



Voorschrift Infra Lassen Lightrail (VILL)

Voor vignolrail, groefrail en wissels

Dit voorschrift is gezamenlijk samengesteld met de vier gemeentelijke vervoerbedrijven in de stedelijke gebieden, te weten Amsterdam, Den Haag, Rotterdam en Utrecht.

Het Voorschrift beschrijft de normen en eisen voor het lassen aan de railinfrastructuur, waaraan een lasbedrijf aan dient te voldoen.

De normen en eisen zijn beschreven conform de ISO – EN 3834 – 2, met de daarbij behorende specifieke kwalificaties en overige voorwaarden voor het lassen aan vignolrail en groefrail.

Het voorschrift is onderverdeeld in 7 Modules, te weten:

- Module 1: Lasser en Lasbediener Kwalificatie (*Welder and Operator Performance Qualification*);
- Module 2: Lasmethodekwalificatie (*Welding Procedure Qualification Record*);
- Module 3: Aanvullende eisen voor lasbedrijven (*Supplementary requirements for weld (sub)contractors*);
- Module 4: Eisen voor het lassen in de spoorbaan (*In track weld requirements*);
- Module 5: Aanvullende regionale eisen aan het lassen (*Supplementary regional weld requirements*);
- Module 6: Pre gekwalificeerde lasmethodebeschrijvingen (*Pre Qualified Welding Procedure Specifications*);
- Module 7: Termen, definities en referenties (*Terms, definitions and references*).

Vrijgave voor gebruik

Naam	Namens	Datum	Akkoord
Jos Lammers	Werkgroep Lasvoorschriften	23-05-2017	
Paul Segaar	HTM Beheer	23-05-2017	
Kees Aerts	RET Beheer	23-05-2017	
Marc de Vrind	GVB Railservices	29-05-2017	
Paul Tulp	RegioTram Utrecht	24-05-2017	



Disclaimer

De gebruiker van dit document is zelf verantwoordelijk voor het gebruiken van de meest recente versie van dit document. Een afgedrukt of gekopieerd document is een onbeheerd document. De gebruiker dient zich er van bewust te zijn dat het document alleen geldig is op de dag van afdrukken. De meest recente versie is op te vragen bij de relevante Railbeheerder. Voor het eventueel afwijken van dit document is altijd schriftelijke toestemming nodig van de Railbeheerder.

1 Versiebeheer

In de onderstaande tabel is aangegeven welke wijzigingen zijn doorgevoerd in dit document

<i>Versie</i>	<i>Datum</i>	<i>Auteur(s)</i>	<i>Beschrijving wijziging</i>	<i>Status</i>
1.0	06-08-2014	Werkgroep lassen Jos Lammers	Versie opgesteld met RLN-voorschriften als basis	-vervallen-
2.0	18-05-2017	Werkgroep VILL Jos Lammers	Versie op basis van EN-ISO normen	-van kracht voor GVB, HTM, RET, Utrecht -



Module 1 : Lasser en Lasbediener Kwalificatie

(Welder and Operator Performance Qualification)

Module 1 geeft de kwalificatie eisen van lassers en lasbedieners voor metallurgische voeg- en oppervlaktelassen in bovenbouwconstructies

Opbouw van deze module

Deze module beschrijft de volgende opeenvolgende zaken:

- Eisen toelating lasser en bedieners;
- Beschrijving van de typen proefstukken;
- Beschrijving van de beproevingsomvang;
- Beschrijving van het toe te passen gebied van geldigheid na het behalen van een lasserkwalificatie;
- Geldigheidstermijn van de lasserkwalificatie.



Inhoud

1	Kwalificatie-eisen laspersoneel	3
1.1	Toelating als lasser en lasbediener	3
1.2	Handmatig oplasser	3
1.3	Een bekistlasser	3
1.4	Bediener/operator van gemechaniseerde oplasmachines	4
1.5	Bediener van afbrandstuiklasmachines	4
1.6	Thermietlas-bediener	5
1.7	Certificeren van bekist-en oplassers	5
1.8	Codering van lassers en bedieners	5
1.9	Instandhouding van certificaten	5
1.10	Kwalificatie-eisen voor personeel voor overige verwante processen	6
2	Examen proefstukken	6
2.1	Standaard lasproefstukken voor oplassers	6
2.2	Standaard proefstukken voor bekistlassers	7
2.3	WPS	7
3	Beproevingsomvang	8
4	Geldigheidsgebieden kwalificaties	9
4.1	Bekistlas kwalificatie	9
4.2	Oplasser kwalificatie	9
4.3	Geldigheidsgebieden thermietlasbediener	9
	Bijlage 1: Opleidingsinstanties voor gemechaniseerde/geautomatiseerde lasmachines	10
	Bijlage 2: Verklaring voor erkenning (informatief)	11
	Bijlage 3: Getuigschriftvoorbeeld van een erkende opleidingsinstantie (informatief)	12
	Bijlage 4: Persoonswaardificatie-schema voor afbrandstuiklasbedieners	13



1 Kwalificatie-eisen laspersoneel

1.1 Toelating als lasser en lasbediener

Om toegelaten te worden als lasser en/of lasbediener/operator gelden de volgende eisen.

1.2 Handmatig oplasser

Een handmatig oplasser moet beschikken over:

- 1) NIL niveau 3 diploma welke niet ouder is dan 3 jaar in het in de productie toe te passen lasproces of gelijkwaardig ter beoordeling van de railinfra beheerder of een door de railinfra beheerder gemachtigde instantie of gemachtigd persoon.

Of een geldige NEN-EN-ISO 9606-1 lasserkwalificaties (2x) in het betreffende lasproces afgegeven door een NEN-EN-ISO/IEC 17024 geaccrediteerde instantie in de:

Laspositie: PB
Plaatdikte: >10 mm
Lastoevoegmateriaal type: FM5
Type: hoeklassen (Fillet Weld)
Lasdetail: Meer lagen techniek (ml)
Volgens verlengingsoptie A of B.

En

Laspositie: PB
Plaatdikte: >10 mm
Lastoevoegmateriaal type: FM1 of FM2
Type: hoeklassen (Fillet Weld)
Lasdetail: Meer lagen techniek (ml)
Volgens verlengingsoptie A of B.

- 2) EWF diploma EAWRR of gelijkwaardig ter beoordeling van de railinfra beheerder of een door de railinfra beheerder gemachtigde instantie of gemachtigd persoon.
- 3) Certificaat oplassen conform deze module.
- 4) Bewijs van een instructie gegeven door een lasdeskundige of de lascoördinator van het raillasbedrijf (min. IWT diploma) met betrekking tot VILL -4 In track weld requirements (zie bijlage 2).
- 5) Bewijs van een instructie gegeven door de lascoördinator van het raillasbedrijf (min. IWT diploma) met betrekking tot de toe te passen WPS (zie bijlage 2).

1.3 Een bekistlasser

Een bekistlasser moet beschikken over:

- 1) NIL niveau 3 diploma welke niet ouder is dan 3 jaar in het in de productie toe te passen lasproces of gelijkwaardig ter beoordeling door de railinfra beheerder of een door de railinfra beheerder gemachtigde instantie of gemachtigd persoon.

Of een geldig NEN-EN-ISO 9606-1 lasserkwalificatie in het betreffende lasproces afgegeven door een NEN-EN-ISO/IEC 17024 geaccrediteerde instantie in de:



De laspositie PF (PA is dan automatisch gedekt)
Plaatdikte: >10 mm (m.a.w. in meer lagen techniek)
Lastoevoegmateriaal type: FM1 of FM2
Type: stompe naad (Butt Weld)
Lasdetail: zonder smeltbadondersteuning
Volgens verlengingsoptie A of B.

- 2) EWF diploma EAWRJ of gelijkwaardig ter beoordeling van de railinfra beheerder of een door de railinfra beheerder gemachtigde instantie of gemachtigd persoon.
- 3) Certificaat bekistlassen conform deze module.
- 4) Bewijs van een instructie gegeven door een lasdeskundige of de lascoördinator van het raillasbedrijf (min. IWT diploma) met betrekking tot VILL -4 In track weld requirements (zie bijlage 2).
- 5) Bewijs van een instructie gegeven door de lascoördinator van het raillasbedrijf (min. IWT diploma) met betrekking tot de toe te passen WPS (zie bijlage 2).

1.4 Bediener/operator van gemechaniseerde oplasmachines

Een lasbediener/operator moet beschikken over:

- 1) EWF diploma EAWRR of gelijkwaardig ter beoordeling van de railinfra beheerder of een door de railinfra beheerder gemachtigde instantie of gemachtigd persoon
- 2) Geldig EN-ISO 14732 certificaat in het betreffende lasproces afgegeven door een NEN-EN-ISO/IEC 17024 geaccrediteerde instantie;
- 3) Bewijs van een instructie gegeven door een lasdeskundige of de lascoördinator van het raillasbedrijf (min. IWT diploma) met betrekking tot VILL -4 In track weld requirements (zie bijlage 2).
- 4) Bewijs van een instructie gegeven door de lascoördinator van het raillasbedrijf (min. IWT diploma) met betrekking tot de toe te passen WPS (zie bijlage 2).

1.5 Bediener van afbrandstuiklasmachines

Bediener van gemechaniseerde/geautomatiseerde afbrandstuiklasmachines moeten in staat zijn alle werkzaamheden uit te voeren binnen de gestelde eisen uit de VILL module reeks.

De opleidings- en ervaringseisen voor de insteller zijn:

- 1) Minimaal MBO werk- en denkniveau;
- 2) Een geldig EN-ISO 14732 certificaat afgegeven door een NEN-EN-ISO/IEC 17024 geaccrediteerde instantie. Waarbij het vereist is dat de bediener de machine volledig kan programmeren vanuit een nulinstelling;
- 3) Bewijs van een instructie gegeven door een lasdeskundige of de lascoördinator van het raillasbedrijf (min. IWT diploma) met betrekking tot VILL -4 In track weld requirements (zie bijlage 2).
- 4) Bewijs van een instructie gegeven door de lascoördinator van het raillasbedrijf (min. IWT diploma) met betrekking tot de toe te passen WPS (zie bijlage 2).



1.6 Thermietlas-bediener

De opleidings- en ervaringseisen voor de thermietlas bediener zijn:

- 1.) Het EWF diploma EAW of gelijkwaardig ter beoordeling van de railinfra beheerder of een door de railinfra beheerder gemachtigde instantie of gemachtigd persoon;
- 2.) Een geldig EN 14730-2 certificaat in het van toepassing zijnde proces;

Indien de thermietlasbediener niet aan de eisen voldoet om thermietlasbediener te worden/blijven, moet de thermietlasbediener opnieuw de basisopleiding volgen.

1.7 Certificeren van bekist-en oplassers

Certificering van bekistlassers en oplassers moet uitgevoerd worden door een door de railinfra beheerder erkende KBI.

Er moet een proeflas volgens hoofdstuk 3 worden gemaakt onder toezicht van de KBI. Na beoordeling van de laswerkzaamheden en het beproeven van de proeflas conform de eisen in hoofdstuk 4 geeft de KBI bij een positief resultaat, een (lasserskwalificatie)certificaat af.

De dekkingsgebieden voor zover niet opgegeven in deze module volgen de technische intentie van de NEN-EN-ISO 9606-1 waarbij verlengingsoptie c niet is toegestaan.

1.8 Codering van lassers en bedieners

Het (intern)(intern)raillasbedrijf/de spooraannemer dient de gecertificeerde bediener/lasser te voorzien van een unieke persoonlijke code voor de markering van zijn werk. Zie VILL-4 hoofdstuk 7.

1.9 Instandhouding van certificaten

Algemeen

De erkenning/toelating van lassers en bedieners vervallen indien:

- her certificering achterwege is gebleven;
- de geldigheidsdatum is verstreken;
- de VILL-regelgeving wordt overtreden;
- dit noodzakelijk wordt geacht door de railinfra beheerder;
- indien de lasser langer dan zes maanden geen las heeft gemaakt van acceptabele kwaliteit (conform VILL regelgeving).

Indien de erkenning vervallen is, kan de bediener/lasser opnieuw gecertificeerd worden door te voldoen aan de in dit voorschrift omschreven erkennings- en opleidingseisen.

De her certificering voor EN-ISO 14732 gemechaniseerde/geautomatiseerde lasmachines bedieners dienen plaats te vinden:

- eens in de drie jaar;
- indien de bediener langer dan zes maanden geen las heeft van acceptabele kwaliteit conform VILL regelgeving;
- indien de bediener in een jaar minder dan 35 lasinzetten maakt;
- indien dit noodzakelijk wordt geacht door de railinfra beheerder.

Lasbedrijven/spooraannemers dienen zelf de gegevens van de lassers/bedieners terug vindbaar te registreren. Per half jaar dient men een overzicht van de geregistreerde lassers/bedieners met uniek persoonlijk code naar de railinfra beheerder of een door de railinfra beheerder gemachtigde instantie te versturen.



Tevens moet, vanwege een mogelijk uit te voeren inspectie door de railinfra beheerder of een door de railinfra beheerder gemachtigde instantie, doorgegeven worden waar de relevante gegevens van de lassers/bedieners en de lassen worden bewaard.

De opleidingen moet voor afbrandstuiklasbedieners verzorgd worden door erkende opleidingsinstanties (zie bijlage 1). De opleidingen dienen door het (interne) railasbedrijf/de spooraanemer zelf bij de opleidingsinstantie te worden geregeld.

Instandhouding van instellers-erkenning

Voor de instandhouding van de kennis en de vaardigheden bij instellers is het (intern) lasbedrijf/spooraanemer zelf verantwoordelijk.

Bij een eventuele audit moet het bedrijf het beleid hierover (middels: inzetregisters, getuigschriften, certificaten, opleidingsprogramma's. etc.) aan kunnen tonen.

1.10 Kwalificatie-eisen voor personeel voor overige verwante processen

Personen voor het uitvoeren van (al of niet gekwalificeerde) verwante processen moeten voldoen aan de volgende eisen:

- Personen voor het uitvoeren van (al of niet gecertificeerde) verwante processen moeten intern/extern een opleiding hebben doorlopen;
- Een opleidingsprogramma met een beoordelingsprogramma moet beschikbaar zijn (verantwoording hiervoor ligt bij (intern) railasbedrijf/spooraanemer). Opgeleide personen moeten, bij goed vervolg, een bewijs van bekwaamheid of een certificaat ontvangen. Tevens dient de persoon een verklaring volgens bijlage 2 te ondertekenen.

Voor het instandhouding van kennis en vaardigheden bij het betreffende personeel is het (intern) railasbedrijf/spooraanemer zelf verantwoordelijk. Bij een eventuele audit moet het bedrijf het beleid hierover (middels: inzetregisters, werkinstructies, getuigschriften, certificaten, opleidingsprogramma's. etc.) aan kunnen tonen.

Opmerking: voor de definitie van "verwante processen" zie VILL-7.

2 Examen proefstukken

2.1 Standaard lasproefstukken voor oplassers

Voor oppervlaktelassen moeten de proefstukken een lengte hebben van minimaal 1000 mm of zoveel langer indien noodzakelijk voor het produceren van de las. Er dient zowel aan de bovenzijde als aan de zijkant van de kop te worden gelast over een lengte zoals aangegeven in figuur 1 (dit is een simulatie van een afschilfering, ingeslagen kopeinden en gesleten zijkanten). Het lassen van de proefstukken moet altijd volgens de in de praktijk voorkomende laspositie (op de railkop in de laspositie PA, zijwaarts in de laspositie PB/PC volgens NEN-EN ISO 6947) plaatsvinden. De voorbereekte (bijv. gefreesd) vlakken dienen altijd met een slijptol verder uitgeslepen te worden met een dwarsuitloop van 30° en een langsuitloop van 75° met een radius van ongeveer $R = 3 \text{ mm}$ (indicatief) naar de randen in alle richtingen tenzij een andere voorbereiding noodzakelijk is volgens de procesbeschrijving (bijv. thermiet oplassen).

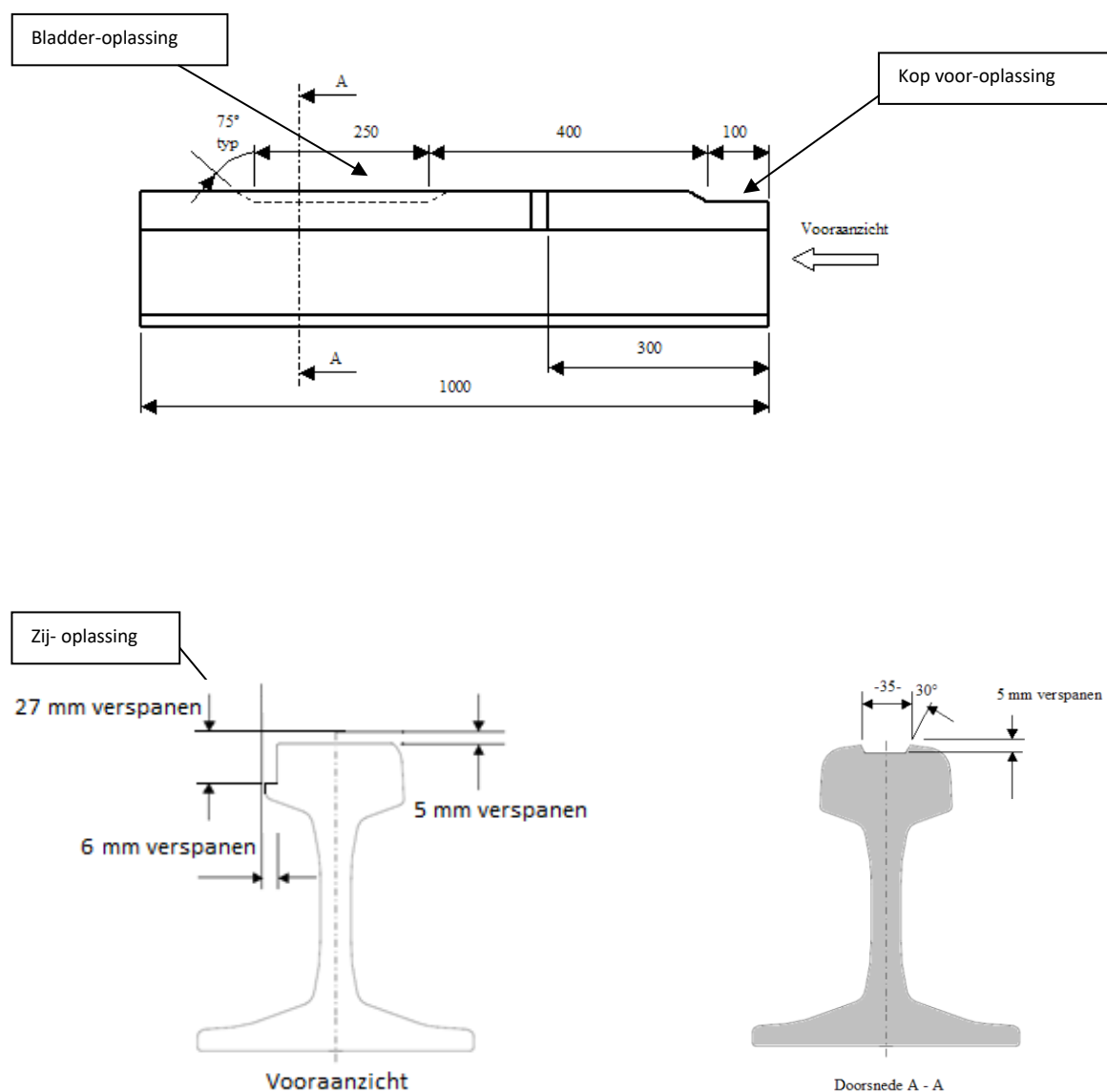
Voor een bedienerkwalificatie mag een las gelijk aan een productielas worden gebruikt ter beoordeling hierbij geldt ook een proefstuklengte van minimaal 1000 mm. Voor de bediener geldt dat de oplassing voorzien moet worden van minimaal 1 stop-start in de sluitlaag.

2.2 Standaard proefstukken voor bekistlassers

De afmetingen van de proefstukken (groefrail) zijn overeenkomstig aan de eisen van de WPQR zie VILL -2.

2.3 WPS

De (p)WPS voor de examenproeven worden door het railasbedrijf opgesteld. De oplassingen op de railkop moet met ferritisch lastoevoegmateriaal worden gelast. De zijdelingse oplassing moet met austenitisch lastoevoegmateriaal worden gelast.



Figuur 1 – Standaard oplassproefstuk, maten in mm (hier als voorbeeld in profiel 54 E1. Bewerkingsmaten (verspaning) gelden ook voor de (gerelateerde) profielen zoals aangegeven in VILL-2 (incl. groefrail).

3 Beproevingsoomvang

Bekistlas:

Beproeving	Beproevingsoomvang	Uitvoeringsnorm	Acceptatiecriteria	Opmerking
Visuele inspectie	100%	EN 17637	Zie § 3.5 VILL -2	
Buig/breek onderzoek	1	Zie § 3.8	Zie § 3.8 VILL -2	
Aantal proeflassen groefrail	1			
Aantal proeflassen vignoleraal	1			

Tabel 1 – Beproevingsoomvang bekistlas

Oplasmaediener:

Beproeving	Aantal proefstukken	Uitvoeringsnorm	Acceptatiecriteria
Visuele inspectie	100%	EN-ISO 17637	Zie EN-ISO 9606-1: EN-ISO 5817 B/C
Macro-onderzoek op doorsnede	1 (Op de stop start in de sluitlaag)	EN-ISO 17639	EN 15594 Tabel 2
Aantal proeflassen	1		

Tabel 2 – Beproevingsoomvang bediener oplassing

Oplasser (hand):

Beproeving	Aantal proefstukken	Uitvoeringsnorm	Acceptatiecriteria
Visuele inspectie	100%	EN-ISO 17637	Zie EN-ISO 9606-1: EN-ISO 5817 B/C
Macro-onderzoek op doorsnede	2 (Op de bladder oplassing gecombineerd met de zijdelingse oplassing en op de kop vooroplassing)	EN-ISO 17639	EN 15594 Tabel 2
Aantal proeflassen	1		

Tabel 3 – Beproevingsoomvang oplasser (hand)

4 Geldigheidsgebieden kwalificaties

4.1 Bekistlas kwalificatie

Voor het kwalificeren van bekistlassers moet per lasproces (bijv. 111 of 114) het volgende worden aangehouden. Waarbij geldt dat groefrail bekistlas kwalificaties vignoleraal bekistlassen afdekken in de productie maar niet andersom.

Soort bekistlasser	Proefstuk	Geldigheidsgebieden 1)
Mn bekistlassers	46E3 Mn (UIC866) aan 46E3 R260Mn of 54E1 Mn (UIC866) aan 54E1 R200Mn (hoogte verschil onderzijde ~20mm)	Alle profielen in Mn (UIC866) aan Alle profielen in R200, R220(G1), R260, R290GHT, R340GHT, R350HT
C-staal bekistlassers	Groefrail R200 aan groefrail R200	Alle groef + Vignoleraalprofielen
Samengestelde rail bekistlassers	Uniek type samengestelde rail	Alleen het geteste type samengestelde rail

Tabel – 4 Geldigheidsgebied kwalificatie bekistlasser

- 1) Bekistlassers gecertificeerd op koperondersteuning mogen alleen op koperondersteuningsmaterialen lassen. Bekistlassers gecertificeerd op keramische ondersteuning mogen alleen op keramische ondersteuning lassen. Bekistlassers dienen primair gekwalificeerd te worden op keramische ondersteuning van het smeltbad.

4.2 Oplasser kwalificatie

Voor het kwalificeren van oplassers moet per lasproces (bijv. 111) het volgende worden aangehouden:

Proefstuk figuur 1	Geldigheidsgebied
x	Punt- kruisstukken
	Strijkregel/lat
	Spoorstaven
	Groefbodem (kruisingen)

Tabel – 5 Geldigheidsgebied kwalificatie oplasser

Voor bedieners van gemechaniseerde/geautomatiseerde lasmachines zijn er geen beperkingen zolang er gelast wordt met het/de betreffende gecertificeerde proces/machine.

4.3 Geldigheidsgebieden thermietlasbediener

Voor de geldigheidsgebieden van de thermietlasbediener zie EN 14730-2.



Bijlage 1: Opleidingsinstanties voor gemechaniseerde/geautomatiseerde lasmachines

Afbrandstuiklas-installaties:

- Schlatter Zwitserland
- voest Alpine Railpro
- Voest Alpine RailCenter Duisburg
- DEKRA Rail

Thermietlassen:

- Elektro-Thermit Duitsland/ETS spoor
- Railtech Plötz Duitsland
- Railtech Frankrijk
- Rail Lasschool Nederland
- GSI SLV

Oplas-installaties:

- Elk erkend lasbedrijf / spooraannemer

Oppervlaktelassen:

- Elk erkend lasbedrijf / spooraannemer
- Rail Lasschool Nederland en gelijkwaardig ter beoordeling van de railinfrabeheerder

Bekistlassen:

- Elk erkend lasbedrijf / spooraannemer
- Rail Lasschool Nederland en gelijkwaardig ter beoordeling van de railinfrabeheerder



Bijlage 2: Verklaring voor erkenning (informatief)

VERKLARING ten behoeve van LAS-ERKENNING en ERKENNING van VERWANTE PROCESSEN	
In "VILL -1" is aangegeven waaraan een insteller, bediener, lasser en een verwante proces uitvoerder (verder te noemen als werknemer) moet voldoen voordat de betreffende werknemer door de railinfra beheerder wordt erkend. Eén van de punten waaraan moet worden voldaan is het geheel invullen van deze verklaring. Met deze verklaring wordt door de werknemer en zijn werkgever verklaard dat de werknemer op de hoogte is van de regelgeving voor het lassen en het uitvoeren van verwante processen opgenomen in VILL-serie.	
Deze verklaring is ingevuld ter verkrijging van erkenning voor (betreffende gebied aankruisen): Lasser: Bediener lasproces: Insteller las proces : Uitvoerder verwant- proces :	
Hierbij verklaar ik, Naam: Geboortedatum: Werkgever: Uniek persoonlijk nummer: minimaal op de hoogte te zijn gebracht van de regelgeving in VILL-4 van de railinfra beheerder en alle beschikbare en toegepaste WPS- en binnen ons bedrijf.	
Met name de ervaringseisen (bijv. minimaal aantal afbrandstuiklassen gemaakt per jaar en geen onderbrekingen van langer dan 6 maanden), merkregels van de lassen, herinstructie-regels evenals de redenen van vervallen van de erkenning zijn mij bekend.	
Datum: Plaats:	Datum: Plaats:
Betreffende werknemer:	Lascoördinator werkgever:
Naam:	Naam:
Handtekening:	Handtekening:



Bijlage 3: Getuigschriftvoorbeeld van een erkende opleidingsinstantie (informatief)



ELEKTRO-THERMIT
GMBH & CO. KOMMANDITGESELLSCHAFT

Certificate - Zertifikat

Mr Max Mustermann born 10.10.1910 successfully passed the
Herr Max Mustermann geboren am 10.10.1910 hat erfolgreich die

Re - Examination of THERMIT® Welders Wiederholungsprüfung von THERMIT® - Schweißern

on 13.03.07 in the presence of Mr Meyer.
am 13.03.07 in Gegenwart von Herrn Meyer bestanden.

