigd zijn;
- De aansluitpunten A en B mogen niet een elektrische scheiding overbrugging;
- De aansluitpunten A en B moeten aan hetzelfde been, punt- of kruisstuk of ander constructieonderdeel bevestigd zijn;
- De aansluitpunten A en B mogen niet verder dan 2 meter uit elkaar liggen;
- De laskabels (dus incl. retourleiding) moeten voorzien zijn van goed isolatiemateriaal;
- De lasmachine (trafo, omvormer, aggregaat) moet zodanig uitgevoerd zijn dat het lasstroomvoerende gedeelte vrij is van: het net, aarde en de spoorstaven.



Figuur 1 – Opstelling elektrische lasapparatuur

#### 1.6 Lassen bij kabelverbindingen (Cembre)

Indien naast een kabelbevestiging van een Cembre gelast of thermisch gesneden moet worden mag deze kabelverbinding niet warmer worden dan 450 °C. De verbinding mag ook niet met de vlam(boog) in aanraking komen.



## 2 Oplassen

### 2.1 Gemechaniseerde/geautomatiseerde oplasmachines

Van alle lassen geproduceerd met gemechaniseerde/geautomatiseerde oplas-machines dienen de toegepaste lasparameters (automatisch) geregistreerd te worden. Voorwarm- en interpass temperaturen moeten gedurende het lasproces door de operator gemonitord te worden conform de vereisten uit de WPS.

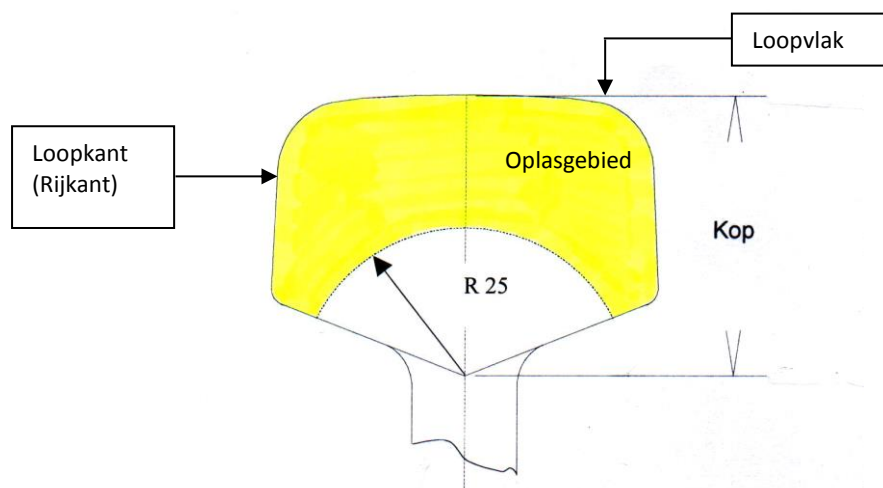
Indien het lassen volgens een bepaald patroon wordt uitgevoerd moet ook het toegepaste patroon geregistreerd worden. Indien geforceerde koeling en/of een warmtebehandeling wordt toegepast dient hiervan de toegepaste parameterdata te worden geregistreerd.

Deze geregistreerde parameters dienen overeen te komen met de gekwalificeerde parameterinstellingen (WPS).

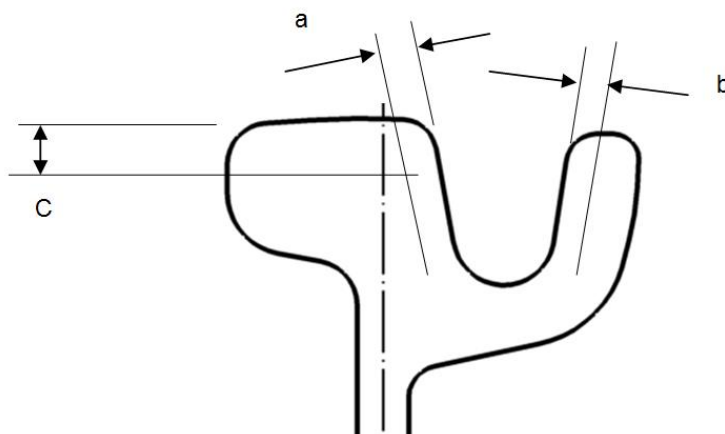
### 2.2 Oplasgebied spoorstaaf

Oppervlaktelassen mogen alleen uitgevoerd worden in de kop en de lat van spoorstaven. In figuur 2a (vignolrail) en 2b (groefrail) is het gebied aangegeven waarin het oplassen uitgevoerd mag worden.

De maximale lengte en minimaal toegestane afstand tussen deze oplassen is in overleg met de railinfra beheerder of beschreven in VILL -5. Dit geldt ook voor de maximaal toegestane oplasdiepte.



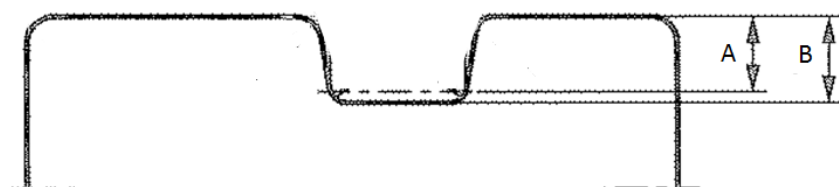
Figuur 2a - Oplasgebied in mm (spoorstaafkop vignol rail)



Figuur 2b – Minimale en maximale waarde toegelaten opslasdiepte in mm (rails en constructiewerk)

Minimale en maximale toegestane opslasdieptes (in mm)		
Rijkant "a"	Contradeel "b"	Rijvlak "c"
4-12	3-10	0-20

Tabel 3 – Minimale en maximale waarde voor spoorstaven en hartstukken



Figuur 2c - Minimale en maximale waarde opslasdieptes in mm (groefbodem)

Minimale en maximale toegestane opslasdieptes (in mm)	
Minimale maat "a"	Maximale maat "b"
**	**

Tabel 4 – Minimale en maximale toegelaten waarde groefbodem oplossingen

\*\* Voor exacte maatvoering, zie VILL -5

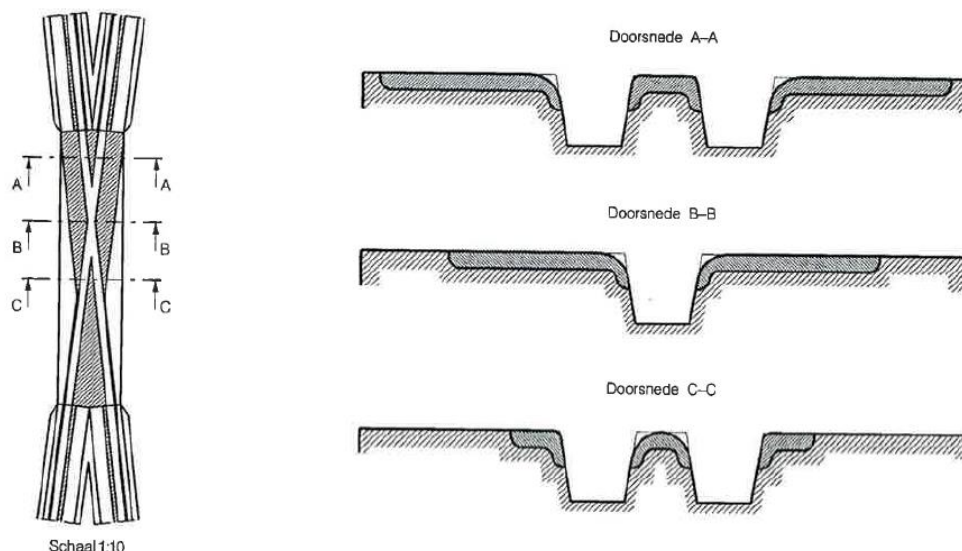
## 2.3 Oplossen van kruisingen wissels

Het oplossen van de bewerkte of beweegbare delen van de wissels is niet toegestaan tenzij toestemming van desbetreffende railinfra beheerder is ontvangen.

De aanvraag dient via een afwijklingsregistratieformulier ingediend te worden. Bij de laswerkzaamheden moet een onafhankelijk lasspecialist (minimaal IWT) voor witnesses van het lasproces aanwezig zijn. Vanuit de railinfra beheerder moet er altijd een inspecteur baan aanwezig zijn om toezicht te houden en eventuele besluiten over het

doorgaan van het werk (b.v. bij een diepe scheur of bij afloop van buitendienststelling) te nemen. Na afloop van het werk moet altijd een afwijkingsregistratieformulier ingevuld worden met witness rapport als bijlage.

Voor hart- en kruistukken gelden de volgende toegelaten oplasgebieden:



*Figuur 2d - Oplasma gebieden puntstuk/kruising*

Voor de geometrie eisen/maatvoering wordt verwezen naar VILL -5. Onvolkomenheden (zoals uitbrokkelingen, scheuren, ingeslagen kop) in het gebied tussen loopvlak / loopkant en de straal van  $R = 25 \text{ mm}$  (volgens figuur 2a) moeten volledig verwijderd worden waarbij in rijrichting de in- en uitloop onder een, in de WPS, voorgeschreven hoek moet lopen.

*Opmerking:*

*1 Voordat reparatiewerkzaamheden (zoals het oplassen) worden uitgevoerd moet beoordeeld worden of het te repareren bovenbouwconstructiedeel in aanmerking komt voor garantie.*

## 2.4 Oplassen bij lage temperatuur en ongunstige weerscondities

Voor het gemechaniseerd oplassen geldt dat de laswerkzaamheden moeten worden gestaakt als:

- de spoorstaaf temperatuur lager is dan  $5 \text{ }^{\circ}\text{C}$  of
- het gaat regenen.

Bij het ontstaan van regenval tijdens het oplassen moeten er maatregelen getroffen worden zodat het laswerk zodanig afgemaakt kan worden dat er veilige exploitatie plaats kan vinden. Iedere lasploeg moet beschikken over een paraplu ook welke eventueel gemonteerd kan worden op de OP tractor.

Indien de railinfra beheerder toch toestemming geeft om gemechaniseerd op te lassen bij een spoorstaaf temperatuur lager dan  $5 \text{ }^{\circ}\text{C}$  moet de voorwarm temperatuur welke genoemd staat op de WPS verdubbeld worden. De spoorstaaf temperatuur gemeten op 500 mm van het lasbad moet altijd minimaal  $50 \text{ }^{\circ}\text{C}$  bedragen.

Bij het handmatig oplassen bij temperaturen tussen de  $-3 \text{ }^{\circ}\text{C}$  en  $0 \text{ }^{\circ}\text{C}$  moet men de spoorstaaf/het hartstuk minimaal 1 meter aan beide zijde van de te leggen (op)las voorwarmen tot minimaal  $50 \text{ }^{\circ}\text{C}$  voordat men gaat voorwarmen conform de waarde die vermeldt staat op de WPS. Indien de temperatuur van de spoorstaven onder de  $-3 \text{ }^{\circ}\text{C}$  is, mag geen oplassing meer worden gemaakt.