The Re - Examination covered the following procedure:
Die Wiederholungsprüfung beinhaltete folgendes Verfahren:

SoW-5

A - Schweißer entsprechend den Richtlinien für Thermit- Schweißen an Schienen
Prorail RLNOO 127-2
A - welder according to the directives for Thermit- welding on rails Prorail RLNOO 127-2

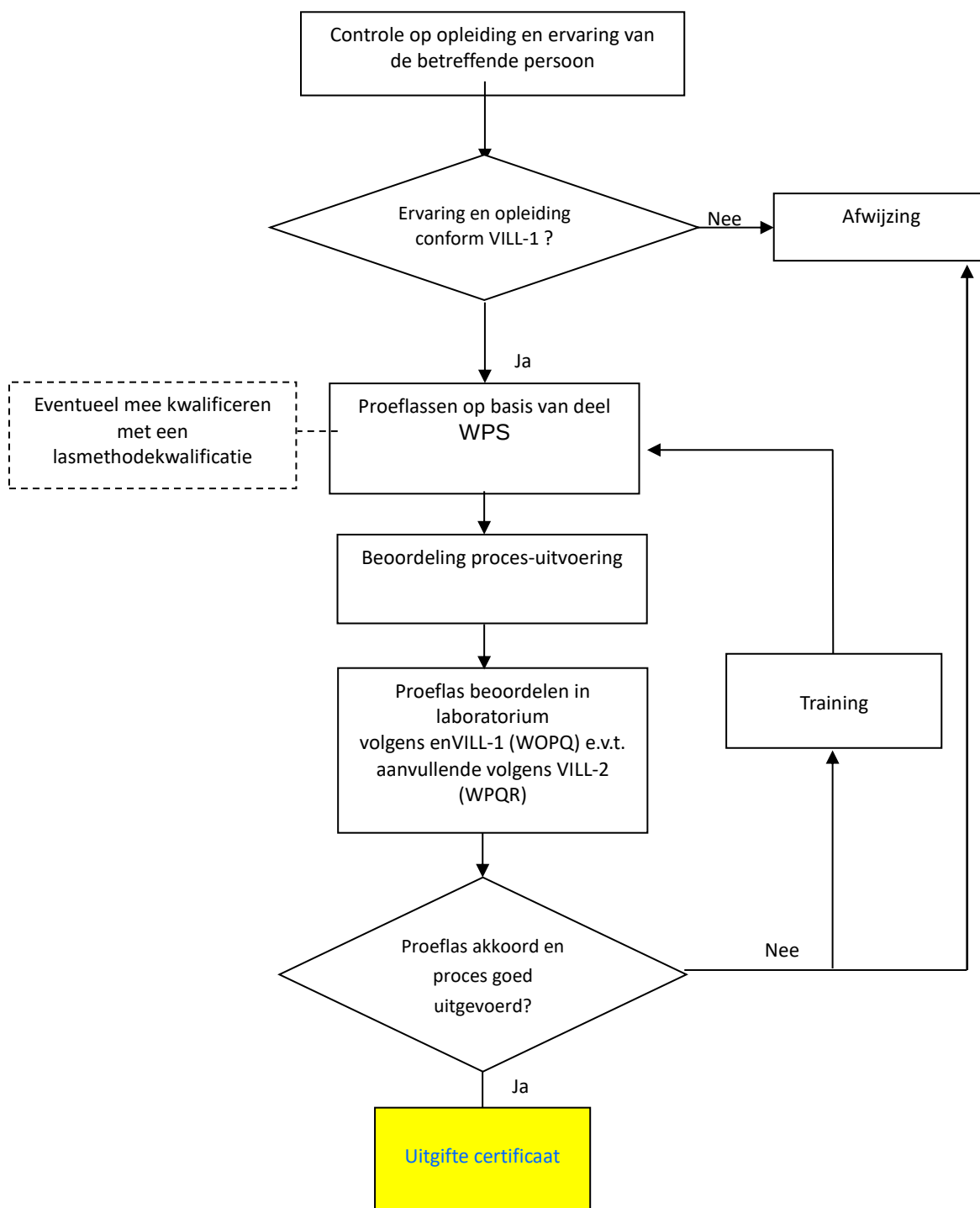
A repetition of the Re - Examination will become necessary after 2 years at the latest.
Eine erneute Wiederholungsprüfung ist nach spätestens 2 Jahren erforderlich.

Halle, 19.03.07

Signed
Unterschrift

Name Krah

Bijlage 4: Persoonswaificatie-schema voor afbrandstuiklasbedieners





Module 2 Lasmethodekwalificatie

(Welding Procedure Qualification Record)

Module 2 geeft de lasmethodekwalificatie eisen voor metallurgische voeg- en oppervlaktelassen in bovenbouwconstructies aan voor de volgende Gemeentelijke Vervoersbedrijven (railinfra beheerders):

Module 7 geeft enkele pre gekwalificeerde lasmethodebeschrijvingen aan.

Deze lasmethodebeschrijvingen zijn gekwalificeerd in het kader van de EN-ISO 1561 "Goedkeuring op basis van opgedane laservaring" en EN-ISO 15612 "Goedkeuring op basis van een standaardlasmethode" en zijn vrij beschikbaar voor de door de railinfra beheerder toegelaten raillasbedrijf.

Met in acht name van de volgende beperkingen:

- De toegepaste lasmachines mogen niet voorzien zijn van software welke stroomkarakteristiek en daarmee de boog beïnvloedt.;
- De aanvullende regionale bijlages kunnen beperkingen opleggen aan deze pre gekwalificeerde lasmethodebeschrijvingen (Zie Module-5).

In deze module zijn, bij die eisen die slechts geldig zijn voor bepaalde lasprocessen altijd de bijbehorende lasprocessen weergegeven. Indien geen lasproces is weergegeven is de eis voor alle voeg- of oplasprocessen van toepassing. Ook geldt dat voor die eisen waarbij slechts een deel van de profielen en/of materiaalkwaliteiten van toepassing is, altijd het profiel en/of materiaalkwaliteit weergegeven wordt. Indien de profiel en/of materiaalkwaliteit niet is weergegeven zijn de eisen geldig voor alle in deze module vermelde profielen en materiaalkwaliteiten.

Zowel voor het profiel als ook voor de materiaalkwaliteit kunnen verschillende combinaties van toepassing zijn (bijv. 59R2 op 60R2 of (mangaanstaal volgens UIC866) op R260).

Voor het vrijgeven van een bepaalde lasuitvoering moet het lassen worden uitgevoerd volgens de eisen uit deze module. Middels een lasmethodekwalificatie, en een acceptatie van de railinfra beheerder moet het betreffende (interne)raillasbedrijf / de spooraannemer zijn geschiktheid aantonen door middel van Track Trial tests voordat met het desbetreffende productielassen mag worden gestart. Productielassen moeten voldoen aan de bepalingen van Module-4 en -5.

Opbouw van deze module

Deze module beschrijft op hoofdlijnen de volgende opeenvolgende zaken:

- Proces totstandkoming van een lasmethodekwalificatie;
- Proces tot vrijgave van de behaalde lasmethodekwalificatie;
- Beschrijving van de typen proefstukken;
- Beschrijving van de beproevingsomvang;
- Herkwalificatie van de lasmethodekwalificatie;
- Beschrijving van het toe te passen gebied van geldigheid na het behalen van een lasmethodekwalificatie.



Inhoud

1	Lasmethodekwalificatie en het vrijgave proces	4
1.1	Algemeen	4
1.2	Thermiet- en afbrandstuiklassen.....	5
1.3	Oplassen (handmatig)	5
1.4	Oplassen (gemechaniseerd)	5
1.5	Kwalificatie gerelateerd aan de raillasbedrijf	5
1.6	Het vrijgave proces.....	5
1.7	Vrijgave van de WPQR door middel van een Track trial test (praktijkproef in de baan).....	6
2	Omschrijving kwalificatieproefstukken	7
2.1	Algemeen	7
2.2	Standaard kwalificatielasproefstukken.....	7
3	Beproevingsomvang van de kwalificatielassen	9
3.1	Algemeen	9
3.2	Beproevingsomvang bekist- en afbrandstuik gelaste voeglassen	9
3.3	Beproevingsomvang spoorstaafoppervlak en puntstuk oplassing	9
3.4	Beproevingsomvang zijdelingse en/of groefbodem oplassing	9
3.5	Visuele inspectie	10
3.6	Inspectie op inwendige onvolkomenheden	10
3.7	Vierpunts vermoeiingsbuigproef (alleen voor voeglassen vignolerail)	11
3.8	Buigproeven.....	12
3.9	Bepalen van de inwendige hardheid (of Head softened zone)	17
3.10	Bepaling uitwendige hardheid voeglassen	18
3.11	Bepalen inwendige hardheid groefbodem en zijdelingse oplassing.....	18
3.12	Bepaling van uitwendige hardheid bij zijdelingse en groefbodemoplassing	19
3.13	Macro-onderzoek: Prepareren van macrodoorsneden	19
3.14	Micro-onderzoek: Prepareren van microdoorsneden	20
4	Herkwalificatie van een lasmethodekwalificatie.....	21
5	Geldigheidsgebieden van de WPQR.....	22
5.1	Voeglassen	22
5.2	Thermietlassen.....	22
5.3	Bekistlassen.....	23
5.4	Oppervlaktelassen.....	26
6	Aanvullende eisen voor thermietlaskwalificaties vignole- en groefrail.....	28
6.1	Algemeen	28
6.2	Aanvullende eisen conform EN 14730-1 hoofdstuk 4	28



6.3	Aanvullende eisen conform EN 16771	29
7	Eisen voor laskwalificaties conform NEN-EN 14587 (afbrandstuiklassen)	30
7.1	Algemeen	30
7.2	Aanvullende eisen conform NEN-EN 14587-1 (stationaire afbrandstuiklasmachine)	30
7.3	Aanvullende eisen conform NEN-EN 14587-3 (stationaire afbrandstuiklasmachine)	30

1 Lasmethodekwalificatie en het vrijgave proces

1.1 Algemeen

Een lasproces mag uitsluitend toegepast worden als de railinfra beheerder de WPS en de daarbij horende WPQR heeft vrijgegeven. Pre gekwalificeerde WPS's zoals in VILL -6 "Pre Qualified Welding Procedures Specifications" kunnen worden beschouwd als vrijgegeven met inachtnaam van VILL -5 "Supplementary regional weld requirements".

Voorafgaand aan elke nieuwe kwalificatie/procestoepassing dient de aanvrager eerst een risico-inventarisatie op te stellen. Vervolgens dient de aanvrager met de risico-inventarisatie contact op te nemen met de Railinfra beheerder met het verzoek of de Railinfra beheerder akkoord kan gaan met het toepassen van het voorgestelde proces na kwalificatie/acceptatie. Gaat de Railinfra beheerder voorlopig akkoord dan kan het kwalificatie/acceptatietraject gestart worden. Indien het lasproces voldoet aan de gestelde eisen in deze module dan zal het lasproces officieel geaccepteerd worden.

Voor kwalificatie van nieuwe lasprocessen / lasproducten zijn alle in dit voorschrift gestelde eisen van toepassing. Voor gewijzigde lasprocessen / lasproducten of herkwalificatie kan, naar oordeel van de railinfra beheerder, een gedeelte van de eisen toegepast worden.

Voor het verkrijgen van een WPQR moeten alle resultaten als acceptabel worden beoordeeld.

Primair worden de passende beschikbare EN norm toegepast voor de daarin genoemde situaties, spoorstaven en materiaalkwaliteiten, te weten:

Proces	NEN-EN norm:	Voor aanvullende eisen zie:
Thermietlassen vignoleraail	14730-1	hoofdstuk 6
Thermiet groefrail	EN 16771	hoofdstuk 6
Afbrandstuiklassen stationair	14587-1 14587-3	hoofdstuk 7
Afbrandstuiklassen mobiel	14587-2	
Oplassen (proces 111 en 114)	15594	Zie 5,6 en 8
Oplassen (proces 12x)	EN-ISO 15614-7	Zie 5,6 en 8

Tabel 1 - Normtoepassing

Van elk lasproces en/of verwante proces moet een pWPS beschikbaar zijn met daarin de noodzakelijke voor- en nabehandelingen inclusief alle parametertoleranties. Al deze deelprocessen vormen tezamen de werkinstructie (zie het flowschema in § 1.6 "vrijgave lasmethode").

De pWPS moet eerst ter beoordeling aan railinfra beheerder aangeboden worden voordat aangevraagd wordt met de WPQR. De lasproeven moeten door de KBI bijgewoond worden waarbij de KBI de lasparameters geregistreerd en deze uiteindelijk opneemt in het rapport (WPQR). Het railasbedrijf blijft ten alle tijden verantwoordelijk voor de correctheid van de WPQR.

Materialen, (hulp-)middelen en gereedschappen welke nodig zijn bij het uitvoeren van het moeten beschreven worden in een aanvullende werkinstructie welke gekoppeld is aan de pWPS of kunnen direct worden opgenomen in de betreffende pWPS. Ook dit document moet worden opgenomen in de WPQR.

Eventuele (toekomstige) wijzigingen, indien het een essentiële variabele betreft zoals deze genoemd zijn in deze module (bijv. het toegepaste lasproces) vereisen een herkwalificatie. Mits de lasmethodekwalificatie met enige regelmaat (minimaal 1x per 6 maanden) gebruikt wordt blijft de lasmethodekwalificatie geldig zolang deze wordt toegepast binnen het gebied van geldigheid.

Bij het uitvoeren van de WPQR kan parallel een persoonskwalificatie meelopen.

Indien de resultaten van de WPQ voldoen aan de eisen uit deze module dan zal de aanvrager een WPQR ontvangen van de KBI en is zo formeel certificaathouder/WPQR eigenaar geworden.



1.2 Thermiet- en afbrandstuiklassen

Voor het kwalificeren van thermietlassen van nieuwe spoorstaven met hetzelfde profiel en dezelfde materiaalkwaliteit is een WPQ volgens EN 14730-1 toegestaan. Voor de eisen zie de betreffende norm en voor de aanvullende eisen zie hoofdstuk 6. Voor het kwalificeren van afbrandstuiklassen voor nieuwe spoorstaven met hetzelfde profiel en dezelfde of verschillende materiaalkwaliteiten is ook een WPQ volgens EN 14587-1, EN 14587-2 of EN 14587-3 toegestaan. Voor de eisen wordt verwezen naar de betreffende normen en voor de aanvullende eisen zie hoofdstuk 7.

1.3 Oplassen (handmatig)

Voor het kwalificeren van handmatige oplassingen aan de railkop (let op de beperkingen aangaande lasprocessen en materiaalkwaliteiten) geldt een WPQR volgens NEN-EN 15594. Deze kwalificaties zijn dus voorgeschreven voor het oplassen van squats/slaggaten en overige defecten op de railkop. Het kwalificeren van het oplassen van puntstukken moet ook volgens deze norm plaatsvinden. Voor alle overige opslasmethodeken zijn de eisen (zoals proefstukafmetingen en omvang van de beproevingen) in deze module beschreven.

1.4 Oplassen (gemechaniseerd)

Voor het kwalificeren van het gemechaniseerd oplassen (bijv. met het onderpoederdeklassen lasproces 12x) worden diverse onderdelen van de NEN-EN-ISO 15614-7 toegepast welke eveneens beschreven staan in deze module.

1.5 Kwalificatie gerelateerd aan de raillasbedrijf

De WPQR van een voorlopige WPS (pWPS) is alleen geldig voor lasploegen welke onderdeel uitmaken van de raillasbedrijf en welke onder het lastoezicht van dit raillasbedrijf vallen.

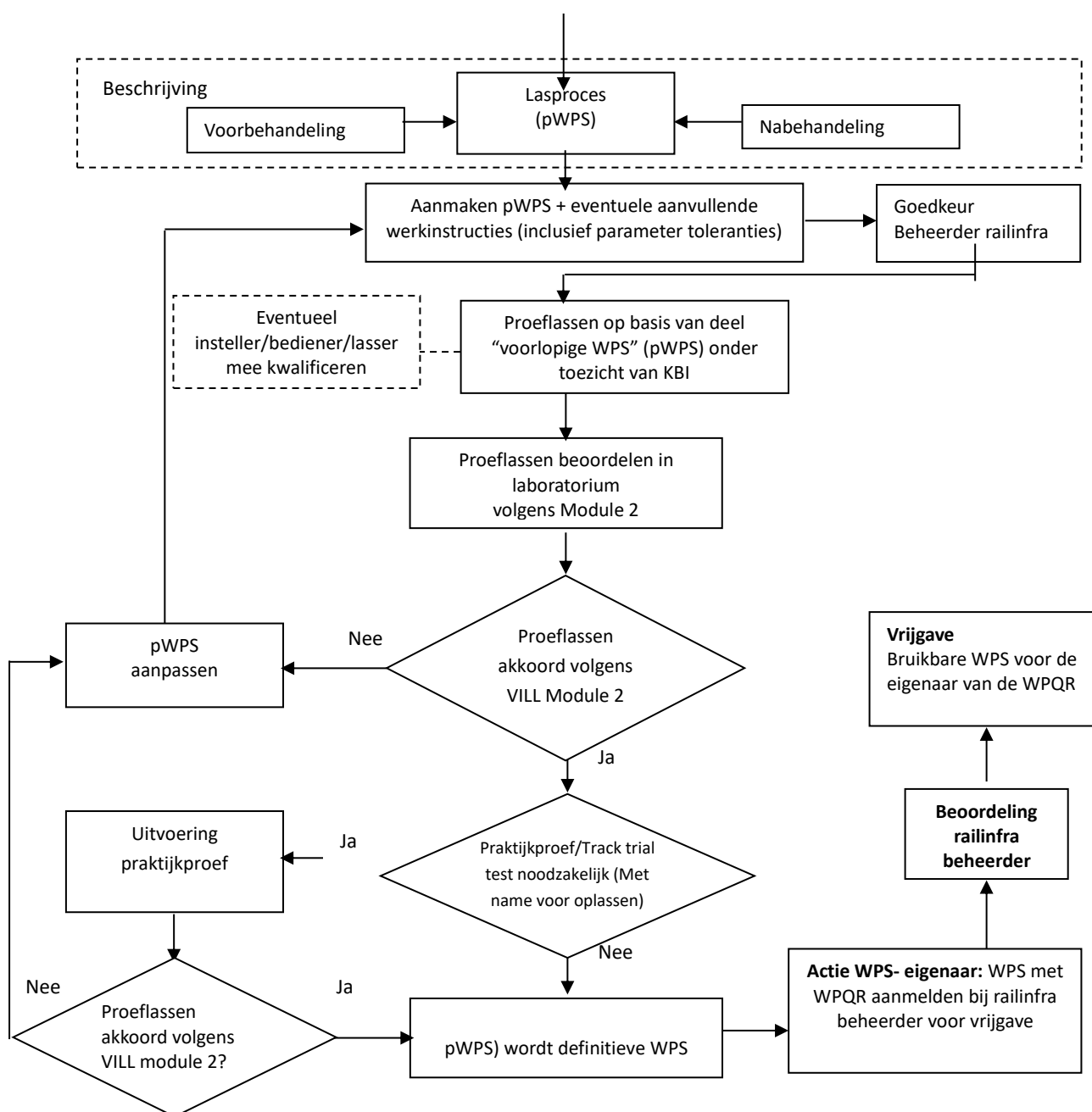
Het goedkeuringsrapport van de booglas methode (WPQR) is een bericht met alle acceptabele beoordelingsresultaten van elk proefstuk. De van belang zijnde punten uit de WPS volgens het van toepassing zijnde deel van EN-ISO 15609 moeten erin worden vermeld zoals:

- Spoorstaaf temperatuur bij aanvang lassen;
- Voorwarmtemperatuur per laslaag;
- Zijdelingse- en hoogte slijtage in mm;
- Gebruikte lasdraaddiameter, merk en codering;
- Type laspoeder merk, codering en chargennummer;
- Spanning (in Volt (V)) en stroom (in ampère (A)) per laslaag;
- Voorloopsnelheid in cm/min per laslaag;
- Interpass-temperatuur per laslaag;
- Werkordernummer, boognummer, tijd en datum uitvoering.

Indien geen afgekeurde kenmerken of onacceptabele beproevingsresultaten worden gevonden, is de WPQR met de resultaten van de lasmethodebeproeving van het proefstuk goedgekeurd en moet hij worden voorzien van de geldende dekkingsgebieden, ondertekend en gedateerd worden door de goedgekeurde keuringsinstantie. Een WPQR-sjabloon moet worden gebruikt om de details van de lasmethode en de beproevingsresultaten te vermelden, om zodoende een eenduidige weergave en beoordeling van de gegevens mogelijk te maken. Een voorbeeld van een WPQR-sjabloon is in bijlage A (EN-ISO 15614-7) gegeven.

1.6 Het vrijgave proces

Het onderstaande flowschema (zie ook flowschema in de EN-ISO 15594) moet volledig uitgevoerd zijn om vrijgegeven te kunnen worden door de railinfra beheerder. De pWPS's moeten volgens de EN-ISO 15609-1 voor aanvang van de lasmethodekwalificatie ter goedkeuring aan de railinfra beheerder en de KBI worden aangeboden.



Flowschema vrijgave lasmethode

1.7 Vrijgave van de WPQR door middel van een Track trial test (praktijkproef in de baan)

De railinfra beheerder bepaalt wanneer er een Track trial test voor een periode van minimaal 1 jaar noodzakelijk is tezamen met eventuele aanvullende eisen welke gedefinieerd kunnen worden door de railinfra beheerder. De minimale eisen staan beschreven in de EN 15594.



2 Omschrijving kwalificatieproefstukken

2.1 Algemeen

Kwalificatieproefstukken moeten volgens dit hoofdstuk worden voorbereid en volgens hoofdstuk 5 “beproevingen van kwalificatielassen” onderzocht worden.

2.2 Standaard kwalificatielasproefstukken

2.2.1 Algemeen

Lasproefstukken voor (her-)kwalificatie moeten overeenkomen met de afmetingen, railprofielen en materiaal kwaliteiten zoals in dit hoofdstuk beschreven staat. Spoorstaven moeten ongebruikt zijn en vrij van eventuele onvolkomenheden (zoals beschadigingen en/of roestvorming). Tevens moet het proefstukmateriaal voorzien zijn van een charge/heat of batchnummer welke overeen moet komen met het daarbij horende 3.1 -materiaalcertificaat (volgens NEN-EN 10204). Of er moet minimaal een chemische analyses beschikbaar zijn welke moet voldoen aan de levernorm van de spoorstaaf aangevuld met de daarin genoemde Brinell hardheidsmeting.

De proefstukken moeten onder toezicht van een KBI gelast en behandeld worden volgens de pWPS.

De proeflassen moeten overeenkomen met de productielassen tenzij anders vermeldt in dit voorschrift. Denk hierbij o.a. aan de maximale toelaatbare verkanting, toepassingen als sluitlasverbinding, profielverschillen (ook oud op nieuw en step overgangen), materiaal kwaliteitsverschillen, rughellingsverschillen, voegbreedtes, etc.

Voor voeglassen moet voor de WPQR minimaal 1 proefstuk per WPS gelast worden.

Voor de uitvoering van een zgn. beperkte her kwalificatie moeten eveneens 1 proefstuk (per WPS) worden gelast.

2.2.2 Standaard lasproefstukken voor voeglassen

Voor voeglassen moeten de proefstukken een lengte hebben van minimaal 1320 mm (las in het midden) of zoveel langer indien noodzakelijk voor het produceren van de las. Indien van toepassing moet het hellingshoekverschil 1:40 meegenomen worden.

2.2.3 Standaard lasproefstukken voor het kwalificeren van ophellingen aan spoorstaafoppervlakken (voor het herstel van defecten van squats, slaggen, etc.) en puntstukken

Voor dergelijke oppervlaktelassen uitgevoerd met lasproces 111 (beklede elektrode) en/of 114 (gasloze gevulde draad) moeten de proefstukken voldoen aan de dimensionering zoals beschreven in de NEN-EN 15994. Deze norm geldt dus ook voor het behalen van een WPQR van puntstukken en kruistukken (diep en ondiep) later te noemen “hartstuk”, hierbij moet een overeenkomstige railstaalkwaliteit gekozen worden in constructie- of sandwich rail en indien niet beschikbaar in rail. Proefstukken in deze railprofielen dekken dus navenante railstaalkwaliteiten af welke uitgevoerd zijn als hartstuk.

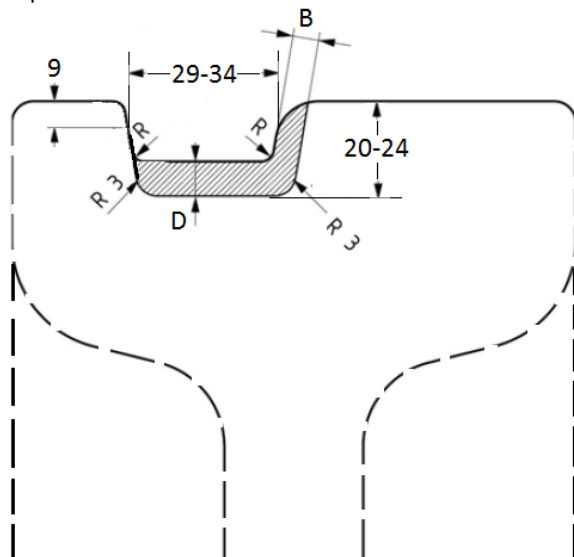
Voor hartstukken uitgevoerd in staalsoorten welke vallen in materiaal groep 11 volgens NPR-CEN-ISO/TR 15608 moet op de uiteindelijke WPS de voorwarmtemperatuur met 100°C verhoogd worden ten opzichte van de voorwarmtemperatuur zoals vermeld op de WPQR . Dit om de versnelde afkoelingstijd te compenseren die veroorzaakt wordt door de dikte van het hartstuk.

2.2.4 Standaard lasproefstukken voor het kwalificeren van ophellingen bij zijdelingse- en groefbodemslijtages in geconstrueerde/sandwich rail

Deze kwalificatie wordt gebruikt voor het toepassen van een handmatig en/of gemechaniseerd lasproces voor een gecombineerde ophelling (groefbodem en/of zijdelings). Zowel op de groefbodem als op de rijkant dient een lengte van 150 mm geslepen (blauw slijpen is niet toegestaan) te worden zodat daar oppervlakte hardheden gemeten kunnen worden.

De lengte van het proefstuk moet minimaal 1000 mm zijn. De breedte van de oplassingen (B) en de dikte van de bodemoplassing (D) zijn zodanig te kiezen dat er voldaan wordt aan de eisen welke in productie gesteld worden. Hiervoor wordt verwezen naar de het geldigheidsgebied van de WPQR (zie hoofdstuk 8 "Geldigheidsgebied WPQR")

Voor staalsoorten welke vallen in materiaal groep 11 volgens NPR-CEN-ISO/TR 15608 moet op de uiteindelijke WPS de voorwarmtemperatuur met 100°C verhoogd ten opzichte van de voorwarmtemperatuur zoals vermeld op de WPQR in het geval de groefbodem van het hartstuk wordt opgelast. Dit om de versnelde afkoelingstijd te compenseren die veroorzaakt wordt door de dikte van het hartstuk.

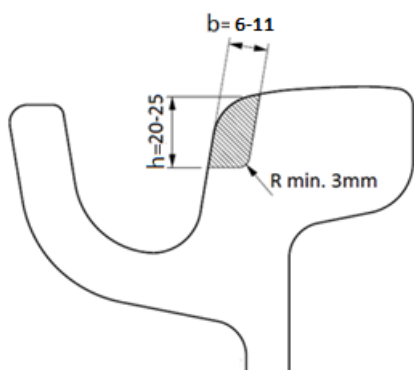


Figuur 1 - Gecombineerde oplassing geconstrueerde- en sandwich rail

Standaard lasproefstukken voor het kwalificeren van zijdelingse oplassingen van groefrail met een handmatig of gemechaniseerd lasproces

De spoorstaaf lengte moet minimaal 1000 mm lang zijn. De hoogte en breedte maten van de aan te brengen oplassingen moeten vallen binnen het in onderstaand figuur genoemde tolerantieveld.

Op de rijkant dient max. 150 mm geslepen (blauw slijpen is niet toegestaan) te worden zodat daar oppervlakte hardheden gemeten kunnen worden.