## 2.5 Voorwarm temperatuur

De minimum voorwarmtemperatuur voor iedere laslaag (in productie/beproeving) moet minimaal gelijk zijn aan de nominale voorwarmtemperatuur tijdens de start van iedere corresponderende laslaag zoals vermeld op de WPQR.

De voorwarmtemperatuur bij zijdelings oplassen van de rijkant moet minimaal 10 mm vanuit de buitenzijde van de kop van de spoorstaaf gemeten te worden. Bij het oplassen van de contrakant moet op een afstand van 100 mm buiten het op te lassen gebied gemeten worden. De metingen bij zijdelings oplassen moeten gedurende het lassen minimaal op een afstand van 200 mm van elke warmtebron (lasboog en/of voorwarmvlam) plaatsvinden.

Overige metingen van de voorwarmtemperatuur aan oplassingen moeten minimaal op een afstand van 100 mm van het op te lassen gebied gemeten worden.

Na het voorverwarmen dient minimaal 2 minuten wachttijd in acht genomen te worden, voordat de temperatuur van de spoorstaaf is vastgesteld en er met lassen gestart kan worden.

Deze voorwarmtemperatuur moet bij het gemechaniseerd lassen gedurende het lassen per laslaag continu gemonitord worden en conform de hoogte, zoals vermeld op het WPS, op peil gehouden worden.

Bovenstaande werkwijzen moet in de WPS beschreven staan.

Let op: Het is verplicht contactthermometers te gebruiken om de juiste temperatuur vast te stellen. Bij het gemechaniseerd lassen mag een infrarood thermometer toegepast worden om het lasproces continu te monitoren echter moeten de meetwaardes periodiek gecontroleerd worden met een contactthermometer.

## 2.6 Tussenlaag temperatuur

De bovengrens van de goedkeuring is gelijk aan de hoogste tussenlaag temperatuur die tijdens de lasmethodebeproeving is bereikt. Voor de methode van meten van de tussenlaag temperatuur wordt verwezen naar EN-ISO 13916.

Let op: Het is verplicht contactthermometers te gebruiken om bij de tussenlaag de juiste temperatuur vast te stellen. Bij het gemechaniseerd lassen mag een infrarood thermometer toegepast worden om het lasproces continu te monitoren echter moeten de meetwaardes periodiek gecontroleerd worden met een contactthermometer.

## 2.7 Slijpen

Slijpwerkzaamheden aan oppervlaktelassen mogen na het passeren van de 300 °C uitgevoerd worden zodanig dat de las c.q. het lastoevoegmateriaal 1mm in overdikte moet blijven resteren. Nadat de railtemperatuur 50 °C is gepasseerd kan begonnen worden met het fijnslijpen. Voor punt- en kruisstukken geldt 100 °C.

## 2.8 Inspectie van oplassingen

### 2.8.1 Visueel lasonderzoek

Lasonderzoek moeten altijd door een NEN-EN-ISO 9712 level 2 gecertificeerd onderzoeker worden uitgevoerd. Visueel onderzoek wordt volgens de NEN-EN-ISO 17637 uitgevoerd. De evaluatie van de geconstateerde onvolkomenheden vindt plaats volgens onderstaande tabel:

Referentie naar EN-ISO 6520-1 indien van toepassing	<b>De volgende onvolkomenheden zijn niet toelaatbaar:</b>
100,104	(krater-)scheuren / spleten;
2017	porositeiten/holten groter en dieper dan 1 mm (acceptabele holtes altijd zonder scherpe overgangen);
304	insluitingen (bijvoorbeeld van koper bij gebruik van koperen smeltbadondersteuning);
401	bindingsfouten;
5011	inkarteling > 0,5 mm;
511	onvoldoende lasnaadvulling van de las op het basismateriaal;
601	hechtlassen/ontsteekplaatsen;
602	lasspatten $\geq 1$ mm en slakresten.
	Er mogen geen inslijpingen > 1 mm diep en scherpe overgangen aanwezig zijn.
	Ruwheden van de geslepen oppervlakken moeten voldoen aan $Ra \leq 8 \mu m$
	Verblauwing (harde structuur), als gevolg van te warm slijpen, is niet toegestaan. Verblauwing op de elektrische contactvlakken (bijvoorbeeld als gevolg van vonkvorming bij de klemminrichting van elektrische lasprocessen) is niet toegestaan.

Tabel 5 - Lasonvolkomenheden in oppervlakte lassen

#### 2.8.1.1 Aanvullend NDO

Overig Niet Destructief Onderzoek (NDO) kan plaatsvinden op verzoek van de rail infrabeheerder. Hierbij geldt dat indien er ontoelaatbare onvolkomenheden worden geconstateerd dat de kosten van het onderzoek voor het (interne)raillasbedrijf zijn. Voor het uitvoeren van penetrant onderzoek geldt de uitvoeringsnorm EN-ISO 3452 waarbij de acceptatiecriteria geldt volgens EN-ISO 23277 level 2. NDO onderzoek mag pas definitief uitgevoerd worden 48 uur nadat de las in aangebracht.

Voor ultrasoon onderzoek aan oppervlaktelassen in vignolrail gelden de NDO acceptatie criteria zoals beschreven in RLN00399-4.

### 2.8.2 Inspectie en vastlegging van de spoorgeometrie

Na het lassen moet de spoor- en profiel geometrie gemeten en geregistreerd worden conform de regionale bepalingen zoals beschreven in VILL module 5 Supplementary regional weld requirements.



In deze module staan tevens de toegelaten meetmiddelen. De (tolerantie op) maatvoering ten aanzien van spoorgeleiding (rail wiel geleidematen) zijn normatief vastgesteld en beschikbaar bij de desbetreffende railinfra beheerder.