Figuur 2 - zijdelingse oplassing groefrail

3 Beproevingssomvang van de kwalificatielassen

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zijn de benodigde beproevingen aangegeven voor de diverse WPQR.

3.2 Beproevingssomvang bekist- en afbrandstuik gelaste voeglassen

Voor het kwalificeren van voeglasmethoden geldt de volgende beproevingssomvang (tevens zijn het aantal proefstukken weergegeven):

Beproeving	Beproevingssomvang	Uitvoeringsnorm	Acceptatiecriteria	Opmerking
Visuele inspectie	100%	EN 17637	Zie § 4.5	
Oppervlakte onderzoek (PT/MT)	100%	RLN00038	RLN00038	
Ultrasoon onderzoek	100%	RLN00038	RLN00038	N.v.t. voor groefrail
Vermoeiingsonderzoek	3	Zie § 4.7	Zie § 4.7	N.v.t. voor groefrail
Buig/breek onderzoek	1	Zie § 4.8	Zie § 4.8	
Bepalen inwendige hardheid	1	Zie § 4.9	Zie § 4.9	
Bepalen uitwendige hardheid	1	Zie § 4.10	Zie § 4.10	Indien toevoegmateriaal is toegepast
Macro-onderzoek op doorsnede	1	Zie § 4.11	Zie § 4.11	
Micro-onderzoek op doorsnede	1	Zie § 4.12	Zie § 4.12	
Aantal proeflassen groefrail	2			
Aantal proeflassen vignoleraal	5			

Tabel 2 - Omvang beproevingen bekist en afbrandstuikgelaste voeglassen

3.3 Beproevingssomvang spoorstaafoppervlak en puntstuk oplossingen

Voor het kwalificeren van oppervlakte oplasmethoden met lasproces 111 (beklede elektroden) en 114 (gasloze gevulde draad) moeten de beproevingen worden uitgevoerd volgens de EN 15594 (single bead, singlelayer en multilayer).

3.4 Beproevingssomvang zijdelingse en/of groefbodemplak oplossingen

Voor het kwalificeren van zijdelingse en/of groefbodemplak oplossingen geldt de volgende beproevingssomvang (welke overeenkomstig zijn met de eisen uit de EN-ISO 15614-7 en/of EN 15594).

Beproeving	Aantal proefstukken	Uitvoeringsnorm	Acceptatiecriteria
Visuele inspectie	100%	EN-ISO 17637	EN-ISO 5817 B
Penetrant onderzoek	100%	EN-ISO 3452	EN-ISO 23277 level 2x
Bepalen uitwendige hardheid	1 (1x groefbodemplak en/of 1x zijdelingse oplassing)	EN-ISO 6506-1	Afhankelijk van railinfra beheerder zie § 4.10
Bepalen inwendige hardheid	1	EN-ISO 6507-1	EN 15594 Tabel 1 en zie § 4.11
Macro-onderzoek op doorsnede	1	EN-ISO 17639	EN 15594 Tabel 2
Micro-onderzoek op doorsnede	1	EN 15594	EN 15594 Tabel 2
Aantal proeflassen	1		

Tabel 3 - Omvang beproevingen zijdelingse en groefbodemplak oplossingen

3.5 Visuele inspectie

Uitwendige onvolkomenheden moeten door een NEN-EN-ISO 9712 level 2 visueel lasinspecteur worden uitgevoerd volgens de NEN-EN-ISO 17637 eventueel met behulp van een vergrootglas. Waarbij de eerste en laatste 25mm van het proefstuk (bij oplassingen zoals genoemd onder §5.4) niet beoordeeld wordt.

Voor voeglassen gelden onderstaande eisen:

Referentie naar EN-ISO 6520-1 indien van toepassing	De volgende onvolkomenheden zijn niet toelaatbaar:
100,104	(krater-)scheuren / spleten;
2017	porositeiten/holten groter en dieper dan 1 mm (acceptabele holtes altijd zonder scherpe overgangen);
	slink tot voorbij de profiellijn van de grootste spoorstaaf;
304	insluitingen (bijv. van koper bij gebruik van koperen smeltbadondersteuning);
401	bindingsfouten;
610	Aanloopkleuren voor afbrandstuiklassen: oxiden; Blauw geslepen oppervlak
5011	inkarteling lijf en kop > 0,5 mm; Inkarteling in de voet en loopvlak kop. kerven (bijv. als gevolg van het afstropen);
	beschadigingen (bijv. als gevolg van inklemmen, slijpen, etc.);
	indrukkingen met scherpe overgangen;
511	onvoldoende lasnaadvulling van de las op het basismateriaal;
601	hechtlassen/ontsteekplaatsen;
602	lasspatten ≥ 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 (bijv. a.g.v. vonkvorming bij de klemrichting van elektrische lasprocessen) is niet toegestaan.

Tabel 4 - Visuele acceptatie criteria voeglassen

3.6 Inspectie op inwendige onvolkomenheden

Oppervlaktelassen in vignolerail kunnen op verzoek van de railinfra beheerder gecontroleerd worden volgens de NDO methoden (ultrasonoor) aangegeven in RLN00039.

Voor groefrail zijn (nog) geen NDO specificaties (ultrasonoor) beschikbaar.



3.7 Vierpunts vermoeiingsbuigproef (alleen voor voeglassen vignoleraail)

Voor afbrandstuiklassen van vignoleraail zie:

- NEN-EN 14587-1 (stationair) of NEN-EN 14587-2 (mobiel).

Voor thermietlassen van vignoleraail zie:

- NEN-EN 14730-1.

Voor bekistlassen van vignoleraail en voor situaties waarbij de bovenstaande EN normen niet kunnen worden toegepast moeten de vermoeiingstesten worden uitgevoerd zoals hieronder weergegeven.

Met een vermoeiingsbuigproef moet een wisselende belasting op het proefstuk aangebracht worden met een frequentie van maximaal 10 Hz. De voet van de spoorstaaf wordt op trek belast. Het proefstuk (de voet) wordt hierbij symmetrisch op twee oplegrollen geplaatst (onderlinge afstand is 1250 mm, straal (r) van de oplegrollen: 25 – 70 mm) met de belasting in het midden tegen de kop verdeeld over twee opleglijnen (straal (r) van de opleglijn: 25 – 70 mm, onderlinge afstand is 150 mm met de las in het midden). Het proefstuk dient vrij opgesteld te zijn. Zie figuur 2.

De spanning in de voet moet berekend worden op de kleinste profieldoorsnede (indien van toepassing) en gecontroleerd (en indien nodig gecorrigeerd worden) worden met behulp van rekstrookmetingen. Deze rekstrookjes moeten in het midden onder voet op 25 mm ± 1 mm vanaf de scheiding basismateriaal lasmateriaal (smelt) aangebracht worden. Rekstrook-metingen zijn altijd maatgevend.

Opmerking: Indien profielovergangen beproefd moeten worden dient men rekening te houden met de hoekverschillen in rughellingen. bijv. 1:40.

3.7.1 Vermoeiingssterkte

Zie EN verwijzing in tabel 1 indien niet toepasbaar geldt onderstaande: De vignoleraail voeglas (zonder lasplaten zoals bijv. toegepast bij 12%-Mn/C-staal voeglassen) moet, bij minimaal 2 miljoen wisselingen, de volgende (wisselende) spanning in de onderzijde van de voet (voet van de kleinste doorsnede indien de profielen van de te lassen delen niet gelijkwaardig zijn (zoals bijv. 46E3 aan 54E1) kunnen weerstaan:

Afbrandstuiklassen (241)	+20 en +240 N/mm ²
Thermietlassen (71)	+20 en +200 N/mm ²
Bekistlassen (111 bekist)	+20 en +110 N/mm ² *1

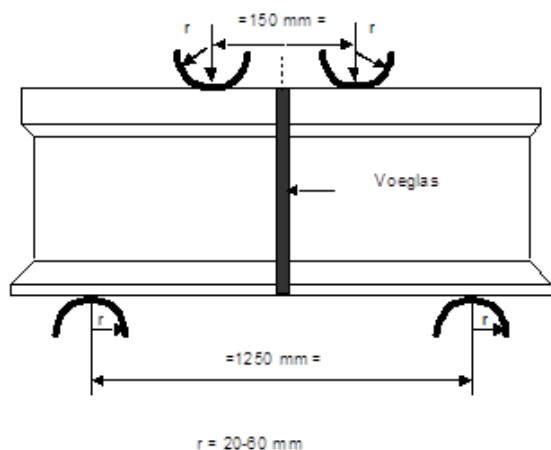
Tabel 5 - Spanning onderzijde voet

Noot: *1 Aanvullend kunnen ook groefrail voeglassen worden getest (vb. eis voor 59R2 R340GHT: + 20 en + 100 N/mm².)

Indien breuk optreedt (voor of na het minimum aantal wisselingen) moet het breukvlak in alle gevallen gecontroleerd worden op onvolkomenheden en beoordeeld worden zoals hieronder aangegeven.

Voor het beoordelen van doorsneden en breukvlakken gelden de volgende eisen voor voeglassen:

- inwendige onvolkomenheden tot aan de rand van het spoorstaafprofiel/bewerkte oppervlak (bijv. afgeschoven voet bij een afbrandstuiklas) mogen niet voorkomen;
- bindingsfouten, (krater-)scheuren en krimp/slinkholten zijn niet toegestaan;
- koperinsluiting is niet toegestaan.

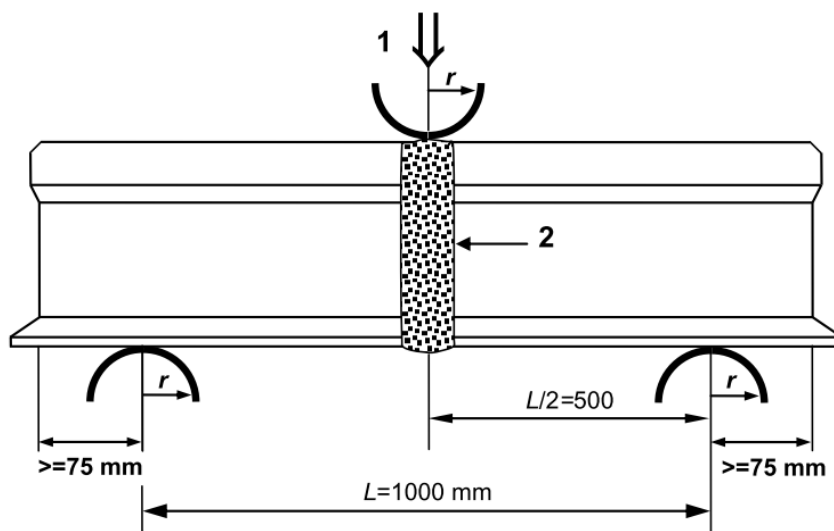


Figuur 3 - Opstelling vierpunts vermoeingsbuigproef

3.8 Buigproeven

3.8.1 Driepunts buig / breekproef (alleen voor voeglassen)

Volgens de buig/breekproef moet een belasting (richtwaarden ~ 790 kN voor een proefstuk met een spoorstaaf: 49E1 R260) langzaam (≤ 60 kN/s) op het proefstuk aangebracht worden tot of voorbij de minimum vereiste doorbuiging (doorbuiging is de verplaatsing gemeten onder belasting) en/ of breekkracht. De voet van de spoorstaaf wordt op trek belast. De voet van het proefstuk wordt hierbij op twee oplegrollen geplaatst (onderlinge afstand is 1000 mm) met de belasting op de las welke in het midden is geplaatst (lijncontact op de kop). De oplegrollen moeten een straal (r) hebben van 25 - 70 mm. Het proefstuk dient vrij opgelegd te zijn zie figuur 4.



1 Belasting

2 Voeglas

Figuur 4 - Opstelling buig/breek-proef

Indien de minimum breekkracht, volgens onderstaande tabel 6, wordt gepasseerd hoeft de doorbuiging niet te worden doorgezet totdat het proefstuk breekt. Indien het proefstuk vóór de minimum breekkracht breekt moet het breukvlak beoordeeld worden.



De doorbuiging moet wel doorgezet worden. Als de te kwalificeren las niet breekt moet aan de onderkant van de voet een kerf aangebracht worden (in de smeltzone van de las) waarna het proefstuk opnieuw gebogen moet worden tot breuk. Indien breuk optreedt (voor of na de minimum vereiste doorbuiging) moet het breukvlak in alle gevallen gecontroleerd.

Voor het beoordelen van de breukvlakken gelden de volgende algemene eisen:

Voor voeglassen:

- Inwendige onvolkomenheden tot aan de rand van het spoorstaafprofiel/bewerkte oppervlak (bijv. afgeschoven voet bij een afbrandstuiklas) mogen niet voorkomen;
- Bindingsfouten, (krater-)scheuren en krimp/slinkholten zijn niet toegestaan;
- Koperinsluiting is niet toegestaan.

Voor afbrandstuiklassen van vignoleraail zie:

- NEN-EN 14587-1 (stationair) of
- NEN-EN 14587-2 (mobiel).

Voor thermietlassen van vignoleraail zie: NEN-EN 14730-1.

Voor bekistlassen van vignoleraail en voor situaties waarbij de bovenstaande EN normen niet kunnen worden toegepast moet de buigbreekproef worden uitgevoerd zoals aangegeven in de deze module.

Voor thermietlassen van groefrail zie EN 16771.

Voor lassen van groefrail en voor situaties waarbij de EN 16771 niet kan worden toegepast moet de buigbreekproef worden uitgevoerd zoals aangegeven in de deze module.

Indien de minimum vereiste doorbuiging wordt gepasseerd moet de doorbuiging worden doorgezet totdat het proefstuk breekt. Indien het proefstuk niet breekt moet aan de onderkant van de voet een kerf aangebracht worden in de smeltzone van de las waarna het proefstuk opnieuw gebogen moet worden tot breuk optreedt.

Het breukvlak dient altijd als volgt beoordeeld te worden.

Voor bekistlassen:

Maximum toelaatbare diameter per porositeit en insluitel	3 mm
Toelaatbare gesommeerde porositeiten	volgens figuur 4
Kop/contradeel	tot 35 mm ²
Lijf	tot 15 mm ²
Voet	tot 30 mm ²
Maximum toelaatbare gesommeerde porositeiten en insluitels per overgang voet/lijf en lijf/kop-contradeel (zone 2 x T= 10 mm, zone 5 – 8 en 15 -16 zie figuur 4)	20 mm ²
Maximum toelaatbare (wormvormige) porositeiten en insluitels	hoogte 2 mm en lengte 25 mm
Maximum toelaatbare porositeiten en insluitels	hoogte 2 mm en lengte 25 mm.

Voor thermietlassen:

- Insluitingen ≥ 2 mm in de kop is niet toegestaan.

Plaatselijke hardingstructuren (bepaald door middel van hardheidsmetingen volgens §3.9 en/of micro-onderzoek volgens §3.12) als gevolg van het lassen en/of nabehandelingen (bijv. door gericht geforceerd afkoelen) zijn niet toegestaan.

Voor het afbrandstuiklassen geldt dat in het midden van de las geen insluitingen of vreemde structuren mogen zitten. Het gesmolten materiaal moet volledig buiten het afgeschoven profiel zijn uitgedreven. Twee flat spots zijn toegestaan in de laslijn (is de interface tussen de gelaste spoorstaven) van een langsdoorsnede en moet daarbij voldoen aan de volgende eisen:

- Een flat spot bestaat uit een plaatselijke niet-lensvormige verdikking in de laslijn met:
- Een verticale afmeting ≤ 10 mm en
- De horizontale afmeting (dikte) $\leq 0,7$ mm of
- Een flat spot bestaat uit een plaatselijke lensvormige verdikking in de laslijn met:
- Een verticale afmeting ≤ 4 mm en



- De horizontale afmeting (dikte) $\leq 0,7$ mm.
- Voor de beproevingsprocedure, zie 4.13.

Flat spots zijn toegestaan in het breukvlak (na vermoeiings- of buigbreek-testen) maar moeten daarbij voldoen aan de volgende eisen:

- Flat spots mogen niet voorkomen aan de randen van het spoorstaafprofiel en
- Flat spots mogen voor 0,2 % van het totale geprojecteerde breukoppervlak voorkomen.

Zijn er, volgens bovenstaande eisen, acceptabele flat spots geconstateerd dan dienen er alsnog 2 extra proefstukken gemaakt, getest (middels buigbreken) en beoordeeld te worden. Deze extra proefstukken dienen hetzelfde of een minder aantal flat spots weer te geven dan de voorgaande breukvlakbeoordeling. Zijn er meer flat spot waar te nemen dan dient de kwalificatie alsnog te worden afgekeurd en moet, na aanpassing van de machine parameters, een nieuwe kwalificatie worden gestart.

Voor het afbrandstuiklassen geldt dat in het midden van de las geen insluitingen of vreemde structuren mogen zitten. Het gesmolten materiaal moet volledig buiten het afgeschoven profiel zijn uitgedreven.

Flat spots zijn toegestaan in het breukvlak maar moeten daarbij voldoen aan de volgende eisen:

- Flat spots mogen niet voorkomen aan de randen van het spoorstaafprofiel en
- Flat spots mogen voor 0,5% van het totale geprojecteerde breukoppervlak voorkomen.

De breuk mag hierbij slechts gedeeltelijk door het midden van de las lopen en nooit geheel door het midden van de las (om de oorzaak te bepalen is nader onderzoek noodzakelijk als de las door het midden breekt).



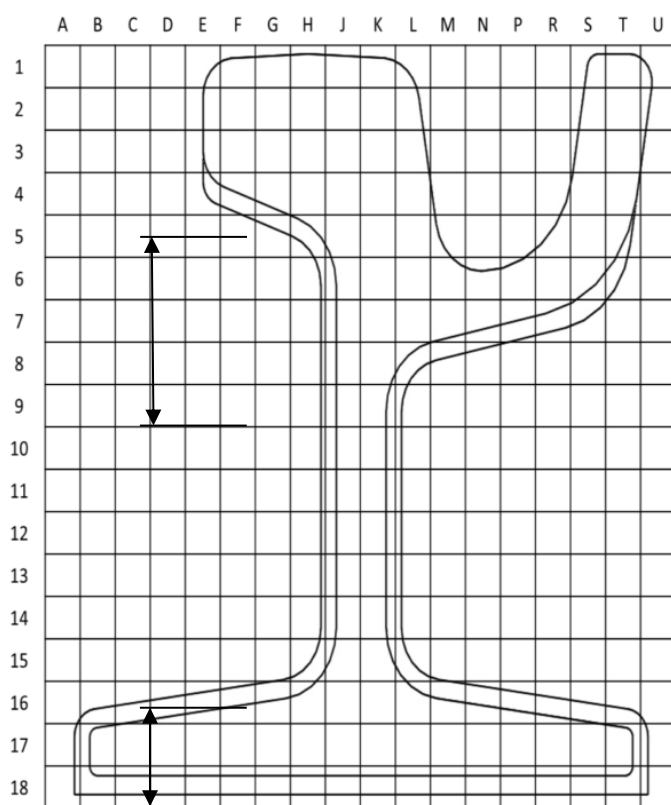
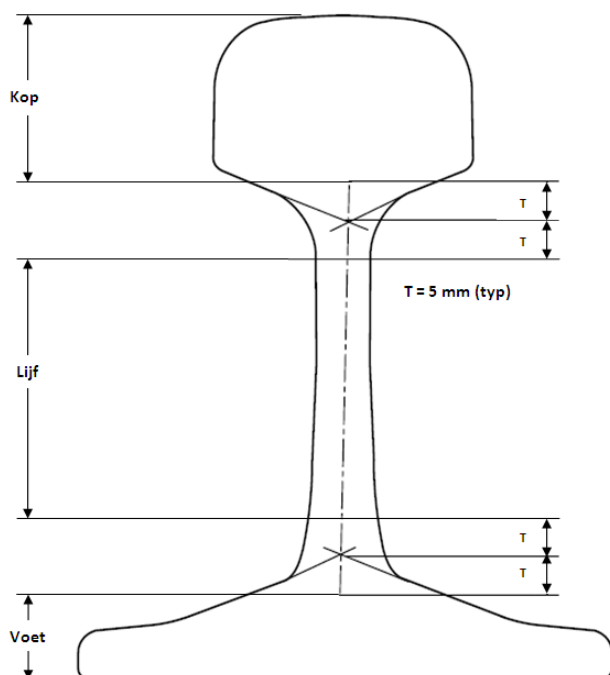
Minimum breekbelasting in kN en/of doorbuiging in mm * 1			
Profiel	Afbrandstuiklas *2	Thermietlas	Bekistlas
60 R1 60R2	N.T.B.	850 kN	850 kN en min. 10mm doorbuiging
59R2	N.T.B.	840 kN	840 kN en min. 10mm doorbuiging
53R2	N.T.B.	480 kN	480 kN en min. 10mm doorbuiging
73C1 (60R1)	N.T.B.	850 kN	850 kN en min. 10mm doorbuiging
62R2 62R1	N.T.B.	850 kN	850 kN en min. 10mm doorbuiging
105C1	N.T.B.	1150 kN	1150 kN en min. 10mm doorbuiging
46E3	R220: 910kN 30 mm R260(Mn): 1010kN 30 mm R350HT: 1010kN 25 mm	730 kN 20 mm	730 kN en min. 10mm doorbuiging
49E1	R220: 950kN 30 mm R260(Mn): 1050kN 30 mm R350HT: 1010kN 25 mm	790 kN 20 mm	790 kN en min. 10mm doorbuiging
54E1	R220: 1230kN 25 mm R260(Mn): 1330kN 25 mm R350HT: 1330kN 22 mm	995 kN 20 mm	995 kN en min. 10mm doorbuiging
60E2	R220: 1500kN 20 mm R260(Mn): 1600kN 20 mm R350HT: 1600kN 20 mm	1200 kN 10 mm	1200 kN en min. 10mm doorbuiging
54E1 46E3 Mn st (UIC866) aan R260(Mn):	(met rvs- insert) *3	n.v.t.	*3
Dillidur h180	N.T.B.	N.T.B.	N.T.B.
Hardox h180	N.T.B.	N.T.B.	N.T.B.
Brugrail h85	N.T.B.	N.T.B.	N.T.B.
K40	N.T.B.	330 kN	330 kN

Tabel 6 - Minimum breekbelasting en doorbuiging

Noot: *1 Voor overganglassen is de waarde van het laagste profiel en/of hoogste materiaalkwaliteit van toepassen.

*2 Bij dispuut gebruik EN 14587-1 of EN 14587-2, als productie controle gelden voor de mobile machines eventueel lagere breekbelastings-waardes.

*3 Beproeven met opleglengte 1250 mm zonder lasplaten



Figuur - 5 Zone-indeling bekistlas



3.8.2 Zijbuigproeven (alleen voor voeglassen met metallische toplaag)

N.v.t.

3.9 Bepalen van de inwendige hardheid (of Head softened zone)

3.9.1 Algemeen

Voor afbrandstuiklassen van vignoleraail zie:

- NEN-EN 14587-1 (stationair) of
- NEN-EN 14587-2 (mobiel).

Voor thermietlassen van vignoleraail zie: NEN-EN 14730-1.

Voor bekistlassen van vignoleraail en voor situaties waarbij de bovenstaande EN normen niet kunnen worden toegepast moet de meting worden uitgevoerd zoals hieronder aangegeven.

Voor thermietlassen van groefrail zie EN 16771. Voor voeglassen van groef rail en voor situaties waarbij de bovenstaande EN normen niet kan worden toegepast moet de meting worden uitgevoerd zoals hieronder aangegeven. Voor oplassen zie NEN-EN 15594. Voor situaties waarbij deze EN normen niet kan worden toegepast moet de meting worden uitgevoerd zoals hieronder aangegeven.

Uitvoering:

Op een doorsnede (macrodoorsnede volgens 3.13) van een proefstuk moet het hardheidsverloop bepaald worden volgens (Vickers) NEN-EN ISO 6507-1 en grafisch worden weergegeven. De steek tussen de meetpunten mag maximaal 2 mm zijn met een meetuitloop van minimaal 20 mm in de niet (warmte-)beïnvloede zone.

3.9.2 Bepalen inwendige hardheid van voeglassen

De meting moet verricht worden tussen:

- De 3 tot 5 mm lijn onder de rijspiegel (loopvlak) van de kop
- De 3 tot 5 mm lijn boven de onderkant van de voet.

Acceptatiecriteria:

Zie EN verwijzing in tabel 1 indien niet toepasbaar geldt onderstaande:

De inwendige hardheid, gemeten over de langsdoorsnede van de voeglas, moet bij voorkeur zoveel mogelijk gelijk zijn aan de hardheid van de bovenbouwconstructiematerialen (zie onderstaande tabel voor de acceptatiecriteria). Een geïsoleerde hardheidsmeting buiten de maximum of minimum waarden is toegestaan mits de direct naast gelegen metingen (overeenkomstig de eisen in dit document) voldoen aan de gestelde minimum en maximum waarden.

De hardheid over de doorsnede moet voldoen aan:

Materiaalkwaliteit	Hardheid in Hv 10 (*1)		
	Minimaal		Maximaal
	WBZ	Lasmetaal	Lasmetaal + WBZ
R200	200	200	380
R220 (G1)	200	230	350
R260	250	275	350
R290GHT	n.t.b	n.t.b	n.t.b
R340GHT (RTUwaarde)	230	290	390
R350HT	250	325	410
Dillidur	n.t.b	n.t.b	n.t.b
Hardox	n.t.b	n.t.b	n.t.b

Tabel 7 – Inwendige hardheid voeglassen

Noot: *1 Hv is de hardheid gemeten volgens Vickers (volgens NEN-EN ISO 6507-1).

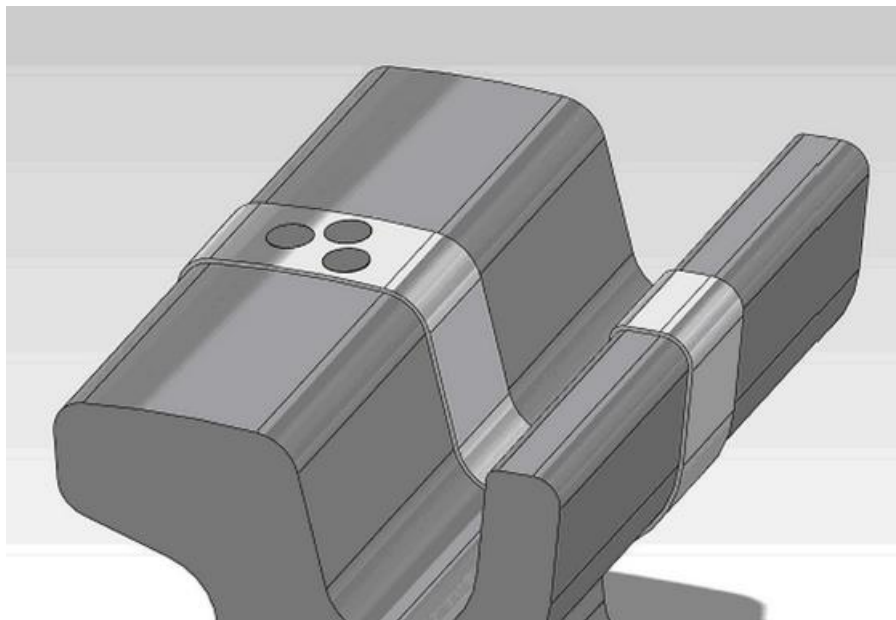
*2 Conversie waarde van 410 Hv is 390HBW.

3.10 Bepaling uitwendige hardheid voeglassen

Voor thermietlassen geldt NEN-EN 14730-1 of EN 16771.

Over de las in de kop van de bovenbouwconstructie moet de hardheid bepaald worden volgens (Brinell) NEN-ISO 6506-1 met 5 mm (750kg testgewicht) of 10 mm (3000kg testgewicht) tungsten carbide bal gedurende 15 sec.

De metingen moeten verricht worden op een vlak geslepen oppervlak op minimaal drie posities conform onderstaand figuur:



Figuur – 6 Meetlocatie hardheidsmetingen

De meetresultaten moeten voldoen aan onderstaande tabel:

Materiaalkwaliteit	Hardheid basismateriaal op loopvlak in langsrichting in HBW (referentiewaarden)	Gemiddelde hardheid lasmetaal in HBW *)
R200 / Fe 360	200 - 240	230 ± 20
R220(G1)	220 - 260	250 ± 20
R260	260 - 300	280 ± 20
R290GHT	290 - 330	300 ± 20
R340GHT	340 - 390	350 ± 20
R350HT	350 - 390	350 ± 20
Dillidur	360 - 440	400 ± 40
Hardox 400	370 - 430	400 ± 30

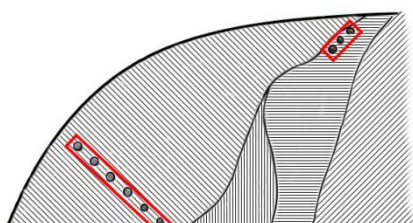
Tabel 8 - Uitwendige hardheid voeglassen

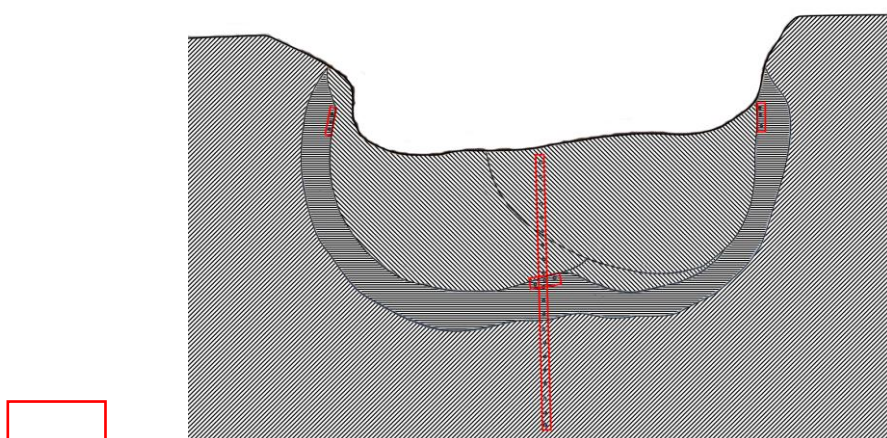
Noot *) In ongedeformeerde toestand tenzij anders vermeld.

3.11 Bepalen inwendige hardheid groefbodem en zijdelingse oplassingen

De metingen moeten verricht worden:

op 3 locaties, per locatie (begin, eind en onder de oplassing) minimaal 3 hardheidsmetingen in de WBZ zie fig. 5 en volgens een hardheidstraject-meting gemeten vanuit het loopvlak/loopkant naar het basismateriaal, zie in fig. 7.





Locaties voor bepalen van de hardheid (0,5 mm onder de las in de HAZ)

Hardheidstraject-meting (loopvlak/loopkant tot minimaal 20 mm in de niet (warmte-)beïnvloede zone)

Figuur - 7 Traject/locaties hardheidsmetingen oplassing rijkant en groefbodem

De acceptatiecriteria is conform de NEN-EN 15994 tabel 1 waarbij voor de volgende materialen aanvullend geldt:

Materiaalkwaliteit	Hardheid in Hv 10 (*1)			
	Minimaal		Maximaal	
	WBZ	Lasmetaal	Lasmetaal + WBZ	
Dillidur/Cogidur	n.t.b	n.t.b	n.t.b	380
Hardox 400	n.t.b	n.t.b	n.t.b	380

Tabel 9 - Hardheid over de doorsnede van een oplassing

3.12 Bepaling van uitwendige hardheid bij zijdelingse en groefbodemoplassingen

De uitwendige hardheid van een oplassing moet minimaal de waarde halen welke acceptabel is voor het railinfra beheerder. Zie hiervoor de regionale bijlage (VILL -5) gemeten volgens NEN-EN-ISO 6506-1 na koudverstevinging.

3.13 Macro-onderzoek: Prepareren van macrodoorsneden

Voor afbrandstuiklassen van vignoleraail zie:

- NEN-EN 14587-1 (stationair) of
- NEN-EN 14587-2 (mobiel).

Voor thermietlassen van vignoleraail zie: NEN-EN 14730-1.

Voor bekistlassen van vignoleraail en voor situaties waarbij de bovenstaande EN normen niet kunnen worden toegepast moet de preparatie worden uitgevoerd zoals hieronder aangegeven.

Voor thermietlassen van groefrail zie EN 16771. Voor voeglassen van groefrail en voor situaties waarbij de bovenstaande EN normen niet kan worden toegepast moet de preparatie worden uitgevoerd zoals hieronder aangegeven.

Voor oplassen zie NEN-EN 15594.

Voor situaties waarbij deze EN normen niet kan worden toegepast moet de preparatie worden uitgevoerd zoals hieronder aangegeven.

Uitvoering:

Macro-onderzoek (maximum vergrotingsfactor 10x) moet voor voeglassen uitgevoerd worden op een langsdoorsnede op het hart van de spoorstaaf.

Voor oppervlaktelassen in standaard opasproefstukken moet het onderzoek uitgevoerd worden op een dwarsdoorsnede van de oppervlaktelas (voor niet-standaard proefstukken moet de doorsnede in overleg met de KBI bepaald worden).

In de doorsnede moeten de volgende delen opgenomen zijn:

- De las;
- De warmtebeïnvloede zones en
- Aan beide zijden het niet (warmte-)beïnvloede basismateriaal.

Opmerking: Eventueel een extra doorsnede gebruiken (dezelfde positie van de doorsnede beschouwen) indien geen of onvoldoende niet (warmte-)beïnvloede basismateriaal beschikbaar is.

Het prepareren moet plaatsvinden met een 220 grid schuurpapier (minimum) en een aan-etsing volgens de Adler-methode (of een gelijkwaardige methode volgens NPR-CR 12361) totdat de zones goed zichtbaar zijn.

Acceptatie criteria warmtebeïnvloede zone en inwendige onvolkomenheden

Zie EN verwijzing in tabel 1 indien niet toepasbaar geldt onderstaande:

Op de geëtsde macro van de langsdoorsnede (voeglassen) of dwarsdoorsnede (oppervlaktelassen) moet de WBZ goed zichtbaar zijn. De WBZ moet voor voeglassen symmetrisch van vorm zijn. Voor oppervlakte lassen moet de WBZ gelijkmatig parallel lopen met het gestolde materiaal. De breedte van de zichtbare warmtebeïnvloede zone van een voeglas moet de volgende waarde hebben:

<i>Lasproces</i>	<i>Minimum mm</i>	<i>Maximum in mm</i>	<i>Max. variatie in mm</i>
Afbrandstuiklassen	20 (totaal + las)	50 (totaal + las)	15 per zijde
Thermietlassen	10 per zijde	35 per zijde 1)	-
Bekistlassen	2 per zijde	20 per zijde	-

*Tabel 10 - Acceptatie criteria warmte beïnvloede zone
Noot 1) voor thermietlassen met brede voeg (tot 75 mm): 45 per zijde*

Voor het beoordelen van doorsneden en breukvlakken gelden de volgende eisen.

Voor oppervlakte- en voeglassen:

- Inwendige onvolkomenheden tot aan de rand van het spoorstaafprofiel/bewerkte oppervlak (bijv. afgeschoven voet bij een afbrandstuiklas) mogen niet voorkomen;
- Bindingsfouten, (krater-)scheuren en krimp/slinkholten zijn niet toegestaan en
- Koperinsluiting is niet toegestaan.

3.14 Micro-onderzoek: Prepareren van microdoorsneden

Voor afbrandstuiklassen van vignoleraail zie:

- NEN-EN 14587-1 (stationair) of
- NEN-EN 14587-2 (mobiel).

Voor thermietlassen van vignoleraail zie: NEN-EN 14730-1.

Voor bekistlassen van vignoleraail en voor situaties waarbij de bovenstaande EN normen niet kunnen worden toegepast moet de preparatie worden uitgevoerd zoals hieronder aangegeven.

Voor thermietlassen van groefrail zie EN 16771. Voor voeglassen van groef rail en voor situaties waarbij de bovenstaande EN normen niet kan worden toegepast moet de preparatie worden uitgevoerd zoals hieronder aangegeven.



Voor oplossen zie NEN-EN 15594. Voor situaties waarbij deze EN normen niet kan worden toegepast moet de preparatie worden uitgevoerd zoals hieronder aangegeven.

Uitvoering:

Micro-onderzoek (vergrotingsfactor bijvoorbeeld: 100x tot 400x) moet uitgevoerd worden op een doorsneden zoals omschreven in 4.13.

Uit de doorsnede van de voeglassen moeten preparaten van minimaal 20 x 20 mm met de overgang smeltzone / warmte beïnvloede zone in het midden, beoordeeld worden van het kopeinde (bovenkant kop moet deel uitmaken van het preparaat) en voeteinde (onderkant voet moet deel uitmaken van het preparaat).

Uit de doorsnede van de oppervlaktelassen moet per gelaste kant (meestal kop- en/of zijkant van een spoorstaaf) een preparaat, van minimaal 20 x 20 mm met de overgang smeltzone / warmtebeïnvloede zone in het midden, beoordeeld worden. De buitenzijde moet deel uitmaken van het preparaat.

Indien verschillende soorten materialen aan elkaar gelast zijn moeten beide overgangen beoordeeld worden (bijv. koolstofstaal/roestvaststaal en roestvaststaal/12%-mangaanstaal waarbij het roestvaststaal het toevoegmateriaal is of het insert materiaal).

Het prepareren moet plaatsvinden met een polijstmiddel van minimaal 1 µm en een aan-etsing, van koolstofstaal (C-staal), met 2% Nital (of een andere gelijkwaardige methode volgens NPR-CEN-ISO/TR 16060).

4 Herkwalificatie van een lasmethodekwalificatie

Indien het lasproces minimaal 1x per 6 maanden door het lasbedrijf wordt toegepast met acceptabele resultaten en geen van de essentiële variabelen wordt gewijzigd blijft de WPQR oneindig geldig.

Indien de gecertificeerde lasmethode wordt aangepast bijv. parameters, materialen, gereedschappen en (hulp-)middelen moet de eigenaar van de WPQR de railinfra beheerder voorafgaand aan het lassen informeren over de wijziging met een uitgevoerde risicoanalyse. De betreffende railinfra beheerder zal de voorgestelde aanpassing en risicoanalyse te beoordelen. Indien de aanpassingen kwaliteit beïnvloedend zijn zal, naar oordeel van de railinfra beheerder, de methode geheel of gedeeltelijk geherkwalificeerd moeten worden. Indien de herkwalificatie voldoet aan de eisen uit deze module zal de railinfra beheerder besluiten of het lasproces ingezet kan worden of dat er aanvullende track trial test nodig zijn.

5 Geldigheidsgebieden van de WPQR

5.1 Voeglassen

5.1.1 Afbrandstuiklassen

Alle materiaalkwaliteiten zoals aangegeven in onderstaande tabel zijn lasbaar met het afbrandstuiklasproces indien de betreffende vorm en oppervlakte gelijkwaardig zijn.

Materiaal-kwaliteit (Grade)	Oude aanduiding	Opmerking	Walsmerk
R200	700	Voor vignole- en groefrail en 3de Rail	geen
R220G1	-	Voor groefrail	
R220	800 (770, ook wel 700)	Voor vignoleraail	
R260	900A (880A)	Voor vignole- en groefrail	
R290GHT	-	Voor groefrail	
R340GHT	-	Voor groefrail	
R350HT	880A HH (HSH-S)	Voor vignoleraail	

Tabel 11 – Materiaalkwaliteiten

Een overgang betreft dus alleen een materiaalkwaliteit-overgang. Profielovergangen zijn niet van toepassing. Elke combinatie dient gekwalificeerd te worden. Voor elke combinatie is één kwalificatie noodzakelijk tenzij het volgende van toepassing is:

- Voor het kwalificeren van verschillende materiaalkwaliteiten mag ook de EN 14587-1 (stationair) of de EN 14587-2 (mobiel) toegepast worden.

Voor de initiële kwalificatie van een stationaire machine moet de meest voorkomende spoorstaaf combinatie worden toegepast (opmerking: volgens EN 14587-2 (mobiel) altijd 60E1 R260). Indien de materiaalkwaliteiten niet voorkomen in de betreffende EN-norm mag het kwalificatieproces volgens de betreffende EN-norm worden toegepast en moet voldaan worden aan de beproevingen en criteria zoals genoemd in deze module voor voeglassen. Mobiele afbrandstuiklasmachines uitgerust met een puller systeem (trekapparatuur) voor het maken van sluitlassen dienen met rekstrookmetingen, buigbreektesten en een visuele inspectie gekwalificeerd te worden middels het lassen van een bepaalde profiel/materiaalkwaliteit combinatie (bij voorkeur het meest toegepaste spoorstaaf type uit een voegloos spoor). Als de puller gekwalificeerd en geaccepteerd is mogen vervolgens alle overige profiel/materiaalkwaliteit combinaties met de puller gelast worden.

5.2 Thermietlassen

5.2.1 Thermietlas-methodekwalificatie

Alle materiaalkwaliteiten, behalve 3de Rail R200 en Mangaanstaal (G/X 120Mn12) en fijnkorrelstaal (Hardox/Dillidur) zoals aangegeven in tabel 11 zijn lasbaar met het thermietlasproces indien het proces gekwalificeerd/gecertificeerd kan worden volgens NEN-EN 14730-1 (vignoleraail)/ EN 16771 (grooved rails) of volgens dit voorschrift. Zowel materiaal- alsook profielovergangen zijn van toepassing indien de combinatie gekwalificeerd/gecertificeerd is. Voor een actueel overzicht van de gekwalificeerde processen wordt verwezen naar de leverancier van de thermietportie.



Uitgangspunten thermietlas-methode kwalificatie:

- Per kwalificatie: één soort thermietlasproces met één standaard voeguitvoering;
- Voor elke combinatie is een volledige kwalificatie noodzakelijk tenzij gekwalificeerd is volgens EN 14730-1/ EN 16771 dan gelden de geldigheidsgebieden conform EN 14730-1/ EN 16771;
- Profiel- en materiaalkwaliteitovergangen mogen niet als gecombineerde overgang voorkomen.

Een dergelijke combinatie dient altijd met twee thermietlassen uitgevoerd te worden: een voor de profielovergang (bijv. 60E1 aan 54E1) en een voor de materiaalkwaliteitovergang (bijv. R260 aan R350HT).

Voor profielovergangen met dezelfde materiaalkwaliteit moeten de volgende inspecties en proeven worden uitgevoerd:

- Visuele inspectie conform 4.5 en
- 1 vermoeiingsproeven conform 4.7 en 9.2.3 (vignolerail) of
- 1 buigbreek proef groefrail.

Indien de betreffende overgangsvoeg-breedte tussen de reeds volledige gekwalificeerde voegbreedtes (tussen de normale voeg- en de brede voegbreedte) valt en waarbij het profiel en de materiaalkwaliteit overeenkomt die van de profielovergang. Kan niet voldaan worden aan de bovengenoemde eisen dan is een volledige kwalificatie noodzakelijk voor de betreffende profielovergang.

Per combinatie kunnen meerdere thermietlasuitvoeringen bestaan zoals bijv. brede voeg, verschillende thermietporties (met gescheiden (externe) toevoegingen van legeringelementen), verschillende maluitvoeringen, verschillende kroesuitvoeringen, verschillende afdichtmaterialen en gietprincipes. Voor al deze uitvoeringen is een aparte (aanvullende) kwalificatie noodzakelijk en dient in de geest van NEN-EN 14730-1/ EN 16771 gehandeld te worden (zie: re-approval following proces changes).

5.3 Bekistlassen

5.3.1 Bekistlas-methodekwalificatie

Alle materiaalkwaliteiten zoals aangegeven in tabel 8.1 zijn lasbaar met het bekistlasproces indien het proces gekwalificeerd/gecertificeerd kan worden volgens dit voorschrift. Zowel materiaal- alsook profielovergangen zijn van toepassing indien de combinatie gekwalificeerd/gecertificeerd is. Voor een actueel overzicht van de pre gekwalificeerde lasmethodes zie module 6.

Uitgangspunten bekistlasproces kwalificatie:

Per bekistlasproces (111 en 114) en voeguitvoering (breed, normaal en smal) kwalificeren voor:

Soort rail	Initiële Kwalificatie	Geldigheidsgebied *)
Groef	xxRx R340GHT	53R2, 59R2 60R2 R290GHT, R340GHT
Groef	xxRx R290GHT	53R2, 59R2 60R2 R290GHT
Groef	xxRx R260	53R2, 59R2 60R2 R200, R220G1, R260(GHT)
Groef	xxRx R220	53R2, 59R2 60R2 R200, R220G1
Groef	xxRx R200	53R2, 59R2 60R2 R200
Vignole	xxEx R350HT (i.v.m. vermoeiing)	41E1, 46E3, 49E1, 54Ex, 60Ex R200, R220(G1), R260(Mn), R350HT
Vignole	xxEx R260 (i.v.m. vermoeiing)	41E1, 46E3, 49E1, 54Ex, 60Ex R200, R220(G1), R260(Mn),
Vignole	xxEx R220 (i.v.m. vermoeiing)	41E1, 46E3, 49E1, 54Ex, 60Ex R200, R220(G1)
Vignole	xxEx R200	41E1, 46E3, 49E1, 54Ex, 60Ex

	(i.v.m. vermoeiing)	R200
(Groef) h180	Dillidur (cogidur) of Hardox	h 180 Dillidur (cogidur) h 180 Hardox h 180 Dillidur (cogidur) aan Hardox
(Groef) h180 aan xxRx	Dillidur (cogidur)/R200 Hardox/R200	Dillidur (cogidur)/R200 Hardox/R200
Geconstrueerde Groef D180 C105**	R220	R220, R200
Uniek Sandwich rail type***	Dillidur (cogidur)	Dillidur (cogidur)
Uniek Sandwich rail type***	Hardox 400	Hardox 400
Uniek Sandwich rail type***	XAR® 400 GT	XAR® 400 GT

Tabel 12 - Dekkingsgebieden railstaalkwaliteiten

**) profielcombinaties (bijv. 49E1 aan 60R2) apart kwalificeren.*

***) Geconstrueerde rail in het profiel D180 C105 dekken combinaties in groefrail en Vignola rail af.*

****) Materialen welke in een gelijkwaardige materiaal subgroep (zie NPR-CEN-ISO/TR 15608) kunnen worden ingedeeld dekken elkaar af conform tabel 3 uit de NEN-EN-ISO 15614-1.*

Per combinatie kunnen meerdere bekistlasuitvoeringen bestaan zoals koperondersteuning of keramische ondersteuning. Voor al deze uitvoeringen is een aparte kwalificatie noodzakelijk.

5.3.2 Lastoevoegmateriaal aanduiding

Lastoevoegmaterialen gebruikt tijdens de lasmethodebeproeving dekken andere lastoevoegmaterialen zolang deze gelijkwaardige mechanische eigenschappen, dezelfde soort bekleding of poeder, dezelfde nominale samenstelling en een gelijk of lager waterstofgehalte hebben volgens de aanduiding in de van toepassing zijnde Europese norm voor het betrokken lastoevoegmateriaal. Combinatie van toevoegmaterialen geven alleen dekking voor de gebruikte combinatie toegepast per laslaag.

5.3.3 Lasproces

Het dekkingsgebied van het (de) lasproces(sen) (zie EN-ISO 4063 voor de benoemingen van het lasproces) is beperkt tot het (de) lasproces(sen) zoals deze gebruikt zijn tijdens de lasmethodebeproeving. De kwalificatie is beperkt tot elk aanvullend instrument zoals bijv. oscillatie techniek, gebruikt tijdens het lassen van de lasmethodebeproeving.

5.3.4 Laspositie

Het dekkingsgebied van de laspositie is beperkt tot de laspositie zoals gebruikt tijdens de lasmethodebeproeving. De lasposities zijn overeenkomstig met de EN-ISO 6947.

5.3.5 Stroom type

Het dekkingsgebied van de WPQR is beperkt tot het type stroom (wisselstroom, gelijkstroom en pulserende stroom) en polariteit zoals toegepast tijdens de lasmethodebeproeving.

5.3.6 Warmte inbreng

Het dekkingsgebied van de WPQR voor de warmte inbreng voor iedere laslaag is beperkt tot waarden maximaal 25% hoger en maximaal 10% lager voor dezelfde toegepaste laag tijdens de lasmethodebeproeving. De warmte inbreng wordt berekend volgens EN 1011-1.



5.3.7 Toevoegmateriaal, middellijn

Het is toegelaten om de middellijn van het toevoegmateriaal te wijzigen onder voorwaarde dat aan de eisen in paragraaf 6.3.6 "Warmte inbreng" wordt voldaan.

5.3.8 Voorwarm temperatuur

De minimum voorwarm temperatuur voor iedere laslaag (in productie/beproeving) moet minimaal gelijk zijn aan de nominale voorwarm temperatuur tijdens de start van iedere corresponderende laslaag zoals vermeld op de WPQR. De voet van de rail, de ziel/het lijf, de vullagen van de railkop en de sluitlagen van de railkop worden alle beschouwd als afzonderlijke laslagen.

De voorwarmtemperatuur 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.

Bovenstaande werkwijzen moet in de (p)WPS beschreven staan.

5.3.9 Tussenlaag temperatuur

De bovengrens van de goedkeuring is gelijk aan de hoogste tussenlaagtemperatuur die tijdens de lasmethodebeproeving is bereikt. Voor de methode van meten van de tussenlaag temperatuur wordt verwezen naar EN-ISO 13916. De voet van de rail, de ziel/het lijf, de vullagen van de railkop en de sluitlagen van de railkop worden alle beschouwd als afzonderlijke laslagen.

5.3.10 Nawarmen voor het vrijkomen van waterstof

De temperatuur en de duur van het nawarmen voor het vrijkomen van waterstof mogen niet worden verkleind. Nawarmen mag niet worden weggelaten, maar mag wel worden toegevoegd. Nawarmen opnemen in de werkinstructie.

5.4 Oppervlaktelassen

5.4.1 Oppervlaktelas methodekwalificatie

De dekkingsgebieden voor de railstaalkwaliteiten zijn overeenkomstig met tabel 13 waarbij aanvullend tabel 14 geldt.

Type object*	Dekkingsgebied objecten					
	Hart- en kruisstukken	Strijkregel/(contra)lat	Spoorstaven groefrail/vignola rail (oppervlakte oplassing)	Spoorstaven groefrail/vignola rail (zijdelingse oplassing)	Groefbodem en zijdelingse oplassing constructie rail	Uniek Sandwich rail type
Hart- en kruisstukken						
Strijkregel/(contra)lat						
Spoorstaven groefrail/vignola rail (oppervlakte oplassing)	x		x			
Spoorstaven groefrail/vignola rail (zijdelingse oplassing)		x		x		
Groefbodem en zijdelingse oplassing constructie rail					x	
Uniek Sandwich rail type	x					x

Tabel 13 - Dekkingsgebied objecten

* Per oplassing kunnen meerdere opasprocessen bestaan zoals bijv. 111, 114, 121. Voor de verschillende opasprocessen zijn aparte kwalificaties noodzakelijk.

Proeflas	Dekkingsgebied
R220 (%C > 0,55)	R220, R200
R200 (%C ≤ 0,5)	R200

Tabel 14 - Beperkingen chemische analyse

5.4.2 Lastoevoegmateriaal aanduiding

Lastoevoegmaterialen gebruikt tijdens de lasmethodebeproeving dekken andere lastoevoegmaterialen zolang deze gelijkwaardige mechanische eigenschappen, dezelfde soort bekleding of poeder, dezelfde nominale samenstelling en een gelijk of lager waterstofgehalte hebben volgens de aanduiding in de van toepassing zijnde Europese norm voor het betrokken lastoevoegmateriaal. Combinatie van toevoegmaterialen geven alleen dekking voor de gebruikte combinatie toegepast per laslaag.

5.4.3 Lasproces

Het dekkingsgebied van het (de) lasproces(sen) (zie EN-ISO 4063 voor de benoemingen van het lasproces) is beperkt tot het (de) lasproces(sen) zoals deze gebruikt zijn tijdens de lasmethodebeproeving. De kwalificatie is beperkt tot elk aanvullend instrument zoals bijv. oscillatie techniek, gebruikt tijdens het lassen van de lasmethodebeproeving.

5.4.4 Laspositie

Het dekkingsgebied van de laspositie is beperkt tot de laspositie zoals gebruikt tijdens de lasmethodebeproeving. Alleen dekt de laspositie PC de laspositie PA en PB af. De lasposities zijn overeenkomstig met de EN-ISO 6947.



5.4.5 Stroom type

Het dekkingsgebied van de WPQR is beperkt tot het type stroom (wisselstroom, gelijkstroom en pulserende stroom) en polariteit zoals toegepast tijdens de lasmethodebeproeving.

5.4.6 Warmte inbreng

Het dekkingsgebied van de WPQR voor de warmte inbreng voor iedere laslaag is beperkt tot waardes maximaal 25% hoger en maximaal 10% lager voor dezelfde toegepaste laag tijdens de lasmethodebeproeving. De warmte inbreng wordt berekend volgens EN 1011-1. De voortloopsnelheid van de lasmachine moet afleesbaar en instelbaar zijn.

5.4.7 Toevoegmateriaal, middellijn

Het is toegelaten om de middellijn van het toevoegmateriaal te wijzigen onder voorwaarde dat aan de eisen in paragraaf 5.4.6 "Warmte inbreng" wordt voldaan.

5.4.8 Voorwarm temperatuur

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

De voorwarm temperatuur bij zijdelings oplossen van de rijkant moet minimaal 10 mm vanuit de buitenzijde van de railkop gemeten te worden. Bij het oplossen van de latzijde moet op 100 mm gemeten worden van de lasnaad af. De metingen bij zijdelings oplossen moeten gedurende het lassen minimaal op een afstand van 200 mm van elke warmtebron (lasboog en/of voorwarmvlam) plaatsvinden.

Overige metingen van de voorwarm temperatuur aan oplossingen moeten minimaal op een afstand van 100 mm van het op te lassen gebied gemeten worden.

Bij het starten van het lassen moet altijd minimaal 2 minuten wachttijd in acht genomen worden voordat de voorwarm temperatuur gemeten wordt

Deze voorwarm temperatuur 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 (p)WPS beschreven staan.

5.4.9 Tussenlaag temperatuur

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

5.4.10 Nawarmen voor het vrijkomen van waterstof

De temperatuur en de duur van het nawarmen voor het vrijkomen van waterstof mogen niet worden verkleind. Nawarmen mag niet worden weggelaten, maar mag wel worden toegevoegd. Nawarmen opnemen in het werkinstructie.

5.4.11 Aantal laslagen

Een lasmethodebeproeving gelast in een enkele laag kwalificeert alleen een enkele laag. Lassen met meerlagen techniek dekt geen enkellaag techniek af. Lassen in meerlagen techniek met "N" lagen kwalificeert een meerlagen techniek tot en met N+4 lagen.



5.4.12 Type oplassing

Kwalificatie voor zowel minimum alsook maximum slijtage (volgens VILL-4) voor groefrail en hartstuk:

Groefrail/(hartstuk) zijkant kop: (a) 6 en 10 mm diepte 21 mm (flenshoogte);

Groefrail zijkant contradeel: valt onder zijkant kop kwalificatie;

Railkop (tot 22 mm): nog te bepalen;

Hartstuk groefbodem (tot 6 mm): nog te bepalen.