Oplassingen aan spoorstaven dienen na het definitief fijnslijpen van de las ook gelijkwaardig te voldoen aan de geometrische eisen voor verbindingsslassen zie 6.2.

## 3 Verbindingslassen

### 3.1 Toepassen van verwante processen

Alle door het (interne) railasbedrijf / de spooraanwemer toegepaste verwante processen, zoals bijvoorbeeld thermisch snijden, moet in een werkinstructie zijn vastgelegd.

### 3.2 Verbindingslassen in ballastspoor naast vaste objecten

Indien een ballast baanlichaam onderbroken wordt door een vast punt (met objecten zoals overwegbevoeringen en bruggen) moet een voeglas in ballastspoor bij vernieuwingen en nieuwbouw minimaal 5 meter vóór of na het vaste punt liggen. Bij onderhoud mag dit minimaal 3 meter zijn tenzij anders overeengekomen met railinfra beheerder.

### 3.3 Minimale afstand tussen voegverbindingen onderling en spoorstaafgaten

De afstand tussen twee verbindingsslassen of ES-las / temperatuurlas met een voeglas moet minimaal 3 m zijn (m.u.v. wisselbouwconstructies).

De afstand tussen een voeglas en een gat in de rail (bijvoorbeeld de gaten van een lasplaatverbinding) van de (bestaande/nieuwe) spoorstaaf moet minimaal 120 mm zijn. Bij constructiewerk in kruis – en wisselcomplexen (diksteek/Dicksteg) is de minimale maat 82,5 mm.

### 3.4 Behandelen van bovenbouwmaterialen

Bovenbouwmaterialen moeten gecontroleerd behandeld worden bij bijvoorbeeld het slijpen, snijden, voorverwarmen, afkoelen na het lassen, etc. Alle (specifieke) voor- en nabehandeling moeten in de WPS/aanvullende werkinstructie beschreven staan en eventueel worden gekwalificeerd (te bepalen door de railinfra beheerder). Kritische materialen >R350HT en fijnkorrelstaal zoals Cogidur moeten altijd worden (door)geslepen. Indien bijvoorbeeld toch thermisch (door)snijden is toegepast moeten de thermisch beïnvloede zones middels (door)slijpen verwijderd worden.

### 3.5 Toepassing geaccepteerde brede voeg thermietlas

Indien een (geprojecteerde) onvolkomenheid in de bovenbouwconstructie kleiner of gelijk is aan 35 mm, mag men eerst repareren met een brede voeg 40 - 50 mm thermietlas.

Bij een (geprojecteerde) onvolkomenheid kleiner of gelijk 60 mm, mag men eerst repareren met een brede voeg 65 - 75 mm thermietlas. Indien deze laatste toepassing niet meer mogelijk is dient een passtuk geplaatst te worden.

### 3.6 Verbindingslassen op dwarsligger

Verbindingsslassen, met een oversteek aan de onderkant van de voet, mogen niet op een dwarsligger/rughellingplaat liggen. Indien dit niet mogelijk is moet een afwijdingsregistratieformulier ingediend worden bij de railinfra beheerder. De onderkant van de voet geheel vlak geslepen worden (pas op verblauwing).

### 3.7 Voorwarm temperatuur

De voorwarm temperatuur bij het bekist lassen moet 2 minuten na het stoppen van het voorverwarmen, worden gecontroleerd op 100 mm naast de te lassen zone over de gehele spoorstaaf. De minimale voorwarm temperatuur moet gedurende het lassen 100 mm naast de te lassen zone over de gehele spoorstaaf gehandhaafd blijven.

### 3.8 Verbindingslassen van spoorstaafovergangen

Indien vignolrail aan groefrail gelast moet worden is dit alleen toegestaan door gebruik te maken van een prefab overgangsprofiel of een overgangsthermietlas.

### 3.9 Aansluiten van oud op nieuw verbindingen

Nieuw aan te brengen spoorstaven moeten altijd in de horizontale richting aangesloten worden op het originele profiel. Dat wil zeggen de eventueel aanwezige zijdelingse (rijkant) slijtage mag niet aangehouden worden. Of de nieuwe spoorstaaf zijdelings geslepen moet worden naar het oude profiel is alleen toegestaan na goedkeuring van de railinfra beheerder. Na goedkeuring moet de nieuwe spoorstaaf met een verloop van 1:10 mm geslepen worden naar het slijtageprofiel in de oude spoorstaaf.

### 3.10 Verbindingslassen in kruisingen en (kruis)wissels

Bekistlassen mogen gebruikt worden in (kruis)wissels, als het met thermietlassen niet uitvoerbaar of toegelaten is. Er moet altijd een lasplan worden gebruikt waarin de lasvolgorde gedefinieerd is zie ook bijlage 1.

### 3.11 Slak verwijderen bij bekist gelaste verbindingen met gasloos gevulde draad (lasproces 114)

Het is verplicht de slak te verwijderen met daarvoor bestemde [bijvoorbeeld elektrische](#) of pneumatisch aangedreven naaldhamers (zie onderstaand figuur [ter illustratie](#))



Figuur 1 — Voorbeeld naaldhamer

## 4 Neutraliseren van bovenbouwconstructies

### 4.1 Algemeen

Voor het voegloos maken van bovenbouwconstructies moet voor de laswerkzaamheden het betreffende gemeentelijke railinfra voorschrift worden gevolgd.

### 4.2 Voegloos maken van bovenbouwconstructies

Als bovenbouwconstructies (bijvoorbeeld een wisselcomplex) voegloos gemaakt moeten worden moeten de lassers/bedieners altijd werken volgens een door het (intern) railasbedrijf/de spoorannemer opgesteld lasplan (werkvolgorde). Zie hiervoor ook de betreffende gemeentelijke railinfra voorschriften.

### 4.3 Gebruik van trekapparatuur of verwarmingsapparatuur

Indien in voegloos spoor een sluitlas (voeglas) moet worden gemaakt moet men gebruik maken van trekapparatuur/fixeerapparatuur in combinatie met verwarmingsapparatuur om te voorkomen dat de warme en nog niet op volle sterkte zijnde las wordt overbelast en men de juiste voorspanning in de spoorstaaf blijft behouden. Voor sluitlassen in bogen met een boogradius kleiner dan 1000 m (let op eventueel aanwezige compensatie lassen) moet men de spoorstaven verwarmen om te verlengen. Met trekapparatuur loopt men nl. het risico de boog uit zijn verband te trekken.

Wanneer tussen de trekstangen van de trekapparatuur de sluitlas is gemaakt moet men wachten tot dat de temperatuur van de sluitlas onder de 300 °C is gedaald.

### 4.4 Verbindingslassen en bij lage en hoge temperaturen

Indien de temperatuur van de spoorstaven buiten de 25 °C ± 3 °C is, mag men zonder hulpgereedschappen geen sluitlassen in het voegloze spoor maken (vanwege trek/drukspanningen in de spoorstaven). Sluitlassen mogen niet meer gemaakt worden bij spoorstaaftemperaturen hoger dan 25 °C. Indien, met gebruikmaking een verplicht afwijkingsregistratieformulier, hiervan wordt afgeweken moet later het spoor alsnog op 25 °C geneutraliseerd worden.

Bij spoorstaaf temperaturen tussen de -3 °C en 0 °C moet men de spoorstaaf minimaal 1 meter aan beide zijde van de te leggen (op)las voorwarmen tot minimaal 50 °C voordat men de las gaat maken. Indien de temperatuur van de spoorstaven onder de -3 °C is, mag geen las meer worden gemaakt omdat:

- De las te snel afkoelt en;
- Er problemen kunnen ontstaan met de lasmiddelen en –materialen (bijvoorbeeld bevriezen van het vormzand bij het thermietlassen). Mogelijk dat een leverancier van lasmiddelen andere temperaturen zal eisen. Hij zal dit dan duidelijk in zijn documentatie/ WPS moeten aangeven.

#### Opmerking:

*In noodsituaties waarbij men toch een voeglas bij een spoorstaaftemperatuur lager dan -3°C moet maken dient voldaan worden aan het volgende waarbij het ballastbed niet mag worden geroerd:*

- Na het lassen: invullen van een afwijkingsregistratieformulier;
- Gebruik maken van trekapparatuur;
- Men moet de spoorstaaf minimaal 1 meter aan beide zijde van de te leggen las voorverwarmen tot minimaal 50 °C voordat men de las gaat maken en
- Na het gereedkomen van een las (en het afstropen van bijvoorbeeld de thermietlas) moet deze met een steenwoldeken worden ingepakt. Indien de temperatuur van de las voldoende (bijvoorbeeld voor niet-kritische materialen tot ongeveer 450 °C) is afgekoeld, mag de steenwoldeken worden verwijderd. Bovenstaand dient minimaal opgenomen te zijn in een WPS van het (intern) railasbedrijf / spoorannemer. Bij het thermisch behandelen (voorverwarmen en thermisch snijden) van kritische bovenbouwconstructies moet rekening worden gehouden met een aanzienlijke kwaliteitsbeïnvloeding van het materiaal. Het (intern) railasbedrijf / de spoorannemer moet hiervoor (extra) maatregelen treffen en weergeven in de WPS.



## 5 Lasgeometrie verbindinglassen

### 5.1 Slijpen

Slijpwerkzaamheden aan verbindinglassen mogen na het passeren van de 300 °C uitgevoerd worden zodanig dat de overdikte van de las/lastoevoegmateriaal 1mm blijft staan. Nadat de railtemperatuur van 50 °C is gepasseerd kan begonnen worden met het fjnslijpen.

### 5.2 Lasgeometrie voor verbindinglassen

De definitieve geometrie van een kogeslepen voeglas moet altijd aantoonbaar gecontroleerd en geregistreerd worden. Pverticaal en Phorizontaal moet verplicht elektronisch gemeten worden als dit mogelijk is (is begrensd door boogstraal) en anders handmatig met een stalen meetrei van 1000 mm conform DIN 874-1 klasse II.

Voor het bepalen van de overige geometrische afwijkingen moet de meetrei met voelmaatjes, meetmallen een meetlint en een schuifmaat toegepast worden (of gelijkwaardig) conform de betreffende gemeentelijke railinfra voorschriften.

De beoordeling van voeglasgeometrie dient uitgevoerd te worden volgens de onderstaande tabel. De verticale pijlwaarde (Pv) moet met een rekenprogramma (= filter per baanvaknelheidsgebied) beoordeeld worden uitgedrukt in een dimensie loos getal (QI) tussen 0 en 1.  $QI \leq 1$  is goedkeur en  $QI > 1$  is afkeur. De horizontale pijlwaarde (Ph) wordt direct beoordeeld zonder tussenkomst van een rekenprogramma.