5.4.13 Lasproces 12x (Onder poederdek lassen)

De kwalificatie is beperkt tot het draad/bandsysteem gebruikt tijdens de lasmethodebeproeving (bijv. enkel draad/band of meerdraads/band systeem). De kwalificatie van het laspoeder in combinatie met de gradatie van het lasdraad/band is beperkt tot de kwalificatie in overeenstemming met de EN-ISO 14174.

De kwalificatie van een metaalgelegeerd laspoeder (klasse 3 in overeenstemming met EN-ISO 14174) is beperkt tot het fabricaat van het poeder en de het type/gradatie van het lasdraad of band.

De voor het poeder verstrekte goedkeuring is beperkt tot het fabricaat en aanduiding zoals toegepast bij de lasmethodebeproeving.

De kwalificatie is beperkt tot enig toegevoegd apparaat gebruikt tijdens de lasmethodebeproeving, bijv. beheersing van de magnetische velden reagerend op het lasbad of oscillatie van de elektrode(n).

De kwalificatie is beperkt tot de draaddiameter of band gebruikt tijdens de lasmethodebeproeving.

6 Aanvullende eisen voor thermietlaskwalificaties vignole- en groefrail

6.1 Algemeen

De railinfra beheerder accepteert thermietlassen welke gekwalificeerd zijn volgens de eisen in EN14730-1 en EN 16771 met de aanvullende eisen uit 6.2 en 6.3. Deze normen zijn geldig voor het kwalificeren van thermietlassen in nieuwe rails zoals beschreven in NEN-EN 13674-1 en in EN 16771 van hetzelfde profiel en dezelfde materiaalkwaliteit. De kwalificaties dienen uitgevoerd te zijn door een KBI of de resultaten van de reeds uitgevoerde kwalificaties dienen beoordeeld te worden door een KBI. Voordat de productie wordt gestart dient het EN-gekwalficeerde proces opgenomen te zijn in VILL -6.

6.2 Aanvullende eisen conform EN 14730-1 hoofdstuk 4

Open eis *):	Eis Railinfra beheerder		
a) Beperkingen op de manier van voorverwarmen	Het gebruik van acetyleen is niet toegestaan		
b) Maximaal toelaatbare slak- of zandinsluitingen (aantal en afmeting) op het gegoten lasoppervlak	Aantal	Oppervlakafmeting (max.) in mm	Diepte in mm
	1	10	3
	2	15	2
	3	20	1
c) Beperkingen op de laskraaggeometrie veroorzaakt door het verwijderen van de opkomers (geslepen kop buiten beschouwing gelaten)	Geen uitbreking onder het lasoppervlak (laskraag)		
d) Maximum toelaatbare porositeiten (aantal en afmeting) op de geslepen	Zoals aangegeven in de EN14730-1, geen extra eisen		

<i>Open eis *):</i>	<i>Eis Railinfra beheerder</i>
oppervlakken indien strenger dan de eisen in 7.1.2.	
e) Additionele US eisen (NDO)	Zie RLN00038
f) Maximale zichtbare HAZ breedte conform 7.1.3	30 mm
g) Minimum breekbelastingsformule voor R320Cr (conform 7.3)	$F = 0,0032.S$
h) Maximale lengte onder de laskraagrand welke niet versmolten is aan het spoorstaafoppervlak	Zoals aangegeven in de EN14730-1: - kleiner of gelijk aan 2 mm
i) Eis breedte zacht geworden zone	Kleiner of gelijk aan 20 mm
j) Vermoeiings-eisen	Topspanning in de voet: 200MPa
k) Oppervlaktehardheidsgebied voor materiaalkwaliteit R260 conform 7.2	280 ± 20 HBW

Tabel 15 - Aanvullende eisen conform EN 14730-1

*Noot *) \$verwijzing in deze kolom betreft een \$verwijzing in de EN 14730-1.*

6.3 Aanvullende eisen conform EN 16771

<i>Open eis</i>	<i>VILL eis</i>
a) Eis breedte zacht geworden zone	≤ 20 mm
b)) Beperkingen op de manier van voorverwarmen	Het gebruik van acetyleen is niet toegestaan

Tabel 16 - Aanvullende eisen conform EN 16771

7 Eisen voor laskwalificaties conform NEN-EN 14587 (afbrandstuiklassen)

7.1 Algemeen

De Railinfra beheerder accepteert afbrandstuiklassen welke gekwalificeerd zijn volgens de eisen in NEN-EN 14587-1 of NEN-EN 14587-2 met de aanvullende eisen uit §7.4 (NEN-EN 14587-3 voor kruisstukken is in behandeling). Deze norm is geldig voor het kwalificeren van afbrandstuiklassen in nieuwe Vignole rails in de materiaalkwaliteiten R220, R260, R260Mn en R350HT zoals beschreven in NEN-EN 13674-1 van hetzelfde profiel en dezelfde of verschillende materiaalkwaliteiten. De kwalificaties dienen uitgevoerd te zijn door een KBI of de resultaten van de reeds uitgevoerde kwalificaties dienen beoordeeld te worden door een KBI. Voordat de productie wordt gestart dient het NEN-EN14587-1 en EN14587-2 gekwalificeerde proces geaccepteerd te zijn door de railinfra beheerder.

7.2 Aanvullende eisen conform NEN-EN 14587-1 (stationaire afbrandstuiklasmachine)

Indien volgens NEN-EN 14587-1 De Railinfra beheerder aan moet geven welke eisen gevolgd moeten worden dient altijd de VILL reeks (gebruik het van toepassing zijnde deel) gevolgd te worden. Daarnaast moet altijd het volgende te worden aangehouden:

- Profiel en materiaalkwaliteit(-en) moet altijd duidelijk zijn bij elke verhandeling;
- De rechtheids klasse conform EN 13674-1 is class A;
- Indien tijdens fabricage nog niet duidelijk is aan welke zijde de loopkantzijde zit gelden de geometrie eisen volgens VILL -4 hoofdstuk 7 voor beide (loopkant)zijden;
- In afwijking van de NEN-EN 14587-1 geldt voor de lasgeometrie de eisen in VILL -4 de keuze van de uit te voeren vermoeiingstesten in NEN-EN 14587-1 is vrij. Als afgeweken wordt van de vermoeiingstesten in NEN-EN 14587-1 moet voldaan worden aan de vermoeiingseisen conform VILL - §3.7.

7.2.1 Aanvullende eisen conform NEN-EN 14587-2 (mobile afbrandstuiklasmachine)

Indien volgens NEN-EN 14587-2 de Railinfra beheerder aan moet geven welke eisen gevolgd moeten worden dient altijd de VILL reeks (gebruik het van toepassing zijnde deel) gevolgd te worden. Daarnaast moet altijd het volgende te worden aangehouden:

- Profiel en materiaalkwaliteit(-en) moet altijd duidelijk zijn bij elke verhandeling;
- De profiel klasse conform EN 13674-1 is class X;
- De rechtheids klasse conform EN 13674-1 is class A;
- In afwijking van de NEN-EN 14587-2 geldt voor de lasgeometrie de eisen in VILL -4 hoofdstuk 7;
- Las identificatie, lasperiode en productiedocumenten moeten voldoen aan de eisen in VILL -4;
- De buig/breek testfrequentie tijdens productie moet voldoen aan VILL -4 en
- De keuze van de uit te voeren vermoeiingstesten in NEN-EN 14587-2 is vrij. Als afgeweken wordt van de vermoeiingstesten in NEN-EN 14587-2 moet voldaan worden aan de vermoeiingseisen conform VILL -2 §3.7.

7.3 Aanvullende eisen conform NEN-EN 14587-3 (stationaire afbrandstuiklasmachine)

Indien volgens NEN-EN 14587-3 de railinfra beheerder aan moet geven welke eisen gevolgd moeten worden dient altijd de VILL reeks (gebruik het van toepassing zijnde deel) gevolgd te worden. Daarnaast moet altijd het volgende te worden aangegeven:

- railprofiel en wissel geometrie-details;
- rail en wissel materiaalkwaliteiten;
- profiel klasse van de verlengde been-einden conform EN 13674-1 (class X);
- in afwijking van de NEN-EN 14587-3 geldt voor de lasgeometrie de eisen in VILL -4 hoofdstuk 7;
- de keuze van de uit te voeren vermoeiingstesten in NEN-EN 14587-3 is vrij. Als afgeweken wordt van de vermoeiingstesten in NEN-EN 14587-3 moet voldaan worden aan de vermoeiingseisen conform deze module;
- toleranties van de rail-einden;
- minimale lengte van de verlengde been-einden;
- aantal productie buigbreek-testen en frequentie per railprofiel, zie VILL -4 en
- eisen voor Track trial tests.



Module 3 Aanvullende eisen voor lasbedrijven

(Supplementary requirements for weld (sub)contractors)

Module 3 geeft de aanvullende eisen en waar nodig invulling aan de NEN-EN-ISO 3834-2 en lasgerelateerde werkprocessen voor acceptatie van:

- Bedrijven, instellingen en interne afdelingen welke betrokken zijn bij laswerkzaamheden en verwante processen;
- Producten (de las);
- Personen en elektronische meetmiddelen.

Acceptatie van het raillasbedrijf volgens dit voorschrift geeft de railinfra beheerder generiek het noodzakelijke vertrouwen om de laswerkzaamheden uit te laten voeren. Specifiek kunnen echter altijd door de railinfra beheerder aanvullende eisen worden opgelegd deze regionale eisen zijn beschreven in Module-5.



Inhoud

1	Gebruiksbeperkingen van de VILL reeks	3
1.1	Algemeen	3
1.2	Intellectueel eigendom	3
1.3	Garantie bepalingen	3
1.4	Conflictsituaties	3
2	Acceptatie (intern)raillasbedrijf door de railinfra beheerder	3
2.1	Algemeen	3
2.2	Soorten van acceptaties	4
2.3	Kwaliteitsborging voor (interne)raillasbedrijven	4
2.4	Kwaliteitsborging bij de producent	4
2.5	Kwalificatie-eisen voor laspersoneel	5
2.5.1	Algemeen	5
2.6	Documentatie	5
2.6.1	Algemeen	5
2.6.2	Documentatie van spooraannemer of (interne)raillasbedrijf	5
	Bijlage 1 Procedurespecificatie-informatie conform NEN-EN-ISO 3834-2	6



1 Gebruiksbeperkingen van de VILL reeks

1.1 Algemeen

Het lasproces, vastgelegd in een (voorlopige) lasmethodebeschrijving, moet voor de gespecificeerde situatie(s) van toepassing zijn. De lasmethodebeschrijving moet schriftelijk vrijgegeven zijn door de railinfra beheerder. Indien de toepassingen beperkingen hebben (denk hierbij bijvoorbeeld aan de maximaal toelaatbare spoorverkanting, spoorstaafprofielen, spoorstaafprofielslijtage en materiaalkwaliteiten) dan moet dit duidelijk aangegeven worden in de (voorlopige) lasmethodebeschrijving. Nieuwe of afwijkende toepassingen ten opzichte van een bestaande WPS moeten door het (intern)raillasbedrijf/de spooraannemer duidelijk worden gespecificeerd in de WPS.

Alle lassen, zowel tijdens als na het lassen, mogen op geen enkele wijze andere systemen binnen en buiten de railinfra negatief beïnvloeden (denk hierbij bijvoorbeeld aan elektrische energie en signalering).

1.2 Intellectueel eigendom

Gecertificeerde lasprocessen en verwante processen zijn intellectueel eigendom van de eigenaar van de WPQR. De railinfra beheerder moeten echter altijd over de productomschrijvingen (Product Data Sheet) (van bijv. het lastoevoegmateriaal), lasmethodebeschrijving (WPS), lasmethodekwalificatiecertificaten (WPQR) kunnen beschikken. De railinfra beheerder en de KBI-en zullen niets uit de bovengenoemde documenten verveelvoudigen en/of openbaar maken zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de Lasmethodekwalificatiecertificaat eigenaar of eigenaren

1.3 Garantie bepalingen

De garantie voor het voldoen aan dit voorschrift en de herkomst van de las moeten kunnen worden aangetoond middels het lasregistratieformulier en al of niet ingevuld en geaccepteerd afwijkingsregistratieformulier. De opdrachtnemer moet garantie verlenen op zijn eigen geproduceerde voeglaslassen van minimaal 5 jaar op gebreken inclusief de kosten voor volledig herstel tenzij anders overeengekomen.

1.4 Conflictsituaties

In het geval dat bij de voorbereiding of uitvoering van de laswerkzaamheden (of verwante processen) blijkt dat niet voldaan kan worden aan de eisen van de VILL moet het (interne) raillasbedrijf/de spooraannemer zijn opdrachtgever informeren middels een afwijkingsregistratieformulier (zie ook NEN-EN-ISO 3834-2 hfst. 15) met daarbij één of meerdere oplossingsvoorstellen voor de ontstane afwijking voorzien van een technische en financiële onderbouwing.

2 Acceptatie (intern)raillasbedrijf door de railinfra beheerder

2.1 Algemeen

Spooraannemers moeten voldoen aan de erkenningsregeling van de betreffende railinfra beheerder en/of voldoen aan de voorgeschreven specificaties in het bestek / opdracht. Daarnaast moeten (interne)raillasbedrijven voor het lassen en verwante processen door een NEN-EN-ISO 17021 geaccrediteerde instelling gecertificeerd systeem voeren volgens:

NEN-EN-ISO 9001 en
NEN-EN-ISO 3834-2
NEN-EN ISO 14554-1

Plus de aanvullende eisen per proces:

NEN-EN 14730-2 (thermiet lassen)
NEN-EN 14587-1 (afbrandstuiklassen/stationair)
NEN-EN 14587-2 (afbrandstuiklassen/mobiel)
NEN-EN 15594 + NEN-EN-ISO 15614-7 (oplassen)



Deze module is voor de acceptatie in overeenstemming met de hiervoor genoemde NEN-EN-normen en vult waar nodig de eisen verder aan of geeft invulling aan variabelen. De bedrijfsgebonden procedurespecificaties (eventueel gecombineerd met het algemene kwaliteitshandboek volgens bijv. de NEN-EN ISO 9001) dienen beschikbaar te zijn voor de rail infrabeheerder. De taken en verantwoordelijkheden (conform NEN-EN ISO 14731) van het laspersoneel en het actuele organigram van de lasorganisatie dienen hierin duidelijk aangegeven te zijn.

Opmerking:

De lasmethoden, opleidingprogramma's en certificaten/bewijs van bekwaamheden/ getuigschriften van het laspersoneel dienen altijd beschikbaar te zijn voor de railinfra beheerder.

Bevoegdheden met een overzicht van diploma's, certificaten, bewijzen van bekwaamheden/getuigschriften, codering en verklaringen dienen aangegeven te zijn in het veiligheidspaspoort van het laspersoneel. Het (interne)raillasbedrijf of spooraannemer is verantwoordelijk voor een juiste actuele registratie.

2.2 Soorten van acceptaties

Op basis van de gangbare lasprocessen en lastypen zijn er de volgende acceptaties:

- Voeglasbedrijven die 1 of meerdere van de volgende processen toepassen:
 1. Afbrandstuiklassen toepassen (procescode: 241, zowel stationair als mobiel);
 2. Thermietlassen (procescode: 71);
 3. Bekistlassen met beklede elektroden (procescode: 111) of bekistlassen met gasloze poedergevulde draad (procescode: 114).
- Oppervlaktelasbedrijven die lasproces:
 1. 111, 114 en/of 121 (onderpoederdek lassen) toepassen.

2.3 Kwaliteitsborging voor (interne)raillasbedrijven

Een spooraannemer/(interne)raillasbedrijf moet, in overeenstemming met de eisen volgens NEN-EN-ISO 3834-2, (of NEN-EN ISO 14554-1 of een gelijkwaardig systeem) het volgende aan de railinfra beheerder kunnen overleggen:

- een beschrijving van het bedrijf met de lasafdeling(en);
- een overzicht van laswerkzaamheden waarvoor het bedrijf geaccepteerd is of geaccepteerd wilt worden;
- een actueel organisatieschema met een duidelijk schema van de lasafdeling(en);
- een verklaring dat arbeids- en spoorwegveiligheidsregels in acht worden genomen overeenkomstig het VCA en "veilig werken langs de trambaan";
- een NEN-EN-ISO 3834-2 of NEN-EN ISO 14554-1 certificaat;
- het actuele NEN-EN-ISO 3834-2 of NEN-EN ISO 14554-1 auditrapport en procedurespecificaties conform NEN-EN-ISO 3834-2 (zie bijlage 1).

2.4 Kwaliteitsborging bij de producent

Het kwaliteitsborgingssysteem van een producent (fabrikant) van een gecertificeerd lasproduct (toevoegmateriaal) moet voldoen aan NEN EN ISO 9001.

Het (interne)raillasbedrijf en de spooraannemer is als eindgebruiker altijd verantwoordelijk voor het toepassen van een product zoals geregistreerd in de bijlage van module 2 "Pre gekwalificeerde WPS".



2.5 Kwalificatie-eisen voor laspersoneel

2.5.1 Algemeen

Voor opleiding, training, examinering, diplomering en certificering van uitvoerend personeel voor het lassen en voor verwante processen zie VILL-1.

2.6 Documentatie

2.6.1 Algemeen

De geaccepteerde spooraannemer/het geaccepteerde (interne)raillasbedrijf moet over de relevante WPS's beschikken. Daarnaast dient het bedrijf de productielassen altijd terug vindbaar gedocumenteerd te hebben, samen met alle belangrijke gegevens volgens een las-registratiesysteem (zie VILL -4) en afwijkingsregistratiesysteem.

2.6.2 Documentatie van spooraannemer of (interne)raillasbedrijf

Het (interne)raillasbedrijf of de spooraannemer moet de volgende documenten (eventueel verkregen via de leverancier) aanmaken en beschikbaar hebben:

- Een productomschrijving. Dit document beschrijft exacte de eigenschappen en kenmerken van de lastoevoegmaterialen (Product Data Sheet (PDS)), (hulp-)middelen en gereedschappen welke nodig zijn om het lasproces uit te voeren. Deze informatie mag ook opgenomen worden in de WPS;
- Een WPS. Dit document behandelt de verwerking van het product bestaande uit de voorbehandeling, het lasproces en de nabehandeling;
- V&G plan/VCA/Lasplan;
- Speciale procedures voor laswerkzaamheden in of op kunstwerken (bijv. lassen in tunnels of direct op stalen kunstwerkconstructies);
- Aanvullende procedures voor laswerkzaamheden in bovenbouwconstructies welke gevoelig zijn voor hoge spanningen en hoge/lage temperaturen (zoals: krappe bogen en anti head check materiaal);
- Alle werkinstructies voor de toe te passen verwante processen (zoals bijv. het snijbranden van spoorstaven).

Ook kan een spooraannemer of een (interne)raillasbedrijf een eigen (aangepaste) lasmethode gebruiken. De betreffende WPS moet echter altijd gecertificeerd zijn door een KBI (zie VILL-2).

Het (interne)raillasbedrijf of de spooraannemer moet een productomschrijving en WPS in een format conform EN-ISO 15609 beschrijven minimaal in een taal welke de lasser machtig is. Alle bovenstaande documentatie moet beschikbaar/opvraagbaar zijn voor de railinfra beheerder of een door de railinfra beheerder gemachtigde instantie.



Bijlage 1 Procedurespecificatie-informatie conform NEN-EN-ISO 3834-2

- **Bestek en contract beoordeling door deskundig personeel**

Het (interne)raillasbedrijf/de spooraanemer moet de contractuele eisen en de bestekgegevens, die door de aanvrager ter beschikking worden gesteld, beoordelen.

Zo wordt gewaarborgd dat alle informatie (denk bijv. aan de juiste spoorstaafkwaliteit en de toe te passen WPS) die nodig is voor de vervaardiging, ter beschikking staat voordat met de werkzaamheden wordt begonnen.

Contractbeoordeling wordt door het (interne)raillasbedrijf/de spooraanemer uitgevoerd om te verifiëren of aan de eisen van het contract kan worden voldaan, dat er voldoende middelen of uitrusting ter beschikking staan om de levertijd te halen en dat de documentatie duidelijk en ondubbelzinnig is.

Contract- en bestekbeoordeling dient op een dusdanige wijze te worden uitgevoerd dat de laswerkzaamheden conform de railinfra beheerder voorschriften kunnen worden uitgevoerd.

Er moet worden gewaarborgd dat alle benodigde informatie door de aanvrager ter beschikking is gesteld.

Bedrijfsprocedures voor de borging van alle onderdelen bij contract- bestekbeoordeling moeten worden uitgevoerd door een verantwoordelijke lascoördinator.

- **Uitbesteding**

Indien geaccepteerde (interne)raillasbedrijf gebruik maakt van onderaannemers of inhuur (bijvoorbeeld voor lassen, slijpen, keuring, niet-destructief onderzoek, warmtebehandeling), moeten alle van toepassing zijnde specificaties en eisen door het (interne)raillasbedrijf/de spooraanemer aan de onderaannemers/inhuur ter beschikking worden gesteld. De onderaannemer/inhuur moet alle kwaliteitsgegevens en documentatie van zijn werkzaamheden ter beschikking stellen die door het (interne)raillasbedrijf/de spooraanemer kunnen worden geëist.

Alle onderaannemers/inhuur moeten onder verantwoordelijkheid van het (interne)raillasbedrijf/de spooraanemer werken en moeten volledig aan de van toepassing zijnde eisen uit dit voorschrift voldoen. Het (interne)raillasbedrijf/de spooraanemer moet waarborgen dat de onderaannemer/inhuur kan voldoen aan de kwaliteitseisen van het contract. Alleen met schriftelijke goedkeuring door de railinfra beheerder mag er laswerk aan andere lasbedrijven worden uitbesteedt. Het inhuren van lassers valt niet onder uitbesteding zolang deze onder het lastoezicht vallen van het erkende raillasbedrijf.

- **Laspersoneel (ook voor voor- en nabehandelingen)**

Het (interne)raillasbedrijf/de spooraanemer moet voldoende en vakkundig personeel voor planning, uitvoering en toezicht van de lastechnische vervaardiging volgens voorgeschreven eisen in deze voorschriften ter beschikking hebben voor zowel reguliere werkzaamheden als ook voor calamiteiten.

De minimale opleidingseis voor de verantwoordelijk lascoördinator is het diploma International Welding Technologist (IWT). Lascoördinatie taken volgens EN-ISO 14731 kunnen worden uitgevoerd door verschillende categorieën personeel. De verantwoordelijk lascoördinator is altijd de eind verantwoordelijke. Personen waaraan las coördinerende taken gedelegeerd worden moeten ten alle tijden voldoen aan het kennisniveau welke hoort bij de toegewezen taken. Ook moet vanuit het kwaliteitssysteem blijken (middels een inzetmatrix volgens EN-ISO 14731)) aan welke personen deze gedelegeerde taken zijn toegewezen. Dit mag alleen indien de KBI aantoonbaar deze versie van de matrix met gedelegeerde taken heeft beoordeeld en goedgekeurd.

- **Personeel voor mechanische oppervlakte bewerkingen (nabehandeling (bijv. slijpen))**

Het (interne)raillasbedrijf/de spooraanemer moet voldoende en vakkundig personeel voor planning, uitvoering en toezicht voor de technische vervaardiging van oppervlakte bewerkingen, volgens voorgeschreven eisen in de VILL-serie, ter beschikking hebben voor zowel reguliere werkzaamheden als ook voor calamiteiten.

Gecertificeerde voeg- en oplassers mogen alleen spoorstaven slijpen.

Wisseldelen dienen geslepen te worden door gecertificeerde wisselslijpers.



- **Personeel voor keuring, beproeving en onderzoek**

Het (interne)raillasbedrijf/de spooraannemer moet voldoende en vakkundig personeel voor de keuring, beproeving en onderzoek van de laswerkzaamheden ter beschikking hebben voor zowel reguliere werkzaamheden als ook voor calamiteiten.

Personeel voor niet-destructief onderzoek moet voldoen aan de NEN-EN-ISO 9712 en moet minimaal over een level 2 beschikken.

- **Uitrusting voor productie en controle**

Er dient uitrusting, in de geschikte uitvoering volgens de procesomschrijving, ter beschikking gesteld te zijn. Van de uitrusting dient de capaciteit en geschiktheid bekend te zijn. De geschiktheid van uitrusting wordt bepaald tijdens proceskwalificatie.

Na installatie van nieuwe of gereviseerde uitrusting en/of onderhoud aan de uitrusting moet, indien de laskwaliteit door de betreffende wijzigingen beïnvloed kan worden, (her) kwalificatiebeproevingen worden uitgevoerd.

De beproevingen moeten uitgevoerd worden volgens de procedures aangegeven in dit voorschrift. De beproevingen moeten gedocumenteerd worden.

De uitrusting moet regelmatig (minimum interval volgens de fabrikant van de machine) preventief worden onderhouden en moet na elk onderhoud in staat zijn werkzaamheden uit te voeren volgens de geldende kwalificaties. Ook reparaties en aanpassingen aan de uitrusting mogen de laskwaliteit niet negatief beïnvloeden. Elektronische toe te passen meetmiddelen voor het meten van de spoorgeometrie moeten voor gebruik eerst ter akkoord worden aangeboden aan de railinfra beheerder. Dit ter voorkoming van meet- en interpretatie verschillen.

- **Lasdocumentatie en beoordeling van processen**

Het (interne)raillasbedrijf of de spooraannemer moet over passende gekwalificeerde/door railinfra beheerder geaccepteerde WPS's beschikken of welke zijn vrijgegeven door de railinfra beheerder als pregekwalificeerde WPS voor aanvang van de productie. De WPS moet opgesteld zijn conform het sjabloon in de bijlage van de NEN-EN-ISO 15609-1.

Het (interne)raillasbedrijf of de spooraannemer moet een werkinstructie gebruiken of opstellen en moet waarborgen dat deze tijdens productie correct wordt gebruikt. De lasmethodebeschrijving (WPS) moet een onderdeel zijn van deze werkinstructie.

Het (interne)raillasbedrijf of de spooraannemer moet procedures opstellen en actueel houden voor de beheersing van kwaliteitsdocumenten zoals bijvoorbeeld procesbeschrijvingen, bewijzen van bekwaamheid en lasserskwalificatiecertificaten.

- **Toevoegmaterialen en slijtdelen**

Het (interne)raillasbedrijf/de spooraannemer moet gebruik maken van de in de WPS gespecificeerde materialen waarbij de leverancier van de materialen een gecontroleerd kwaliteitssysteem toepast.

De verantwoordelijkheden en procedures voor de beheersing van opslag en het gebruik van lastoevoegmaterialen en/of elektrodeblokken voor het afbrandstuiklassen moeten door het (interne)raillasbedrijf of de spooraannemer zijn omschreven in een werkinstructie. Deze werkinstructie moet beschikbaar zijn voor het betrokken personeel. De fabrikantseisen ten aanzien van opslag en gebruik van lastoevoegmaterialen moet hierin altijd opgevolgd worden. Partijbeproeving van de lastoevoegmaterialen en/of elektrodeblokken is alleen noodzakelijk indien, door de railinfra beheerder of het productiebedrijf zelf, getwijfeld wordt aan de kwaliteit (materiaaltype, vorm, afmeting etc.).

Opmerking: Om de gekwalificeerde afbrandstuiklaskwaliteit te handhaven is o.a. het gebruik van de juiste blokken (met optimale onderhoud en koeling) van groot belang. In het Installatievoorschrift moeten materiaal, geometrie en onderhoud beschreven staan. De elektrodeblokken moeten zodanig worden gemarkeerd dat verwarring over de herkomst en de geregistreerde gegevens niet kan optreden. De markering mag niet verloren gaan tijdens opslag, het reinigen en het (re-)profilen van de blokken.