Verbindinglassen: toelaatbare geometrische toleranties *1 *5 *6:			
Baanvaksnelheid (v) in km/uur	Pverticaal (kop/loopvlak)		Phorizontaal (loopkant/rijkant) *3 *4
	Gefilterde beoordeling (normatief) QI *2	Maximum helling (informatief)	In mm
90 < v ≤ 100	tussen 0 - 1	2,2 mrad	-0,5 tot +0,5
80 < v ≤ 90		2,3 mrad	
70 < v ≤ 80		2,4 mrad	-0,7 tot +0,7
60 < v ≤ 70		2,6 mrad	
50 < v ≤ 60		2,8 mrad	
40 < v ≤ 50		3.0 mrad	
v ≤ 40		3,2 mrad	-1,0 tot +1,0

Noten:

\*1 Eisen voor de spoorstaafkop na het slijpen, gemeten in de baan bij een temperatuur kleiner of gelijk aan 50 °C. De metingen dienen uitgevoerd te worden vóór preventief slijpen. Lassen in de rups altijd meten na montage in de baan.

De maximale toelaatbare slijplengte is 900 mm met de las in het midden.

\*2 Pverticaal moet per baanvaksnelheidsgebied gemeten worden (als dit mogelijk is, is begrensd door boogstraal). op de spoorstaaf hartlijn met een elektronische gefilterde meetrei. De (ongefilterde) Pverticaal mag niet negatief liggen. De gefilterde meetrei dient een geautomatiseerde beoordeling te geven over een lengte van 1 m. Hiervoor moet het meetsignaal per snelheidsgebied omgerekend worden volgens RLN00127-2 van ProRail.

Ter informatie zijn in de tabel de maximale hellingen per snelheidsgebied aangegeven.

- \*3 Phorizontaal (Ph) moet gemeten worden 14 mm onder het loopvlak van de spoorstaaf met de las in het midden. Ph mag ook gemeten worden met een 1000 mm lange stalen meetrei (volgens DIN 874-1 klasse II) en voelmaatjes of een gelijkwaardig systeem. In bogen dient de waarde gecorrigeerd te worden. + tolerantie is een spoorverwijding.
- \*4 Indien tijdens fabricage nog niet duidelijk is aan welke zijde de loop / rijkantzijde zit gelden de eisen voor beide (loop/rikkant)zijden.
- \*5 Indien tijdens prefabricage de baanvaksnelheidtoepassing nog niet duidelijk is dienen de producten te voldoen aan de geometrische tolerantieklasse categorie:  
 $90 < v \leq 100$  km/uur.
- \*6 Het dwarsprofiel (bijvoorbeeld voor slijpfacetten) moet voldoen aan de betreffende gemeentelijke railinfra voorschriften.

*Tabel 6 - Toelaatbare geometrische toleranties voor verbindinglassen*

Opmerkingen:

- Bovenstaande pijlwaarden zijn voor de railinfra beheerder altijd van toepassing ongeacht de eisen in verwante (bijvoorbeeld EN) voorschriften.
- De uiteinden van prefab langgelaste spoorstaven moeten voldoen aan de eisen die gelden voor langgewalste (ongelaste) spoorstaven volgens NEN-EN 14811, 13674-1 en 13674-4.
- Voor toegelaten meetmiddelen voor spoorgeometrie zie VILL module 5.
- Gekalibreerde stalen meetreien en voelmaatjes dienen altijd gecontroleerd toegepast te worden.
- Elektronische meetreien dienen altijd gekalibreerd te zijn (zie EN 13231-3).

## 6 Inspectie en beproeving van verbindingslassen

### 6.1 Algemeen

Voor het beoordelen van productielassen moet het volgende worden uitgevoerd.

Verplicht:

- Alle lassen: uitwendige inspectie zie §7.2

Optionele aanvullende inspectie en beproeving:

- Lassen met toevoegmateriaal: bepalen van de uitwendige hardheid, zie VILL module 2 §5.10
- Bepaling oppervlakte ruwheid, zie §7.3;
- Aanvullend NDO, zie §7.4

Overige beproevingen kunnen door de railinfra beheerder als aanvulling op de gangbare beproevingen geëist worden. Indien het (intern) railasbedrijf / de spooraannemer twijfelt aan de kwaliteit van zijn eigen of door een onderaannemer geleverd laswerk moeten de optionele beproevingen uitgevoerd worden. De resultaten moeten altijd voor de railinfra beheerder of een door de railinfra beheerder aangewezen instantie beschikbaar zijn.

### 6.2 Visuele lasonderzoek

Uitwendige onvolkomenheden moeten door een NEN-EN-ISO 9712 gecertificeerd level 2 visueel lasinspecteur worden uitgevoerd volgens de NEN-EN-ISO 17637 eventueel met behulp van een vergrootglas.

Voor verbindingslassen gelden onderstaande eisen:

Referentie naar EN-ISO 6520-1 indien van toepassing	<b>De volgende onvolkomenheden zijn niet toelaatbaar:</b>
100,104	(krater-)scheuren / spleten;
2017	porositeiten/holten groter en dieper dan 1 mm (acceptabele holtes altijd zonder scherpe overgangen);
304	insluitingen (bijvoorbeeld van koper bij gebruik van koperen smeltbadondersteuning);
401	Bindingsfouten;
4021	Onvolkomen doorlassing in de grondlaag;
511	Onvolledige lasnaadvulling;
515	Holle doorlassing;
5011	inkarteling lijf en kop > 0,5 mm; Inkarteling in de voet en loopvlak kop.
5013	Krimpgroeven;
601	hechtlassen/ontsteekplaatsen;
602	lasspatten $\geq 1$ mm en slakresten.
610	Blauw geslepen oppervlak;
NVT	Er mogen geen inslijpingen > 1 mm diep en scherpe overgangen aanwezig zijn.
NVT	Ruwheden van de geslepen oppervlakken moeten voldoen aan $Ra \leq 8 \mu m$
NVT	beschadigingen (bijvoorbeeld als gevolg van inklemmen, slijpen, etc.);

Tabel 7 - Visuele acceptatie criteria verbindinglassen

### 6.3 Inspectie oppervlakteruwheid

De oppervlakteruwheid dient bepaald te worden met een Perthometer (zie NEN-ISO 4287 en pr EN-ISO 3095) en mag max. 8  $\mu\text{m}$  bedragen.

### 6.4 Aanvullende NDO (inwendige inspectie)

Indien geëist door de railinfra beheerder of het bestek dienen lassen binnen 72 uur gecontroleerd te worden met ultrasoon onderzoeksmethoden. Voor verbindinglassen in vignol rail zie RLN00038. Hierbij geldt dat indien er ontoelaatbare onvolkomenheden worden geconstateerd dat de kosten van het onderzoek voor het (interne) railasbedrijf zijn.

### 6.5 Driepunts buig/breekproef

Driepunts buig/breekproeven dienen minimaal toegepast te worden bij mechanisch/ automatisch geproduceerde verbindinglassen (zie VILL -2).

## 7 Identificatie en registratie

### 7.1 Algemeen

Productielassen gemaakt in de baan of prefab moeten altijd terug vindbaar zijn middels een markering bij de betreffende lasplan en/of een productiedocumentatiesysteem met lasregistratie. Binnen het bedrijf van uitvoering moet alle informatie onderstaande informatie met betrekking tot de gemaakte oplassing(en) en voeglas(sen) beschikbaar en opvraagbaar zijn zoals:

Naam lasser/bedieners/mechanische oppervlakkbewerker (bijvoorbeeld slijper) (+ handtekening + uniek persoonlijk nummer)

- Naam lastoezichthouder;
- Datum, dag- of nachtdeel;
- GPS-coördinaten (indien beschikbaar), baanvak, trambaan, lijnen, staat perceelnummer, knooppunt, (op-)las locatie, boognummer, kruising/wisselnummer, richting, kilometrering, been (links of rechts) bij lassen in de baan / prefab onderdeel (bijvoorbeeld productnummer/tekeningnummer);
- Omschrijving van de onvolkomenheid welke gerepareerd is (bijvoorbeeld reparatielassen uitgevoerd op uitgeslagen koppen). Indien (vanaf het moment van in beheerneming) meerdere oplassingen op dezelfde plek zijn uitgevoerd dient een opmerking over het aantal voorafgaande oplassingen aangegeven te worden) Profiel-type en materiaalkwaliteit van de bovenbouwconstructie;
- Nummer toegepaste WPS;
- Omschrijving/kenmerk van het toegepaste proces indien het proces afwijkt van de geaccepteerde processen in de WPS-serie;
- Laswerkzaamheden uitgevoerd in (in/langs de baan of prefab):
  - bestaand gestopt en gelicht spoor of nieuw spoor;
  - voegloos of voegen spoor;
  - in wissels;
  - in rups;
- Spoorstaafte temperatuur;
- Trekapparatuur toegepast (ja/nee);
- Spoor verwarmen toegepast (ja/nee);
- Weersomstandigheden (temperatuur, droog of nat);

- Bijzonderheden zoals bijvoorbeeld het aantal laspogingen op of bij de betreffende voeg, trillingen tijdens productie, voeglasreparatie middels oplassen etc.;
- Metingen (Profiel, spoorgeleide en groefdiepte) volgens de bepalingen in VILL – 5;
- Data acquisitie van gemechaniseerde/geautomatiseerde (las)processen (zoals: stroomsterkte, afgelegde weg en druk als functie van de tijd bij het afbrandstuiklassen of tijd en temperatuur(traject) voor warmtebehandelingen);
- Aantal oplassingen/lassen op dezelfde plek met een verwijzing naar de complete registratie volgens deze paragraaf.

## 7.2 Productidentificatie versus lassers/bedieners

Controle van de lasregistraties (productidentificaties) in relatie met de bedieners/lassers kan op elk moment door de railinfra beheerder of een door de railinfra beheerder gemachtigde instantie worden uitgevoerd. Bij een controle moeten de volgende gegevens minimaal overlegd kunnen worden:

- Geldige getuigschrift(en)/diploma('s) van een erkende opleidingsinstantie(s), zie VILL -1;
- Lassers/bedieners-certificaat/certificaten;
- De lasregistratieformulieren per bediener/lasser.

## 7.3 Codering van geaccepteerde lassers en bedieners

Het (interne) railasbedrijf / de spooraannemer dient de bediener/lasser te voorzien van een unieke persoonlijke code voor de volledige traceerbaarheid van zijn werk. Deze code is niet overdraagbaar. Indien de bediener/lasser zijn werkzaamheden als bediener/lasser beëindigt, mag zijn unieke persoonlijke code ook in de toekomst niet opnieuw worden uitgegeven.

De unieke persoonlijke code bestaat uit maximaal 2 letters en 2 cijfers toegekend door de railinfra beheerder aan het (intern) railasbedrijf / de spooraannemer, te weten:

- De eerste letter is de afkorting van het (interne) railasbedrijf / de spooraannemer waarvoor de bediener/lasser werkt;
- De tweede letter + 2 cijfers is de unieke code voor de bediener/lasser zelf;
- Na de unieke code volgt het jaartal in 2 cijfers.

Voor de terugvindbaarheid moet een geproduceerde voeglas altijd voorzien worden met een unieke code/markering of vastgelegd worden in een productiedocumentatiesysteem. De unieke code/markering kan direct of indirect gecombineerd worden met de code van lasser/bediener.