- **Opslag van materialen**

De opslag van basismaterialen (bijvoorbeeld: passtukken, prefab ES-lassen) moet zodanig plaatsvinden, dat het materiaal niet nadelig wordt beïnvloed. De identificatie moet tijdens opslag worden gehandhaafd. Deze werkwijze moet beschreven staan in een werkinstructie welke beschikbaar moet zijn voor het betrokken personeel.



- **Uitvoering van verwante processen (richten, warmtebehandelingen, etc.)**

Het (interne)raillasbedrijf of de spooraannemer is volledig verantwoordelijk voor de procesbeschrijvingen en uitvoering van verwante processen. De procedures moeten afgestemd zijn op de basismaterialen en dienen beoordeeld te worden op de kwalitatieve invloeden op de las of deel uit te maken van een kwalificatie. De desbetreffende verwante processen moeten altijd geregistreerd worden en terugvindbaar zijn indien toegepast in productie.

- **Keuring van lassen en verwante werkzaamheden**

Geplande keuringen en eventuele beproevingen over het gehele lasproces moeten vastgelegd zijn in een lasinstructie.

De eis is dat de lascoördinator van het raillasbedrijf tijdens de lasproductie minimaal 20% inspecties (voor- tijdens en na het lassen) uitvoert conform H14 uit de NEN-EN-ISO 3834-2. Van deze inspecties wordt schriftelijk vastlegging gedaan door de desbetreffende lascoördinator. De planning van deze activiteiten worden vooraf bekend gemaakt bij de railinfra beheerder. Data volgend uit het uitvoeren van een proces (conform een gekwalificeerde procesbeschrijving) wordt vastgelegd op bijv. een lasregistratieformulier en/of meetrapporten.

- **Tekortkomingen en corrigerende maatregelen**

Maatregelen moeten worden opgenomen om lassen te bewaken die niet aan de voorgeschreven eisen voldoen, om te voorkomen dat deze ten onrechte (langdurig) worden gebruikt. Indien reparatie en/of herstelwerkzaamheden door het (interne)raillasbedrijf of de spooraannemer worden uitgevoerd, moeten geschikte procedures beschikbaar zijn bij elke werkplek waar deze reparaties of herstelwerkzaamheden plaatsvinden. Indien reparatie of herstelwerkzaamheden worden uitgevoerd moeten de onderdelen opnieuw volgens de oorspronkelijke eisen worden beoordeeld en gekeurd en, indien van toepassing, beproefd worden. Er moeten ook maatregelen worden genomen om te waarborgen dat omstandigheden die een ongunstige invloed hebben op de kwaliteit van de (overige) gelaste verbinding worden gesignaleerd en gecorrigeerd.

Tevens dienen er maatregelen genomen te worden om herhaling van de tekortkomingen te voorkomen.

Afwijkingen ten opzichte van de eisen (bijv. de pijlmaten) moeten geregistreerd worden op afwijkingsregistratieformulier (en gemeld worden aan de opdrachtgever) inclusief de naam van de instantie (persoon) die toestemming heeft gegeven voor deze (tijdelijke) afwijking.

- **Kalibratie**

Het (interne)raillasbedrijf of de spooraannemer is verantwoordelijk voor de juiste kalibratie van inspectie-, keurings-, meet-, regel-, beproevings- en lasuitrusting. Alle uitrusting die de kwaliteit van een gelaste verbinding beïnvloeden moeten worden bewaakt overeenkomstig de voorgeschreven kalibratie-intervallen (minimaal 1x per jaar) van de betreffende fabrikant. De uitrusting moet na elke belangrijke reparatie en modificatie opnieuw gekalibreerd worden. Bij gerepareerde/reviseerde lasmachines moet aanvullend voorafgaand aan de productie een gedocumenteerde lasproef worden uitgevoerd. Kalibratie-afwijkingen moeten worden vastgelegd en beschikbaar blijven zolang de uitrusting voor productie beschikbaar is. Lasuitrusting moet volgens de EN 50504 /EN-ISO 17662 worden gekalibreerd.

- **Identificatie en terugvindbaarheid**

De identificatie en terugvindbaarheid moeten tijdens en na productie worden gehandhaafd. Zie VILL module 4 hfst.9.

- **Kwaliteitsdocumenten**

De in dit voorschrift vereiste kwaliteitsdocumenten zoals: contract- en ontwerpbeoordelingen, materiaal- en toevoegmateriaalcertificaten, certificaten/specificaties van elektrodeblokken of lastoevoegmaterialen, iwerkinstructies/lasmethodebeschrijvingen, meetrapportages (b.v warmtebehandeling, ultrasoononderzoek, etc.), lasmethodekwalificaties, kwalificatiecertificaten/bewijzen van bekwaamheid van laspersoneel, certificaten van personeel voor niet-destructief onderzoek (indien van toepassing), procedures en rapporten van niet-destructief onderzoek (indien van toepassing), rapporten aangaande de geometrie van de lassen, rapporten over reparaties en andere tekortkomingen en lasregistratieformulieren moeten gecontroleerd worden opgeslagen binnen het bedrijf. De kwaliteitsrapporten moeten van de betreffende las minimaal 5 jaar bewaard worden.



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 railinfra beheerder 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	6
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 oplassing	13
2.8.1	Lasonderzoek	13
2.8.2	Inspectie en vastlegging van de spoorgeometrie	13
3	Voeglassen	14
3.1	Toepassen van verwante processen	14
3.2	Voeglassen 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	Voeglassen op dwarsligger	14



3.7	Voorwarm temperatuur	15
3.8	Voeglassen van spoorstaafovergangen	15
3.9	Aansluiten van oud op nieuw verbindingen.....	15
3.10	Voeglassen in kruisingen en (kruis)wissels	15
4	Neutraliseren van bovenbouwconstructies	15
4.1	Algemeen	15
4.2	Voegloos maken van bovenbouwconstructies	15
4.3	Gebruik van trekapparatuur of verwarmingsapparatuur	15
4.4	Voeglassen en bij lage en hoge temperaturen	16
5	Lasgeometrie voeglassen	16
5.1	Slijpen.....	16
5.2	Lasgeometrie voor voeglassen	16
6	Inspectie en beproeving van voeglassen	18
6.1	Algemeen	18
6.2	Uitwendige inspectie.....	18
6.3	Inspectie oppervlakteruwheid	19
6.4	Aanvullende NDO (inwendige inspectie).....	19
6.5	Driepunts buig/breekproef	19
7	Identificatie en naspeurbaarheid	19
7.1	Algemeen	19
7.2	Productidentificatie versus lassers/bedieners	20
7.3	Codering van geaccepteerde lassers en bedieners	20
8	Afwijkingen aan productielassen	22
8.1	Algemeen	22
9	Documentatie van spooraanemer of (intern)raillasbedrijf	22
Bijlage 1:	Aanduiding op tekening	23

1 Algemeen

1.1 Profielen

De voeglassen 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	
60R2	22	12	10	
59R2				
53R2				
53R2 (volkop)				
S 41 R10 geslepen naar R13 (41E1)	13,5	5,0 in rechtstand 5,0 in bogen, binnenrail 10,5 in bogen buitenrail		13,5
46E3	14	18		
49E1	18,0	5,0 in rechtstand 5,0 in bogen, binnenrail 14,0 in bogen buitenrail		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: Voor het profiel kunnen verschillende combinaties van toepassing zijn zoals bijv. 49E1 op 60R2, 53R2 op 49E1 waarbij de profielen gesleten kunnen zijn.

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 vignole- en groefrail en 3de Rail	geen
R220G1	-	Voor groefrail	
R220	800 (770, ook wel 700)	Voor vignoleraail	
R260	900A (880A)	Voor vignole- en groefrail	 
Dillidur (400)	-		Zie registratieplaatje
Hardox (400)	-		Zie registratieplaatje
R290GHT/R290GHT-CL	-	Voor groefrail	 
R340GHT	-	Voor groefrail	   
R350HT	880A HH (HSH-S)	Voor vignoleraail	   
G/X 120Mn12		Punt- en kruisstuk materiaal volgens UIC866. Is niet magnetisch.	.

Tabel 2 – Materiaalkwaliteiten

Noot *1

Het (intern)raillasbedrijf/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 bijv. R260 op R350HT of verbindingen van Mangaanstaal (bijv. G/X 120Mn12) op R200-R260.

1.3 Lasmethodebeschrijvingen

Alle lasmethodebeschrijvingen 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 product (las) 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 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 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 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 2000 Celsius uit komt;
- Na het oplassen bij een wissel in ballastbaan moet deze goed onderstept 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 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.

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 je spoorstaaf zit 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 startblokkjes 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 zijanten van het te lassen gedeelte van roest worden ontdaan over een lengte van ca 10 mm. (Ook de loszittende roest aan de onderzijde met een staalborstel verwijderen.)

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 oplaszone 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 – vignoleraail);

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

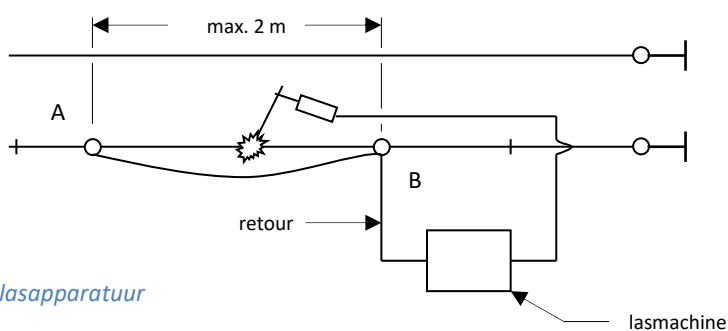
- Ten behoeve van tijdelijke lasverbindingen stelt de aannemer de benodigde standaard lasplaten, lasbouten, noodlasklemmen alsmede litzes ter beschikking. De materialen blijven eigendom van de aannemer.
- Ten behoeve van tijdelijke lasverbindingen 49e1 op 49e1, 105c1 op 105c1 en van 105c1 op 60r2 stelt 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 retourstroombekabels 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 overbruggen;
- 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.

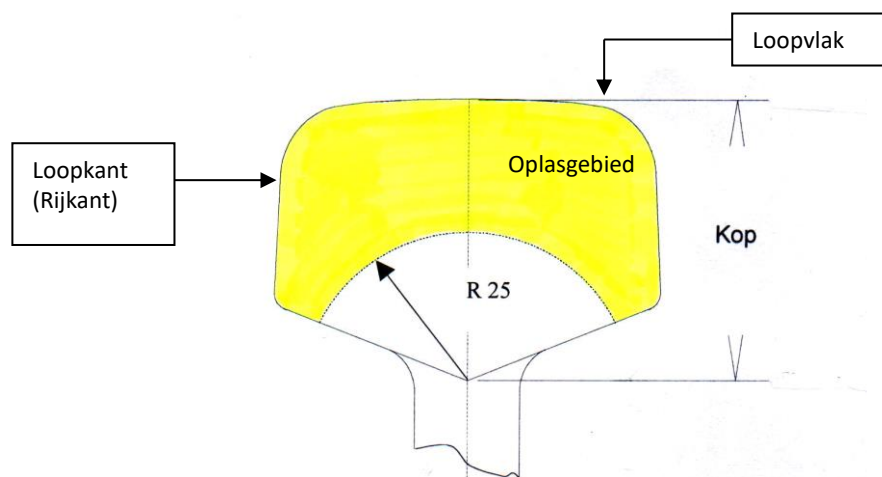
Indien het lassen volgens een bepaald patroon wordt uitgevoerd moet ook het toegepaste patroon geregistreerd worden. Indien geforceerde koeling en/of een warmtebehandeling wordt toegepast dient hiervan de toegepaste parameterdata te worden geregistreerd.

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

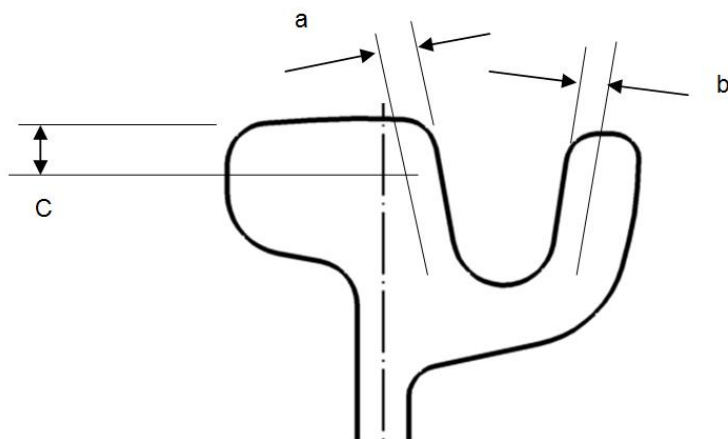
2.2 Oplasgebied spoorstaaf

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

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



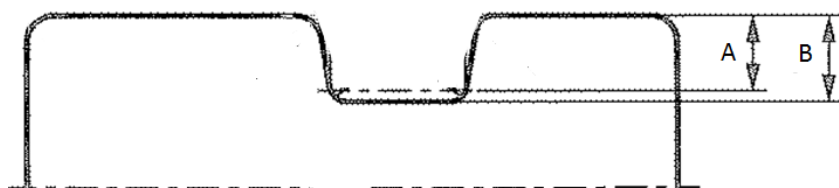
Figuur 2a - Oplasgebied in mm (spoorstaafkop vignole rail)



Figuur 2b - Min. max. waarden toegelaten oplasdieptes in mm (rails en constructiewerk)

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

Tabel 3 – Min. max. toegelaten waarden voor spoorstaven en hartstukken



Figuur 2c - Min. max waarden oplasdieptes in mm (groefbodem)

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

Tabel 4 – Min. en max. toegelaten waarden groefbodem omlasdingen

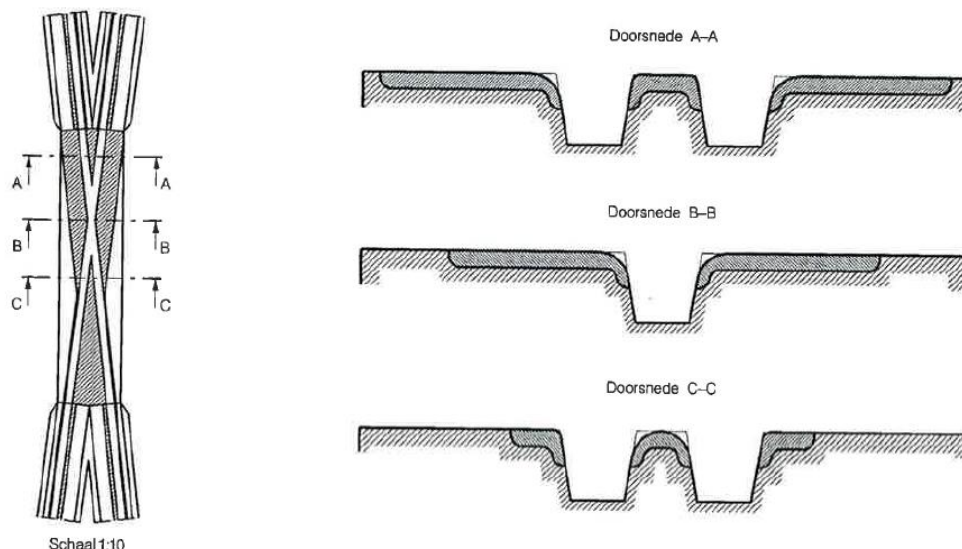
** Voor exacte maatvoering, zie VILL -5

2.3 Oplassen van kruisingen wissels

Het oplassen van de bewerkte of beweegbare delen van de wissels is niet toegestaan tenzij toestemming van desbetreffende railinfrabeheerder is ontvangen.

De aanvraag dient via een afwijkingsregistratieformulier ingediend te worden. Bij de laswerkzaamheden moet een onafhankelijk lasspecialist (minimaal IWT) voor witnessen van het lasproces aanwezig zijn. Vanuit beheer 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°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°C moet de voorwarm temperatuur welke genoemd staat op de WPS verdubbeld worden. De railtemperatuur gemeten op 500 mm van het lasbad moet altijd minimaal 50°C bedragen.



Bij het handmatig oplassen bij temperaturen tussen de -3°C en 0°C moet men de spoorstaaf/het hartstuk minimaal 1 meter aan beide zijde van de te leggen (op)las voorwarmen tot minimaal 50°C voordat men gaat voorwarmen conform de waarde die vermeldt staat op de WPS. Indien de temperatuur van de spoorstaven onder de -3°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 railkop gemeten te worden. Bij het oplassen van de latzijde moet op 100 mm gemeten worden van de lasnaad. 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.

Bij het starten van het lassen moet altijd minimaal 2 minuten wachttijd in acht genomen worden voordat de voorwarm temperatuur gemeten wordt.

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 voorwarmtemperatuur 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 tussenlaagtemperatuur 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 de tussenlaag 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 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	De volgende onvolkomenheden zijn niet toelaatbaar:
100,104	(krater-)scheuren / spleten;
2017	porositeiten/holten groter en dieper dan 1 mm (acceptabele holtes altijd zonder scherpe overgangen);
304	insluitingen (bijv. 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 ≥ 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 (bijv. a.g.v. vonkvorming bij de kleminrichting 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 vignoleraail gelden de NDO acceptatie criteria zoals beschreven in RLN00039.

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 geleidemat) zijn normatief vastgesteld en beschikbaar bij de desbetreffende railinfra beheerder.

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

3 Voeglassen

3.1 Toepassen van verwante processen

Alle door de spooraannemer / het (interne) raillasbedrijf toegepaste verwante processen bijv. thermisch snijden moet in een werkinstructie zijn vastgelegd.

3.2 Voeglassen 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 voeglassen 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 ziel (bijv. de gaten van een lasplaatverbinding) van de (bestaande/nieuwe) spoorstaaf moet minimaal 0,12 m zijn.

3.4 Behandelen van bovenbouwmaterialen

Bovenbouwmaterialen moeten gecontroleerd behandeld worden bij bijv. 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 Voeglassen op dwarsligger

Voeglassen, met een oversteek aan de onderkant van de voet, mogen niet op een dwarsligger/rughellingplaat liggen. Indien dit niet mogelijk is moet een afwijkenregistratieformulier 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 Voeglassen van spoorstaafovergangen

Indien vignoleraail 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 Voeglassen in kruisingen en (kruis)wissels

Bekistlassen mogen gebruikt worden in (kruis)wissels tot en met als het thermietlassen niet uitvoerbaar of toegelaten is.

Er moet altijd een lasplan worden gebruikt waarin de lasvolgorde gedefinieerd is zie ook bijlage 1.

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 (bijv. een wisselcomplex) voegloos gemaakt moeten worden moeten de lassers/bedieners altijd werken volgens een door het (intern)raillasbedrijf/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 een 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 Voeglassen en bij lage en hoge temperaturen

Indien de temperatuur van de spoorstaven buiten de $25^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 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 (bijv. 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 bijv. de thermietlas) moet deze met een steenwoldeken worden ingepakt. Indien de temperatuur van de las voldoende (bijv. 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)raillasbedrijf of spooraannemer. Bij het thermisch behandelen (voorverwarmen en thermisch snijden) van kritische bovenbouwconstructies moet rekening worden gehouden met een aanzienlijke kwaliteitsbeïnvloeding van het materiaal. Het (intern)raillasbedrijf/de spooraannemer moet hiervoor (extra) maatregelen treffen en weergeven in de WPS.

5 Lasgeometrie voeglassen

5.1 Slijpen

Slijpwerkzaamheden aan voeglassen 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 fijnslijpen.

5.2 Lasgeometrie voor voeglassen

De definitieve geometrie van een kopgeslepen 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 voelermatjes, 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 baanvaksnelheidsgebied) 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.

Voeglassen: 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/rijkant)zijden.

*5 Indien tijdens prefabricage de baanvaksnelheidtoepassing nog niet duidelijk is dienen de producten te voldoen aan de geometrische tolerantieklasse categorie:
90 < v ≤ 100 km/uur.

*6 Het dwarsprofiel (bijv. voor slijpfacetten) moet voldoen aan de betreffende gemeentelijke railinfra voorschriften.

Tabel 6 - Toelaatbare geometrische toleranties voor voeglassen

Opmerkingen:

- Bovenstaande pijlwaarden zijn voor de Beheerder Railinfra altijd van toepassing ongeacht de eisen in verwante (bijv. 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 voeglassen

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)raillasbedrijf/ 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 Uitwendige inspectie

Uitwendige onvolkomenheden volgens moeten met het blote oog beoordeeld worden eventueel met behulp van een vergrootglas. De visueel lasinspecteur dient gecertificeerd te zijn volgens NEN-EN-ISO 9712 (VT-w-2). Voor voeglassen gelden onderstaande eisen:

Referentie naar EN-ISO 6520-1 indien van toepassing	De volgende onvolkomenheden zijn niet toelaatbaar:
100,104	(krater-)scheuren / spleten;
2017	porositeiten/holten groter en dieper dan 1 mm (acceptabele holtes altijd zonder scherpe overgangen);
	slink tot voorbij de profiellijn van de grootste spoorstaaf;
304	insluitingen (bijv. van koper bij gebruik van koperen smeltbadondersteuning);
401	bindingsfouten;
610	voor afbrandstuiklassen: oxiden; Blauw geslepen oppervlak
5011	inkarteling lijf en kop > 0,5 mm; Inkarteling in de voet en loopvlak kop.
	kerven (bijv. als gevolg van het afstropen);
	beschadigingen (bijv. als gevolg van inklemmen, slijpen, etc.);

Referentie naar EN-ISO 6520-1 indien van toepassing	De volgende onvolkomenheden zijn niet toelaatbaar:
	indrukkingen met scherpe overgangen;
511	onvoldoende lasnaadvulling van de las op het basismateriaal;
601	hechtlassen/ontsteekplaatsen;
602	lasspatten ≥ 1 mm en slakresten.
	Er mogen geen inslijpingen > 1 mm diep en scherpe overgangen aanwezig zijn.
	Ruwheden van de geslepen oppervlakken moeten voldoen aan $Ra \leq 8$ μm
	Verblauwing (harde structuur), als gevolg van te warm slijpen, is niet toegestaan. Verblauwing op de elektrische contactvlakken (bijv. a.g.v. vonkvorming bij de klemminrichting van elektrische lasprocessen) is niet toegestaan.

Tabel 7 - Visuele acceptatie criteria voeglassen

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. $8 \mu m$ bedragen.

6.4 Aanvullende NDO (inwendige inspectie)

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

6.5 Driepunts buig/breekproef

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

7 Identificatie en naspeurbaarheid

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 (bijv. 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 (bijv. productnummer/tekeningnummer);
- Omschrijving van de onvolkomenheid welke gerepareerd is (bijv. 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)raillasbedrijf/de spooraanemer 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 (interne)raillasbedrijf/de spooraanemer, te weten:

- De eerste letter is de afkorting van het (interne)raillasbedrijf/ de spooraanemer 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 (bijv. bij prefab lassen) slagletters op de neutrale lijn van de spoorstaafziel plaatsen;
- De ingeslagen codering met een opvallende kleur (bijv. 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
Sersa	E	Sxx	ES12 05
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
voestalpine 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 Sersa).

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



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.

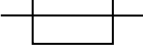
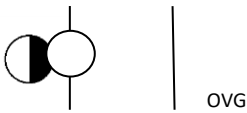
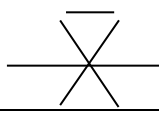
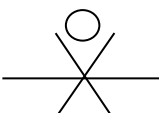
9 Documentatie van spooraannemer of (intern)raillasbedrijf

De spooraannemer/het (intern)raillasbedrijf 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.

De spooraannemer/het (intern)raillasbedrijf 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 aangeven worden/zijn volgens onderstaande tabel.

Lasproces	Symbool en code
Afbrandstuiklassen	
Thermietlassen Voor profielovergangen ovg toevoegen + halve cirkel zwart kleuren	
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).



Module 5 Aanvullende regionale eisen lassen

(Supplementary regional weld requirements)

Module 5 geeft een aantal vrij beschikbare lasmethodebeschrijvingen aan die door het raillasbedrijf mogen worden toegepast mits voldaan wordt aan de overige bepalingen van de VILL reeks. Deze WPS'en mogen in de bovenbouwconstructies van de Gemeentelijke Vervoerbedrijven worden toegepast

Opbouw van deze module

Deze module beschrijft alle mogelijke aanvullende las gerelateerde eisen die per Gemeentelijke VervoersBedrijven (railinfra beheerder) van toepassing zijn.



Inhoud

1	Aanvullende eisen RET	4
1.1	Aanvullende eisen ten behoeve van het samengestelde railblokprofiel.....	4
1.2	Eisen en specificaties aanvraag fabricage van spoor kruisingen trambaan.....	4
1.2.1	Eisen en normen	4
1.2.2	Materiaalspecificaties	5
1.2.3	Railblokprofiel voor bogen	5
1.2.4	Bijzondere bewerkingen	5
2	Aanvullende eisen HTM personenvervoer N.V.....	6
2.1.1	Aansluitpunten.....	6
2.1.2	Voegwijdte	6
2.1.3	Lasverbindingen	6
2.1.4	Isolatielassen.....	6
2.2	Railverlenging.....	7
2.2.1	Eindlassen	7
2.2.2	Compensatie-inrichting.....	7
2.3	Overganglassen oud op nieuw.....	7
2.4	Maatvoering: normen en eisen.....	7
2.5	Metten en rapporteren	7
2.5.1	Voeglassen aan bestaande schuiflassen (op 0:0 horizontale dwarsliggerbed)	8
2.6	Eindlassen	9
2.6.1	Uitvoering	9
3	Aanvullende eisen GVB Amsterdam	12
3.1.1	Aansluitpunten.....	12
3.1.2	Voegwijdte	12
3.1.3	Reparatie-verbindinglassen groefrail.....	12
3.1.4	Reparatie-verbindinglassen vignoleraail	13
3.1.5	Isolatielassen.....	14
3.2	Railverlenging.....	15
3.2.1	Eindlassen	15
3.3	Overganglassen oud op nieuw.....	15
3.4	Oplassen (gesloten spoor).....	15
3.4.1	Zijdelings oplassen (groefrail)	15
3.4.2	Oplassen kruis- en puntstukken (vignoleraail)	16
3.4.3	Oplassen puntstukken (vignoleraail).....	16
3.4.4	Oplassen kruisingen en hartstukken (groefrail)	16



3.4.5	Herprofilen diepe hartstukken (groefrail).....	16
3.5	Maatvoering: normen en eisen.....	17
3.6	Metten en rapporteren	17
3.7	Slijpen na bekist-, op- en reparatielaswerk	17
3.7.1	Dwarsprofiel van de spoorstaaf	17
3.7.2	Het Langsprofiel	18
3.7.3	Oppervlakteruwheid	18
3.7.4	In profiel slijpen van punt- of kruisstuk.....	18
3.8	Eindlassen	18
3.9	Uitvoering	18
4	Aanvullende eisen RTU	19

1 Aanvullende eisen RET

1.1 Aanvullende eisen ten behoeve van het samengestelde railblokprofiel.

Vorm van het railblokprofiel

Het ophogen door middel van H, T, I of gelijksoortige profielen of een aangelast tongenbed, zijn niet toegestaan.

Vaste objecten

Er mogen geen kastjes of vaste objecten uitsteken aan buitenzijde spoorstaaf.

Lasvoorschriften voor materiaal met Werkstoff Nr. 1.8715

De leverancier stuurt met de offerte informatie mee waarin alle relevante informatie met betrekking tot lasvoorschrift is voor het zijdelingslassen en voor verbindingslassen. Dit lasvoorschrift dient van zodanige kwaliteit te zijn, dat de opdrachtgever in staat is het lassen aan derden uit te besteden. Indien voor het onderhoud speciaal gereedschap, hulpwerktuigen of speciale meetapparatuur nodig is, dan dient de leverancier dit aan te geven. Tevens dient de leverancier in de offerte de prijs te vermelden van deze apparatuur. Indien de leverancier deze apparatuur niet zelf kan leveren dient een advies voor benodigde apparatuur te worden bijgevoegd.