Eisen aan de slagcodering welke aangehouden moet worden:

- Slag-letterhoogte 6 tot 10 mm hoog;
- Alleen slagletters met afgeronde tekens 'soft stamps' of 'low stress stamps'  $r=0,25\text{mm}$  mogen worden gebruikt;
- In de baan slagletters altijd plaatsen aan de niet-loopkantzijde;
- Indien de rijkant niet bekend is (bijvoorbeeld bij prefab lassen) slagletters op de neutrale lijn van de spoorstaafziel plaatsen;
- De ingeslagen codering met een opvallende kleur (bijvoorbeeld verf) markeren en
- Positie van de codering ten opzichte van de las: tussen 100 en 200 mm.



In de hieronder weergegeven tabel staan de toekenningen met voorbeeld:

(intern) railasbedrijf / Spooraannemer	Afkorting bedrijf	Afkorting bediener /lasser	Voorbeeld: code met productie jaartal (voorbeeld: 2005)
BAM Rail	B	Axx	BA14 05
Provincie Utrecht	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Dura Vermeer Railinfra	D	Vxx	DV02 05
Gasthaus	U	Gxx	UG02 05
GVB	G	Fxx	GF11 05
GT Railservice	A	Lxx	AL18 05
HTM	H	Mxx	HM04 05
Manoir Ind.	M	Nxx	MN05 05
Rail OK	Q	Qxx	QQ01 05
RET	C	Exx	CE12 05
<del>Sersa</del>	<del>E</del>	<del>Sxx</del>	<del>ES12 05</del>
Spitzke spoorbouw	Z	Cxx	ZC01 05
Strukton Rail Equipment	S	Txx	ST22 05
Swietelsky	W	Xxx	WX12 05
TSB	T	Jxx	TJ06 05
Voest Alpine RailCenter Duisburg	L	Bxx	LB11 05
voest Alpine Railpro	R	Pxx	RP09 05
VolkerRail	V	Rxx	VR01 05
		Dxx	VD01 05
Zzp of inhuur	*)	Xxx	EX04 05 *)

*Tabel 8 - Identificatie lasser en bedrijf*

Noot \*): Te combineren met een van de bovengenoemde bedrijfsafkortingen (hier als voorbeeld onder BAM Rail).  
Zzp: Zelfstandige zonder personeel (zzp-er staat niet op de loonlijst (nul-uren-contract)).

De codering komt terug in het Afwijklingsregistratie en moet, indien gekozen is voor slagcodering, in de spoorstaaf geslagen worden na het lassen en slijpen, zie VILL -1 paragraaf 8.2.

*Opmerking: Indien de codering voor bedieners/lassers geheel vergeven is wordt een volgende letter aangewezen door de railinfra beheerder*

*N.b.: Sersa is nog in de lijst opgenomen, maar heeft geen eigen lasbedrijf meer.*



## 8 Afwijkingen aan productielassen

### 8.1 Algemeen

Alle productielassen moeten voldoen aan de eisen volgens dit voorschrift. Van elke opgeleverde las die niet voldoet aan de eisen dient de verantwoordelijke lascoördinator een afwijkingsregistratieformulier hebben en volledig ingevuld aan de opdrachtgever voor te leggen. Een project met aantal lassen met dezelfde onvolkomenheid mag behandeld worden op één afwijkingsregistratieformulier. Na het aanbrengen van de lassen en het nabehandelen (zoals slijpen) moet de kwaliteit zodanig zijn dat gedurende de levensduur van de las geen extra onderhoud nodig is. Ook mogen er geen lassen opgeleverd worden waar bij voorbaat al bekend is dat specifiek onderhoud uitgevoerd moet worden. De las maakt integraal deel uit van de bovenbouwconstructie.

## 9 Documentatie van spooraannemer of (intern)raillasbedrijf

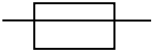
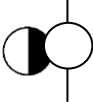
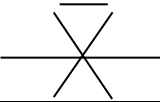
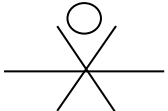
Het (intern) raillasbedrijf / De spooraannemer moet over zijn eigen WPQR van het te verwerken product (las) beschikken, indien het zijn intellectueel eigendom is, met het daarbij behorende WPS. Voor overige door de railinfra beheerder geaccepteerde WPS's, zie VILL -6 "Pre Qualified Welding Procedures Specifications".

Het (intern) raillasbedrijf / de spooraannemer moet kunnen aantonen dat het lassers/bedieners in dienst heeft die opgeleid, gediplomeerd en gecertificeerd zijn conform VILL -1.

Het (intern) raillasbedrijf / De spooraannemer moet de productielas terug vindbaar gedocumenteerd hebben, samen met alle belangrijke gegevens volgens VILL -3 " Supplementary requirements for weld subcontractors" vastgelegd in een lasregistratie-systeem.

## Bijlage 1: Aanduiding op tekening

Op de werktekening moet de positie van de las en het lasproces aangegeven worden/zijn volgens onderstaande tabel.

Lasproces	Symbool en code
Afbrandstuiklassen	
Thermietlassen Voor profielovergangen ovg toevoegen + halve cirkel zwart kleuren	 OVG
Bekistlassen *1	
Oplassen *2	

Tabel 9 – Aanduiding op tekening

Noten:

\*1 Bekistlassen met booglassen met beklede elektroden (procesnummer 111) of met gasloos gevulde draad (procesnummer 114).

\*2 Oplassen met booglassen met beklede elektroden (procesnummer 111) of met gevulde draad (procesnummer 114) of met onderpoederdek (procesnummer 121).