Lasregistratie

Alle gemaakte lassen in de fabriek dient gecertificeerd te zijn door een SFI/OS. Dit dient bewaakt te worden en afgenomen worden door de fabrikant. Het bewijs moet aantoonbaar zijn door middel van lasregistratie.

Hoogte railblokprofiel

De hoogte van het samengestelde railblokprofiel is 180mm.

Railblokprofiel voor bogen

Het railblokprofiel van de bereden en/of aangereden spoordelen dient in overeenstemming met de spoorstaaf 60R1-r10 te zijn, moeten in "volumen-vergütet" (volledige/ totale omvang - door en door gehard) zijn en homogene eigenschappen hebben volgens Werkstoff Nr. 1.8715, kwaliteit minimum trekvastheid van 1300N/mm² met maximaal koolstofequivalent CEV 0.72%. Geen verhoogde Chroom en Nikkel waarden ten opzicht van staalkwaliteit HB220 volgens VDV OR 13.1 blad 03. Bij het produceren van volume verbeterd staal moet een continue doorharding van het materiaal gewaarborgd zijn. Veredelen, zoals perlitische Veredelen, Olie harding, kopharding zijn niet toegestaan.

1.2 Eisen en specificaties aanvraag fabricage van spoorkruisingen trambaan

1.2.1 Eisen en normen

- Uitvoering volgens VDV 3.610/3.710, OR 14.
- Snijpunten met een hoek kleiner of gelijk aan 20 graden (360 graden stelsel) uitvoeren met verdiepte groefbodem en een verhoogd vleugelprofiel. Tenzij de afstand naar een ondiepe groef te klein is voor een hellingbaan en een tegen verkanting plaats vindt.
- De vorm van het verhoogde vleugelprofiel, moet in de vorm van het wielbandprofiel volgens tekening 5.035.377 uitgevoerd worden.
- De groefdiepten, groefbreedten, spoorwijdten, enz. in de snijpunten dienen volgens tekening W2-25918 (zie bijlage 1) te worden uitgevoerd.
- Bij toepassing van een ondiepe groef in de snijpunten van de kruising, de rail van het rechte spoor tegenover het snijpunt uitvoeren in railprofiel VKD105C1, R220G.
- De rail van het gebogen spoor tegenover het snijpunt uit te voeren in railprofiel VKD105C1, R220G met een groefdiepte als bijhorende rail met een groefbreedte van 30 mm. Indien het spoor in verkeerde verkant zou komen te liggen, moeten de normale groefbreedte en diepte (16 mm) als in een kruising worden toegepast.

- Zowel tussen de rails VKD105C1, R220G en groefrails als tussen de groefrails onderling mag geen speling aanwezig zijn.

De vier aansluitende groefrails, bij een wisseltype 5,70 m volgens tekening W2-37 (bijlage 3) en een wisseltype 7,30 m volgens tekening W2-6523 (bijlage 4), moeten op de juiste maat worden geleverd.

- Pasrails en eventueel te leveren bogen uitvoeren in railprofiel 60R1 met een lengte van 18 meter.
- Levering van spoorstangen incl. spoorstang bouten M 22 met een sleutelwijdte van 36 mm en vulplaatje. Per spoorstang 2 stuks vulplaten van 2 mm dikte.
- Te maken las in werk dient 2000 mm te zijn van het theoretische snijpunt.

1.2.2 Materiaalspecificaties

- De rails en blokken moeten zijn vervaardigd van oxygeen- of elektrostaal volgens de VDV voorwaarden OR 13.1.
- De 60R1 leveren met een treksterkte van 690 N/mm², R200, afmetingen volgens tekening W2-27794, met een lengte van 18 meter. Leveren volgens de norm DIN EN 14811.
- Snijpunten uitvoeren volgens de VDV OR 14.3.3.5 Blad 1- 33
- De snijpunten dienen vervaardigd te zijn uit een materiaal die gelijk en homogene eigenschappen heeft als Werkstoff Nr. 1.8715 Vergütungen", zoals perlitische Vergütungen, Olie harding, kopharding zijn niet toegestaan. De staalkwaliteit heeft een minimum trekvastheid van 1300N/mm² met koolstofequivalent CEV 0.72%. De hardheid van het vleugelprofiel is 400HB.
- De snijpunten uitvoeren in een blokconstructie 310C1, R220G met aangelast railprofiel VKD105C, R220G. De verbinding tussen blok en volkop Dicksteg dient volledig te zijn gelast in de kop, het lijf en de voet.

Materiaal specificaties van de snijpunten uitvoeren volgens de VDV OR 14.3.3.5 Blad 1- 33:

- Railprofiel VKD105C1, R220G;
- Blokconstructie VKD 310C1, R220G;
- Aangelast railprofiel VKD73C1, R220G;
- De rail 60R1 leveren volgens de norm, DIN EN 14811 met treksterke van 690 N/mm², R200.

1.2.3 Railblokprofiel voor bogen

Het railblokprofiel van de bereiden en/of aangereden spoordelen dient in overeenstemming met de spoorstaaf 60R1-r10 te zijn, moeten in "volumen-vergütet" (volledige/ totale omvang - door en door gehard) zijn en homogene eigenschappen hebben volgens Werkstoff Nr. 1.8715, kwaliteit minimum trekvastheid van 1300N/mm² met maximaal koolstofequivalent CEV 0.72%. Geen verhoogde Chroom en Nikkel waarden ten opzichte van staalkwaliteit HB220 volgens VDV OR 13.1 blad 03. Bij het produceren van volume verbeterd staal moet een continue doorharding van het materiaal gewaarborgd zijn. Veredelen, zoals perlitische Veredelen, Olie harding, kopharding zijn niet toegestaan.

1.2.4 Bijzondere bewerkingen

1. Bij een eventuele aansluiting van de pasrail aan een wissel 5.700 m, moet de pasrail bij het korte been van het wissel zijn volle profiel behouden. De pasrail bij het lange been moet over een lengte van 400 mm, ter plaatse van de voet 15 mm tot 0 mm verlopend worden versmald.
2. Bij de door de RET te maken lassen VKD73C1, R220G dient de VKD105C1, R220G over een lengte van 400mm overeen te komen met het profiel van 60R1.
3. Ten behoeve van de bestrating in de snijpunten het leveren en aanbrengen van vulstukken, gefabriceerd van geruite staalplaat tot een breedte van 120 mm. De geruite plaat dient aan de bovenzijde volledig vast gelast te zijn aan de kruising.
4. Gemaakte lassen ter plaatse van kop en lat in profiel slijpen.
5. Van de gemaakte lassen dient er een penetrante en ultrasoon onderzoek verricht te worden naar scheurvorming in de las. Er dient aan getoond te worden dat de gemaakte las hieraan voldoet.

2 Aanvullende eisen HTM personenvervoer N.V.

Onderstaande eisen zijn aanvullend gesteld aan VILL -Module 4 In track weld requirements.

2.1.1 Aansluitpunten

Bij de demontage van te verwijderen spoorconstructies dienen de aansluitpunten van te verwijderen spoorconstructie op te handhaven spoorconstructie te worden geslepen.

2.1.2 Voegwijdte

In afwijking van het bepaalde in besteksartikel 38.02.08 lid 01 van de Standaard 2010, dient de nominale voegwijdte tussen de spoorstaven 12 mm te zijn:

- Toegestane positieve afwijking 3 mm;
- Toegestane negatieve afwijking 0 mm.

De tijdelijke lasverbindingen met lasplaten worden tweezijdig gekoppeld en hebben een vooropening van 12 mm:

- Toegestane positieve afwijking 3 mm;
- Toegestane negatieve afwijking 0 mm.

Elke tijdelijke verbindingen worden elektrisch overbrugd met behulp van een litze.

Indien de doorgezette lasplaten niet toereikend zijn om de slijtage van het bestaande spoor op te kunnen vangen bij de verbinding van bestaand op nieuw spoor dienen er snuitjes gelast te worden ten behoeve van een goede overgang.

2.1.3 Lasverbindingen

De tijdelijke lasverbindingen dienen in zijn geheel verwijderd te zijn voor het aanbrengen van de definitieve lasverbinding.

Bij bogen dienen verbindinglassen in het boven- en onderbeen ten opzichte van elkaar versprongen aangebracht te worden. Teneinde stekkende lassen te voorkomen moet bij Vignoleraail (49E1) in bogen een verschuiving van minimaal van 6 m tot 9 m plaatsvinden. Bij Groefrail (59R2/60R2) is deze verschuiving tussen 0,5 m en 0,9 m. De afstand tussen twee voeglassen moet minimaal 4 m zijn. Indien wordt verwacht dat tijdens de uitvoeringsperiode grote temperatuurverschillen zullen optreden dienen tijdelijke compensatielassen aangebracht te worden. Dit geldt voor bestaand en nieuw spoor. De locatie en het aantal dient in het werk bepaald te worden in overleg met de directie. Eventuele extra kosten in verband met het aanbrengen van tijdelijke compensatielassen, worden beschouwd als meerwerk, dat met de aannemer wordt verrekend conform de UAV en in overleg met de Opdrachtgever/directie.

2.1.4 Isolatielassen

De isolatielas moet onder geconditioneerde omstandigheden zijn geconstrueerd om de kwaliteit van de lijmverbinding te garanderen.

De isolatielas moet een trekkracht bezitten van minimaal 1600 KN voor de railprofielen Groefrail en Vignoleraail.

De treksterkte van de spoorstaaf van de elektrische scheidingslas mag maximaal 700 N/mm² bedragen in verband met het in de toekomst kunnen oplassen van de spoorstaaf.

De spoorstaafeinden van het isolatiestuk moeten haaks (90°) zijn uitgevoerd.

De kop van de rail van de isolatielas moet gehard worden uitgevoerd om overkraging van de spoorstaafeinden te voorkomen.

De kopharding van beide spoorstaafeinden moeten worden aangebracht zoals beschreven in HTM Voorschriften voor het lassen aan tramrails, hfdst.4.2.4.0 Inlassen loopvlak kop.

De isolatiewaarde van de las moet minimaal 8 ohm zijn bij 100 kHz.

De afstand van de elektrische scheidingslas tot de verbindinglas dient minimaal 3 meter te zijn. De totale lengte van de constructie isolatielas is dus minimaal 6 meter.

De scheidingslas moet aan beide zijden van de las op een minimale afstand van 5 cm worden ondersteund door een spoorstaafbevestigingsconstructie.

2.2 Railverlenging

2.2.1 Eindlassen

Bij het maken van eindlassen moeten de spoorstaven de volgende referentietemperatuur hebben:

- Vignoleraail in vrije baan 25°C;
- Groefrail in vrije baan 17°C;
- Embedded rail 17°C tot 23°C;
- Bij groefrail in beton wordt geen referentietemperatuur voorgeschreven mits het werk tussen 5°C en 30°C (buitenluchttemperatuur) wordt uitgevoerd.

Boven de geldende referentietemperatuur mag geen eindlas worden aangebracht.

Bij aanbrengen van een eindlas onder de geldende referentietemperatuur, dienen spoorstaven voor het lassen eerst te worden verlengd.

Bij gebogen spoor met een boogstraal kleiner dan 1000m is het niet toegestaan om de spoorstaven te verlengen door trekken.

2.2.2 Compensatie-inrichting

Compensatie-inrichtingen neutraal inbouwen.

Dit wil zeggen achtereenvolgens:

- Spoor verlengen;
- Compensatie-inrichting op nulstand instellen met behulp van de centers;
- Eindlas maken.

2.3 Overgangslassen oud op nieuw

De situatie bij overgangslassen dient conform de opgegeven laslengte x te worden uitgevoerd.

Dit ter voorkoming van een te korte in – en uitloop, waardoor er ontsporingsgevaar kan optreden.

De in – uitloop oud/nieuw dient in de lengterichting minimaal de verhouding te hebben van 1:800.

Indien dit niet uitgevoerd kan worden, zal dit in overleg bepaald moeten worden met de opdrachtgever/directie.

2.4 Maatvoering: normen en eisen

Bij uitvoering van opslaswerkzaamheden aan het spoor, wissels en kruisingen dienen de normen en eisen van maatvoering conform de vigerende RWGMT (Rail – Wiel GeleideMaten Tabel) van de HTM te worden aangehouden.

Deze is opvraagbaar bij de afdeling Techniek SAM of de daarvoor aanbestedende Dienst.

2.5 Meten en rapporteren

Voor het meten en het rapporteren dient men te voldoen aan de eisen van de HTM, zoals gesteld in

Het voorschrift SN-SPO-008-MVS_ Voorschrift Meten Railinfrastructuur BO Tram Net.

Deze is opvraagbaar bij de afdeling Techniek SAM of de daarvoor aanbestedende Dienst.

2.6 Eindlassen

Eindlassen zijn sluitlassen in de rail, welke door een te grote vooropening of afwijkend profiel ten gevolge van slijtage gelegd moeten worden, en kunnen in drie categorieën worden onderverdeeld:

- A. Waar een nieuwe, nog niet gesleten rail moet worden gelast aan een bestaande rail met hoge kopslijtage of zijdelingse slijtage;
- B. Ten gevolge van incorrecte maatvoering een te grote lasvooropening. Dit kan zowel bij nieuw aan nieuw, als nieuw aan bestaand zijn;
- C. Eindlas als tijdelijke las, bij zeer hoge kopslijtage en waar uit veiligheidsoverwegingen tijdelijk een stuk moet worden tussen gelast, of gezien de omstandigheden ter plaatse een volledige vervanging niet ineens kan worden uitgevoerd (bijv. op wegkruisingen of dat alleen een wissel wordt vervangen).

2.6.1 Uitvoering

Bij A Als de maximale kopslijtage wordt uitgegaan van 10 mm. Indien de kop slijtage groter is dan deze 10 mm, dan moet uitgegaan worden van categorie C, een tijdelijke las.

Bij zijdelingse slijtage > 10 mm is hetzelfde van toepassing.

Met de aansluiting op de bestaande rail moet reeds rekening worden gehouden met het inmeten, dat aangesloten wordt op deugdelijk materiaal met zo weinig mogelijk slijtage (dus ook niet op een bestaande las, maar daar circa 100 mm voorbij) en dat men voldoende overlengte in de bestaande rail houdt om de lasvooropening bij deze eindlas max. 20 mm te houden. De bovenzijde van de kop van het nieuwe stuk rail moet gelijk worden gehouden met de bovenzijde van de gesleten rail. Hierdoor ontstaat een hoogteverschil in de voeten. Voor dit hoogteverschil, wat moet worden overbrugd, mag in overleg met de Toezichthouder van HTM een strip van 50x10 mm gebruikt worden die als "trapje" gelast wordt.

Bij de overgang tussen een nieuwe en een oude rail met zijdelingse slijtage moet een overgang gelast worden. Voor de lengte van de overgang zie RT014707 – RT014708. Een goede registratie van bovengenoemd eindlas-uitvoering is noodzakelijk, daar bij toekomstige vervanging een groter stuk moet worden vernieuwd.

Als er verbindingslassen worden gemaakt van 59R2 op 60R2 profiel dan dient de lat van het oude 60R2 een in/uitloop worden geslepen gelijk aan de dikte van de 59R2 rail, met een lengte van 200 mm.

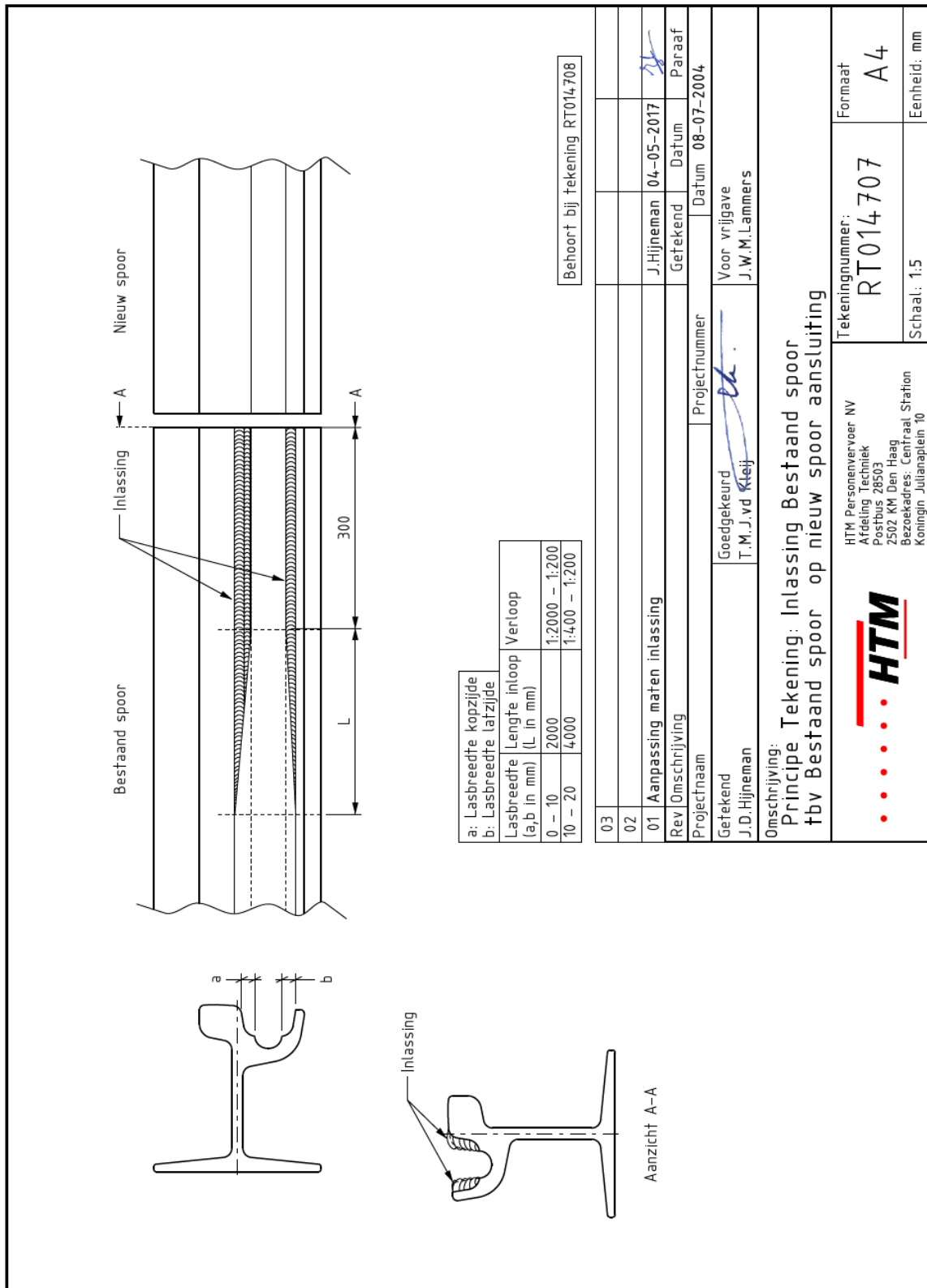
Voor de zijdelingse slijtage dient men de nominale verhouding van 1:800 aan te houden voor de oplassing.

Bij het ontstaan van te korte in – en uitlopen dient het in overleg met de opdrachtgever te worden uitgevoerd.

Zie bijgevoegde tekeningen als voorbeeld.

De tekeningen zijn nog in bewerking, i.v.m. wijziging in de verloop van de in - en uitlooplengte.

Voorbeeld inlassing slijtagevlakken.



3 Aanvullende eisen GVB Amsterdam

3.1.1 Aansluitpunten

Bij de demontage van te verwijderen spoorconstructies dienen de aansluitpunten van te verwijderen spoorconstructie op de te handhaven (oude) spoorconstructie te worden geslepen.

“Bij aansluiting bestaande op nieuwe spoorconstructies dient de bestaande spoorconstructie aangepast te worden op de nieuwe spoorconstructie.”

3.1.2 Voegwijdte

In afwijking van het bepaalde in besteksartikel 38.02.08 lid 01 van de Standaard 2010, dient de nominale voegwijdte tussen de spoorstaven 12 mm te zijn:

- toegestane positieve afwijking 3 mm;
- toegestane negatieve afwijking 0 mm.

De tijdelijke lasverbindingen met lasplaten worden tweezijdig gekoppeld en hebben een vooropening van 12 mm:

- toegestane positieve afwijking 3 mm;
- toegestane negatieve afwijking 0 mm.

Elke tijdelijke verbindingen worden elektrisch overbrugd met behulp van een litze.

Indien de doorgezette lasplaten niet toereikend zijn om de slijtage van het bestaande spoor op te kunnen vangen bij de verbinding van bestaand op nieuw spoor dienen er snuitjes gelast te worden ten behoeve van een goede overgang.

3.1.3 Reparatie-verbindingslassen groefrail

- Een railbreuk mag alleen definitief hersteld worden als deze niet binnen 1 meter van een andere las is gesitueerd en haaks door het railprofiel loopt.
- Een lasbreuk mag definitief hersteld worden als de breuklijn recht door de eerder gemaakte las loopt en de gescheurde las doormiddel van slijpen of snijbranden volledig is te verwijderen.
- De reparatielas kan binnen de geldende afspraken, of met toestemming voor de gemelde afwijking, opnieuw gemaakt worden.
- Bij een diagonale rail- c.q. lasbreuk binnen 1 m van een bestaande las dient het railgedeelte waarin zich de las-en/of railbreuk(en) zijn gesitueerd vervangen te worden.

Vooropening versus toe te passen lasmethode bij rail- en lasbreuken bij groefrail:

- 15 – 30 mm:
 - 1 x bekistlas;In overleg alternatief:
 - 1 x thermietlas.
- 30 – 50 mm:
 - 1 x thermietlasIn overleg alternatieven:
 - 2 x bekistlas. De bestaande rail dient op 1 m van de breuk te worden doorgehaald en opgeschoven zodat 2 even brede bekistlassen gemaakt kunnen worden.
 - 2 x standaardthermietlas. De bestaande rail dient op 1 m van de breuk te worden doorgehaald en opgeschoven zodat 2 even brede bekistlassen gemaakt kunnen worden.
 - 2 x bekistlas na in te brengen nieuwe 1 meter-rail. Hierbij dient zijdelingse slijtage van de bestaande rail opgelast te worden en afhankelijk van de kopslijtage en profielsoorten de voet ingenomen te worden.
 - 2 x thermietlas na in te brengen nieuwe 1 meter-rail. Hierbij dient zijdelingse slijtage van de bestaande rail opgelast te worden en afhankelijk van de kopslijtage en profielsoorten de voet ingenomen te worden.
 - 1 x thermietlas + 1 maal bekistlas.

- 50 – 75 mm
 - 1 x thermietlas met gietmallen voor brede vooropening en aangepast portie thermiet.In overleg alternatieven:
 - 2 x standaardthermietlas. De bestaande rail dient op 1 m van de breuk te worden doorgehaald en opgeschoven zodat 2 even brede bekistlassen gemaakt kunnen worden.
 - 2 x thermietlas na in te brengen nieuwe 1 meter-rail. Hierbij dient zijdelingse slijtage van de bestaande rail opgelast te worden en afhankelijk van de kopslijtage en profielsoorten de voet ingenomen te worden.
- > 75 mm
 - 2 x thermietlas met gietmallen voor brede vooropening en aangepast portie thermiet waarbij de bestaande rail op 1 m van de railopening dient te worden doorgehaald en opgeschoven zodat 2 even brede thermietlassen gemaakt kunnen worden, rekening houdend met de maximum voegbreedte van de toe te passen gietmallen.In overleg alternatieven:
 - 1 x thermietlas + 1 x bekistlas met gietmallen voor brede vooropening na in te brengen nieuwe 1 meter-rail. Hierbij dient zijdelingse slijtage van de bestaande rail opgelast te worden en afhankelijk van de kopslijtage en profielsoorten de voet ingenomen te worden.

De tijdelijke lasverbindingen met lasplaten worden tweezijdig gekoppeld en hebben een vooropening van 12 mm:

- Toegestane positieve afwijking 3 mm;
- Toegestane negatieve afwijking 0 mm.

Elke tijdelijke verbindingen worden elektrisch overbrugd met behulp van een litze.

Indien de doorgezette lasplaten niet toereikend zijn om de slijtage van het bestaande spoor op te kunnen vangen bij de verbinding van bestaand op nieuw spoor dient er een in-/ uitloop gelast te worden ten behoeve van een goede overgang, zie hoofdstuk 3.7.

3.1.4 Reparatie-verbindingslassen vignoleraail

- Een railbreuk mag alleen definitief hersteld worden als deze niet binnen 3 meter van een andere las is gesitueerd en haaks door het railprofiel loopt.
 - Een lasbreuk mag definitief hersteld worden als de breuklijn recht door de eerder gemaakte las loopt en de gescheurde las doormiddel van slijpen of snijbranden volledig is te verwijderen.
 - De reparatielas dient bij voorkeur tussen twee liggers in te komen en minimaal 150 mm van de dichtstbijzijnde ligger verwijderd te zijn.
 - De reparatielas kan binnen de geldende afspraken, of met toestemming voor de gemelde afwijking, opnieuw gemaakt worden.
 - Bij een diagonale rail- c.q. lasbreuk binnen 6 m van een bestaande las dient het railgedeelte waarin zich de las- en/of railbreuk(en) zijn gesitueerd vervangen te worden.
 - Bij een railbreuk is er altijd sprake van een sluitlas.
 - Bij het repareren van een sluitlas dient altijd geneutraliseerd te worden zoals in de VILL is beschreven
- Vooropening versus toe te passen lasmethode bij rail- en lasbreuken bij vignoleraail:
- **15 – 30 mm:**
 - 1 x thermietlasIn overleg alternatief:
 - 1 x bekistlas
 - **30 – 50 mm:**
 - 1 x thermietlasIn overleg alternatieven:
 - 2 x standaardthermietlas. De bestaande rail dient op 3 m van de breuk te worden doorgehaald en opgeschoven zodat 2 even brede bekistlassen gemaakt kunnen worden. (1e alternatief)

- 2 x bekistlas. De bestaande rail dient op 3 m van de breuk te worden doorgehaald en opgeschoven zodat 2 even brede bekistlassen gemaakt kunnen worden. (2^e alternatief)
 - 2 x thermietlas na in te brengen nieuwe 3 meter-rail. Hierbij dient zijdelingse slijtage van de bestaande rail opgelast te worden en afhankelijk van de kopslijtage en profielsoorten de voet ingenomen te worden (3e alternatief)
 - 2 x bekistlas na in te brengen nieuwe 3 meter-rail. Hierbij dient zijdelingse slijtage van de bestaande rail opgelast te worden en afhankelijk van de kopslijtage en profielsoorten de voet ingenomen te worden. (4e alternatief)
 - 1 x thermietlas + 1 maal bekistlas.
- **50 – 75 mm:**
 - 1 x thermietlas met gietmallen voor brede vooropening en aangepast portie thermiet.In overleg alternatieven:
 - 2 x standaardthermietlas. De bestaande rail dient op 3 m van de breuk te worden doorgehaald en opgeschoven zodat 2 even brede bekistlassen gemaakt kunnen worden.
 - 2 x thermietlas na in te brengen nieuwe 3 meter-rail. Hierbij dient zijdelingse slijtage van de bestaande rail opgelast te worden en afhankelijk van de kopslijtage en profielsoorten de voet ingenomen te worden.
 - 1 x thermietlas + 1 maal bekistlas.
- **> 75 mm:**
 - 2 x thermietlas met gietmallen voor brede vooropening en aangepast portie thermiet waarbij de bestaande rail op 3 m van de railopening dient te worden doorgehaald en opgeschoven zodat 2 even brede thermietlassen gemaakt kunnen worden, rekening houdend met de maximum voegbreedte van de toe te passen gietmallen.In overleg alternatieven:
 - 2 x thermietlas na in te brengen nieuwe 3 meter-rail. Hierbij dient zijdelingse slijtage van de bestaande rail opgelast te worden en afhankelijk van de kopslijtage en profielsoorten de voet ingenomen te worden.
 - 1 x thermietlas + 1 maal bekistlas.

3.1.5 Isolatielassen

De isolatielas moet onder geconditioneerde omstandigheden zijn geconstrueerd om de kwaliteit van de lijmverbinding te garanderen.

De isolatielas moet een trekkracht bezitten van minimaal 1600 kN voor de railprofielen 60R2 en 49E1.

De treksterkte van de spoorstaaf van de elektrische scheidingslas mag maximaal 700 N/mm² bedragen in verband met het in de toekomst kunnen oplassen van de spoorstaaf.

De spoorstaafeinden van het isolatiestuk moeten haaks (90°) zijn uitgevoerd.

De kop van de rail van de isolatielas moet gehard worden uitgevoerd om overkraging van de spoorstaafeinden te voorkomen.

De kopharding van beide spoorstaafeinden moeten worden aangebracht zoals in de specifieke opdracht beschreven.

De isolatiewaarde van de las moet minimaal 8 ohm zijn bij 100 kHz.

De afstand van de elektrische scheidingslas tot de verbindingslas dient minimaal 3 meter te zijn. De totale lengte van de constructie isolatielas is dus minimaal 6 meter.

De scheidingslas moet aan beide zijden van de las op een minimale afstand van 5 cm worden ondersteund door een spoorstaafbevestigingsconstructie.

3.2 Railverlenging

3.2.1 Eindlassen

Voor het maken van eindlassen is de richtlijn RLN 00120 - Het voegloos maken van sporen, wissels, Voor het maken van eindlassen is de richtlijn RLN 00120 - Het voegloos maken van sporen, wissels, wisselverbindingen, kruiswissels, kruisingen en emplacements van ProRail van toepassing.

Voor het maken van eind- c.q. sluitlassen dient het spoor spanningsvrij te zijn voor de referentietemperatuur die bij de desbetreffende spoorstaaf hoort.

In de RLN00120 wordt gesproken over neutrale temperatuur. Hiermee worden de volgende referentietemperaturen van de desbetreffende railtype bedoeld:

- Vignoleraail in vrije baan 25°C;
- Groefrail in vrije baan 17°C;
- Embedded rail 17°C tot 23°C;
- Bij groefrail in beton wordt geen referentietemperatuur voorgeschreven mits het werk tussen 5°C en 30°C (buitenluchttemperatuur) wordt uitgevoerd.

Boven de geldende referentietemperatuur mag geen eindlas worden aangebracht.

Bij aanbrengen van een eindlas onder de geldende referentietemperatuur, dienen spoorstaven voor het lassen eerst te worden verlengd.

Bij gebogen spoor met een boogstraal kleiner dan 1000m is het niet toegestaan om de spoorstaven te verlengen door trekken.

Noot:

Voor het neutraliseren van 60R2 spoorstaven dient de kracht die volgt uit de verlengingstabel van 54E1 + 10% aangehouden te worden. ➔ $Trekkracht\ 60R2 = Trekkracht\ 54E1 \times 1.1$

3.3 Overganglassen oud op nieuw

De situatie bij overganglassen dient conform de opgegeven laslengte x te worden uitgevoerd.

Dit ter voorkoming van een te korte in – en uitloop, waardoor er ontsporingsgevaar kan optreden.

De in – uitloop oud/nieuw voor vignoleraail dient in de lengterichting minimaal de verhouding te hebben van 1:600. Indien dit niet uitgevoerd kan worden, zal dit in overleg bepaald moeten worden met de opdrachtgever/directie.

3.4 Oplassen (gesloten spoor)

Onder het oplassen van spoor wordt correctief laswerk aan gesloten spoor verstaan met als doel het railprofiel weer in een zo oorspronkelijk mogelijke vorm te krijgen en zo de levensduur van het spoor te verlengen.

3.4.1 Zijdelings oplassen (groefrail)

Zijdelings oplassen wordt alleen toegepast op groefrail op zowel de kop als de lat. Voor zijdelings oplassen wordt integraal door verwezen naar de VILL waarbij het installatievoorschrift ISV0002-2 van de RLN00127-2 vigerende versie gelden. Bij het oplassen van bijzondere materialen waar de ISV00002-2 van de RLN00127 niet in voorziet zoals bij kopgeharde rail, zal de opdrachtgever een aanvullende WPS/pWPS verstrekken. Gelijkwaardige WPS anders dan in VILL en RLN00127 geborgd mogen alleen worden toegepast als deze zijn voorzien van Welding Procedure Qualification Record (WPQR) na goedkeuring van opdrachtgever.

3.4.2 Oplassen kruis- en puntstukken (vignoleraail)

Een kruisstuk is een samenstelling van wissels en puntstukken in vignoleraailprofiel.

3.4.3 Oplassen puntstukken (vignoleraail)

Voor het oplassen van puntstukken bij vignoleraail wordt integraal doorverwezen naar de RLN00127.

3.4.4 Oplassen kruisingen en hartstukken (groefrail)

Een kruising is een samenstelling van wisselen hartstukken in groefrailprofiel.

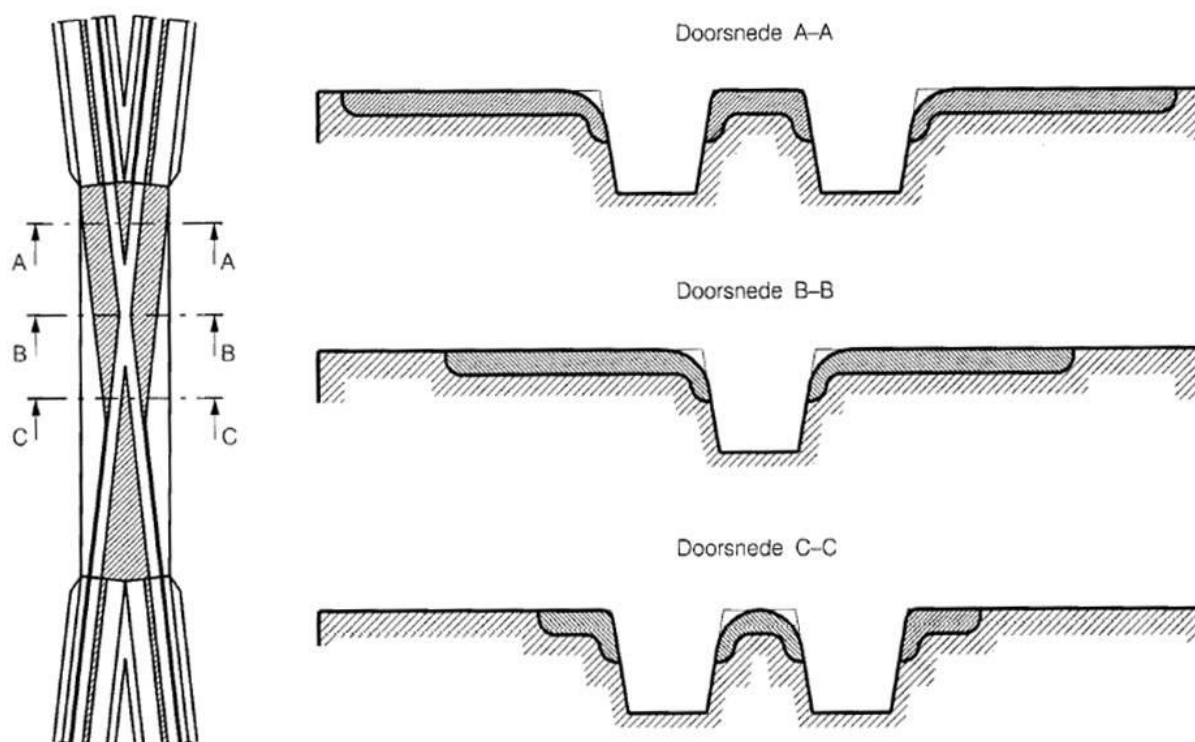
Deze hartstukken zijn er in verdiepte en onverdiepte uitvoering.

3.4.5 Herprofilen diepe hartstukken (groefrail)

Bij een diep hartstuk wordt er met het loopvlak van het wiel over het hartstuk gereden waardoor loopvlak slijtage ontstaat. Herprofilen van hartstuk kan door oplassen en/of slijpen worden gerealiseerd.

Een diep hartstuk dient als een puntstuk bij vignoleraail opgelast te worden waarbij de “strijkregel” van het puntstuk als contrakant van het hartstuk gezien moet worden. Voor het oplassen van diepe hartstukken wordt daarom verwezen naar de RLN00127.

Hartstukken zijn samengesteld uit constructieprofiel 310C1, 73C1, 105C1 in materiaalsoorten R200, R220G1, 400HB. Het te gebruiken oplasmateriaal moet qua hardheid matchen met basis materiaal waarbij een maximaal afwijking van +40 HB aangehouden dient te worden tenzij anders door opdrachtgever wordt geëist.



3.5 Maatvoering: normen en eisen

Bij uitvoering van opslaswerkzaamheden aan het tram-spoor, -wissels en -kruisingen dienen de normen en eisen van maatvoering conform de vigerende Geleidematentabel Tram Systeem Amsterdam Groefrail-wiel van GVB te worden aangehouden.

Bij uitvoering van opslaswerkzaamheden aan het metro-spoor, -wissels en -kruisingen dienen de normen en eisen van maatvoering conform de vigerende Geleidematentabel Metro Systeem Amsterdam te worden aangehouden.

Deze zijn opvraagbaar bij de afdeling Asset management van GVB Rail Service.

3.6 Meten en rapporteren

- De opdrachtnemer levert iedere deelopdracht aan de opdrachtgever voorzien van:
- Volledig ingevuld lasregistratieformulier;
- Profiel-, elektronische lasgeometrie-metingen van het uitgevoerde laswerk volgens NEN-EN 13231-3 & NEN-EN 13231-4;

Bij onderpoederdek dan wel anders semi geautomatiseerde laswerkzaamheden dient een uitdraai van de parameters ten behoeve van de warmte-inputbepaling aangeleverd te worden.

De opdrachtnemer dient al het las- en slijpwerk te meten en de meetgegevens bij oplevering te overhandigen. De opdrachtgever zal het las- en slijpwerk steekproefsgewijs controleren, het dwarsprofiel wordt kenbaar gemaakt. Bij opslaswerkzaamheden dient er op minimaal 3 tot maximaal 10 meetlocaties per werkopdracht, afhankelijk van de totale laslengte een dwarsprofiel van het railprofiel bij de oplevering overhandigd te worden.

De opdrachtgever zal het las- en slijpwerk steekproefsgewijs controleren.

3.7 Slijpen na bekist-, op- en reparatielaswerk

Verbindingslassen, oplassen en reparatielassen dienen aansluitend aan het laswerk zodanig te worden voorgeslepen, dat er een overhoogte van ca. 1 mm blijft staan. Het in het juiste profiel slijpen mag pas worden uitgevoerd als de railsectie is afgekoeld naar < 50°C. Bij voorkeur de volgende werkdag.

Het dwarsprofiel, langsprofiel en oppervlakte ruwheid dienen te voldoen aan de NEN-EN 13231-3.

3.7.1 Dwarsprofiel van de spoorstaaf

Het dwarsprofiel van de bewerkte spoorstaaf moet voldoen aan dwarsprofiel behorende bij de genoemde spoorstaafprofielen.

Bij het gebruik van komschijven ontstaan facetten.

De afwijking van het dwarsprofiel bij de verschillende afrondingen in het dwarsprofiel moet aan de volgende eisen voldoen:

<i>Straal cirkelboog</i>	<i>Aantal facetten</i>	<i>facetbreedte</i>	<i>Afwijking t.o.v. de boog</i>
13 mm	Min.4	Max.5 mm	Max.0.25 mm
80 mm	Min.3	Max.7 mm	Max.0.15 mm
300 mm	Min.2	Max.10 mm	Max.0.20 mm

Het profiel van de spoorstaafkop mag na het herprofilen in de dwarsrichting een afwijking van het theoretische profiel vertonen vallend binnen het tolerantiebereik van **-1,2 mm tot + 0,5 mm**.

Het percentage meetwaarden binnen het tolerantiebereik dient voor acceptatie door de opdrachtgever te voldoen aan het percentage welke paragraaf 5.3.van NEN-EN 13231-3: 2013 in tabel 3 stelt voor **klasse S**.

De rijspiegel bevindt zich in het midden van de spoorstaafkop en heeft een breedte van 20 tot 25 mm.

Bij de voorbereiding van de werkzaamheden dient de opdrachtnemer middels de beschikbaar gestelde voormetingen en eigen meetgegevens na te gaan of het dwarsprofiel van de spoorstaaf na uitvoering van de werkzaamheden zal voldoen aan het dwarsprofiel.

Als geconstateerd wordt dat niet voldaan kan worden aan het voorgaande, dient de uitvoering van de werkzaamheden opgeschort te worden en direct per locatie en/of traject een melding bij opdrachtgever plaats te vinden.

3.7.2 Het Langsprofiel

De afwijkingen van het langsprofiel mogen, op een meetbasis van 1000 mm niet meer dan 0,2 mm zijn en op een meetbasis van 200 mm niet meer dan 0,02 mm.

3.7.3 Oppervlakteruwheid.

De oppervlakte ruwheid wordt volgens DIN 4762 uitgedrukt in Ra. Na de bewerking mag de oppervlakteruwheid niet meer zijn dan 10 µm.

3.7.4 In profiel slijpen van punt- of kruisstuk

Het punt of kruisstuk wordt direct na het lassen zodanig geslepen, dat er een overdikte van ca. 1 mm blijft staan. Het in zijn juist profiel slijpen mag pas worden uitgevoerd als het punt- of kruisstuk is afgekoeld naar 50°C. (dit om maatafwijkingen na verder afkoelen te voorkomen en bij voorkeur de volgende nachtdienst). De bovenzijde wordt geslepen met een vlakslijpmachine. Het vlakslijpen kan worden gecontroleerd met een rei van minimaal 1 meter lengte.

3.8 Eindlassen

Eindlassen zijn sluitlassen in de rail, welke door een te grote vooropening of afwijkend profiel ten gevolge van slijtage gelegd moeten worden, en kunnen in drie categorieën worden onderverdeeld:

- A. Waar een nieuwe, nog niet gesleten rail moet worden gelast aan een bestaande rail met hoge kopslijtage of zijdelingse slijtage;
- B. Ten gevolge van incorrecte maatvoering een te grote lasvooropening. Dit kan zowel bij nieuw aan nieuw, als nieuw aan bestaand zijn;
- C. Eindlas als tijdelijke las, bij zeer hoge kopslijtage en waar uit veiligheidsoverwegingen tijdelijk een stuk moet worden tussen gelast, of gezien de omstandigheden ter plaatse een volledige vervanging niet ineens kan worden uitgevoerd (bijv. op wegkruisingen of dat alleen een wissel wordt vervangen).

3.9 Uitvoering

Bij A Als de maximale kopslijtage wordt uitgegaan van 10 mm. Indien de kop slijtage groter is dan deze 10 mm, dan moet uitgegaan worden van categorie C, een tijdelijke las.

Bij zijdelingse slijtage > 10 mm is hetzelfde van toepassing.

Met de aansluiting op de bestaande rail moet reeds rekening worden gehouden met het inmeten, dat aangesloten wordt op deugdelijk materiaal met zo weinig mogelijk slijtage (dus ook niet op een bestaande las, maar daar circa 100 mm voorbij) en dat men voldoende overlengte in de bestaande rail houdt om de lasvooropening bij deze eindlas max. 20 mm te houden. De bovenzijde van de kop van het nieuwe stuk rail moet gelijk worden gehouden met de bovenzijde van de gesleten rail. Hierdoor ontstaat een hoogteverschil in de voeten. Voor dit hoogteverschil, wat moet worden overbrugd, dient de voet van de nieuwe rail ingenomen te worden. Zie werkinstructie WI-UITV010. Bij de overgang tussen een nieuwe en een oude rail met zijdelingse slijtage moet een overgang gelast worden. Zie hoofdstuk 4.7

Een goede registratie van bovengenoemd eindlas-uitvoering is noodzakelijk, daar bij toekomstige vervanging een groter stuk moet worden vernieuwd

4 Aanvullende eisen RTU





Module 6 Gepre kwalificeerde lasmethodebeschrijvingen

(Pre Qualified Welding Procedure Specifications)

Module 6 geeft een aantal vrij beschikbare lasmethodebeschrijvingen aan die door het raillasbedrijf mogen worden toegepast mits voldaan wordt aan de overige bepalingen van de VILL Module reeks. Deze WPS'en mogen in de bovenbouwconstructies van de Gemeentelijke Vervoerbedrijven (railinfra beheerders) worden toegepast.

Opbouw van deze module

Deze module beschrijft alle voor het raillasbedrijf vrij toe te passen lasmethodebeschrijvingen.

Overige lasmethodebeschrijvingen welke toegepast worden door het raillasbedrijf moeten door het raillasbedrijf zelf gekwalificeerd zijn volgens de bepalingen uit Module-2.



Inhoud

1	Toegelaten (p)WPS.....	2
1.1	Oplassen.....	2
1.2	Bekistlassen.....	2
1.3	Thermietlassen.....	2
1.4	pWPS samengestelde rail.....	3

1 Toegelaten (p)WPS

De omvang van toegelaten (p)WPS kan vanwege het onderhevige kwalificatieproces toenemen de gebruiker kan hiervoor navraag doen bij de railinfra beheerder. Momenteel zijn onderstaande documenten/(p)WPS vrijgegeven:

1.1 Oplassen

-ProRail ISV00002-2 versie 001 maart 2007

1.2 Bekistlassen

-ProRail ISV00002-3 versie 1 mei 2007

Waarbij geldt dat WPS Nr. : 111-12780 ook toegelaten is voor R200 en voor groefrailprofielen.

1.3 Thermietlassen

Alle handleidingen van thermietlasfabrikanten welke gekwalificeerd zijn volgens EN 14730-1 (Vignol rails) en EN 16771 (Groefrail).



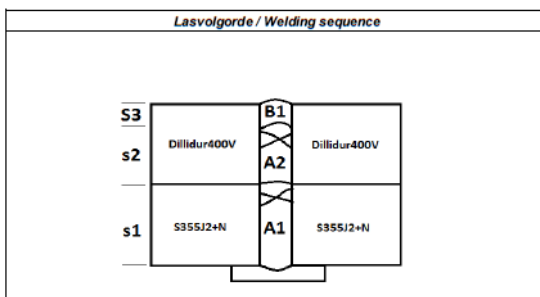
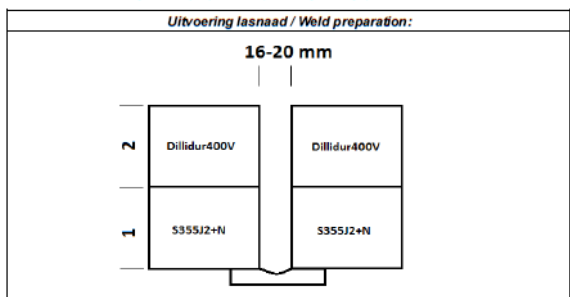
1.4 pWPS samengestelde rail

preliminary Welding Procedure Specification (p)WPS

pWPS nummer / number: 001
Plaats / Place: s-Gravenhage
Revisie nummer / revision number: 1
Fabrikant / Manufacturer's name: Gemeentelijke vervoersbedrijven VILL
Beschrijving volgens norm / NEN-EN-ISO 15609-1
Qualification Codes: VILL 2
Lasproces / Welding Process (root): 111
Lasproces / Welding Process (fill and cap): 111
Materiaal specificatie / Parent metal No.: 1 S355J2+N
Materiaal specificatie / Parent metal No.: 2 Dillidur 400V
Materiaal groep / Parent metal group No.: 1 1.2
Materiaal groep / Parent metal group No.: 2 3.2

Methode Voorbereiding en reiniging / Alleen slijpen
Method of preparation and cleaning: Only Grinding
Type naad / Joint type: Stompe naad/Butt weld
Dikte / Material thickness (mm) No.: 1: 90
Dikte / Material thickness (mm) No.: 2: 90
Diameter / Outside diameter (mm) No.: 1: NVT/N.A.
Diameter / Outside diameter (mm) No.: 2: NVT/N.A.
a-hoogte / Throat thickness: NVT/N.A.
Laspositie / welding position: PA
s1-maat / Thickness Of Weld Deposit (mm) 90
s2-maat / Thickness Of Weld Deposit (mm) 70
s3-maat / Thickness Of Weld Deposit (mm) 20
LMK nummer / PQR number: NVT/N.A.

Lasnaadvoorbereiding / Weld preparation (tekening / design):



Lasgegevens / Welding details

Laag Run No:	Proces	Toevoegmat. / Filler metal size (mm)	Interpass temp. (°C)	Amp / current		Voltage		Stroomsoort / Current Polariteit / polarity Puls / pulse / sec	Draadsnelheid / Wire feed (m/min)	Travel speed		Heat input	
				low (A)	high (A)	low (V)	high (V)			min (cm/min)	max (cm/min)	low (kJ/mm)	high (kJ/mm)
A1-n	111	5,00	250	220	250	23,0	25,0	DC+					
A2-n	111	5,00	175	220	250	23,0	25,0	DC+					
B1-n	111	5,00	175	180	200	23,0	25,0	DC+					
				-	-	-	-						
				-	-	-	-						

Toevoegmateriaal en handelsnaam / A:Esab OK 74.78, B:OK Weartrode 35
Filler metal consumables trade name: A:Esab OK 74.78, B:OK Weartrode 35
A: EN ISO 18275-A, E 55 4 MnMo B 3 2 H5
B: EN 14700, E Fe1

Codering / Code designation :

Toevoegmateriaal / Consumables group NVT/N.A.

Gas / poeder Beschermgas / NVT/N.A.

Gas / flux Shielding gas: NVT/N.A.

Tegengas / NVT/N.A.

Backing gas: NVT/N.A.

Gas stroomsnelheid / Beschermgas / NVT/N.A.

Gasflowrate Shielding gas: NVT/N.A.

Tegengas / NVT/N.A.

Backing gas: NVT/N.A.

Wolfram / Tungsten type and size: NVT/N.A.

Overige informatie / Other information:

snoeren of zwaaien / string or weave: Zwaaien toegestaan/Waiving admitted

Max. zwaai breedte / max. bead width: Max. 20mm

Multi / Single pass per side: NVT/N.A.

Gegevens tegenbew. Ondersteuning /

Details back gouging, backing:

Voorwamtemp. (methode+controle) /

Preheat Temp. (method+control):

Tussenlaagtemperatuur (controle) /

Interpass temperature (control):

Warmte behandeling / PWHT yes / no:

Temperature min-max (°C)

Time, min-max (min):

Opwamsnelheid / Heating rate, max (°C / h):

Afkoelsnelheid / Cooling rate, max (°C / h):

Notities / Notes:

Gloeiprocedure / PWHT procedure Ref. nr.:

Keramisch/Ceramic

NVT/N.A.

150°C met contact thermometer zie opmerkingen*

150°C with contact thermometer see remarks*

Max. 250°C & 175°C met contact thermometer zie opmerkingen**

Max. 250°C & 175°C with contact thermometer see remarks**

NVT/N.A.

NVT/N.A.

NVT/N.A.

NVT/N.A.

NVT/N.A.

NVT/N.A.

NVT/N.A.

Info pulsslassen / Information pulsewelding:

Druppelovergang / metal transfer mode:

max. uitsteeklengte / max. stickout (mm):

Gascup diameter / gascup diameter (mm)

NVT/N.A.

NVT/N.A.

NVT/N.A.

NVT/N.A.

Opmerking / Remarks:

*De voorwarm temperatuur mag pas 2 minuten na het voorwarmen gemeten worden op 100mm aan beide zijden van de te leggen las.

*The pre heat temperature shall be measured after 2 minutes at 100 mm distance on both sides of the weld seam.

**Na iedere elektrode wissel moet de tussenlaagtemperatuur op de las gemeten worden zodanig wachten of opnieuw voor verwarmen.

**After each electrode change the interpass temperature shall be measured on the weld when necessary pause the welding or pre heat again

Opgesteld door / Composed by: VILL werkgroep

Keuringsinstantie / Certification body:

Fabrikant / Manufacturer: GVB's VILL	Klant / Customer:	Geautoriseerde instantie / Authority:
Accoord	Accoord	Accoord
Datum / date: 14-4-2017	Datum / date:	Datum / date:



Module 7

(Terms, definitions and references)

Module Doelgroep en status

Onderstaande VILL reeks moet verplicht toegepast worden door (las)personeel, bedrijven en organisaties die laswerkzaamheden en verwante werkzaamheden in bovenbouwconstructies voorbereiden, uitvoeren en nabehandelen voor de genoemde gemeentelijke vervoersbedrijven.

De bedrijven, organisaties met hun (las)personeel zijn verantwoordelijk voor de kwaliteit van de uitgevoerde werkzaamheden. Bij overtreding van de regels uit deze reeks kan het bedrijf/organisatie zijn toelating verliezen of kunnen werkzaamheden van bepaalde personen geweigerd worden.

Voorbeeld: Regelmatige terugkerende kwalitatieve slechte lassen van een bediener/lasser kunnen leiden tot het intrekken van de bevoegdheid van de lasser

Inhoud

1	Definities en afkortingen.....	2
2	Referenties.....	6

1 Definities en afkortingen

Afbrandstuiklassen (procescode 241 volgens NEN-EN ISO 4063):

Twee aan elkaar te lassen delen (spoorstaven) worden licht in contact gebracht met elkaar (stuikvoordruk). Daarna wordt stroom doorgevoerd en treedt smelten op van plaatselijke contactpunten (vlakbranden). Door het smelten worden de contactpunten verbroken. Tegelijkertijd worden de delen continu langzaam naar elkaar toe bewogen, zodat nieuwe contactplaatsen ontstaan die eveneens smelten. De te lassen delen worden hierbij tevens lang of kort (afhankelijk van de toepassing) voorverwarmd. Dit proces wordt voortgezet tot het gehele oppervlak tot smelten is gebracht (afbranden). Vervolgens worden de delen met verhoogde kracht tegen elkaar gedrukt (stuiken) waarna de stroom wordt uitgeschakeld. Na een afkoelperiode (stollen) wordt de stuikkracht verminderd en / of weggenomen en is de las tot stand gebracht. Tijdens het afkoelen kan men, afhankelijk van de toepassing, geforceerd koelen, nadrukken en / of naverwarmen.

Automatisch lassen:

Laswerkzaamheden waarbij alle handelingen automatisch worden verricht. Handmatige instelling van lasparameters is tijdens het lassen niet mogelijk. Alle variabelen liggen in een lasprogramma vast.

Bekistlassen:

Bekistlassen is een boogsmeltlasproces (bijv. volgens NEN-EN ISO 4063: B.m.b.E (111), MAG (135), gasloos gevulde draad (114)) uitgevoerd met een meerzijdige lasbadondersteuning. Deze ondersteuning bestaat meestal uit blokken van zuivere koper met keramische of koperen onderlegstrip.

Bovenbouwconstructies:

Onder bovenbouwconstructies wordt in dit voorschrift verstaan: spoorstaven (vignole- en groefrail), puntstukken en kruisstukken (hartstukken, strijkgerebels en geleide rails).

Voor tongbewegingen is dit het deel tot aan de wortelklos (exclusief het bewerkte gedeelte).

DO:

Destructief Onderzoek: Bijv. mechanisch onderzoek middels buigen, breken en vermoeiing.

Eindlassen

Eindlassen hebben verschillende definities en uitvoeringseisen. Eindlassen zijn sluitlassen in de rail, welke door een te grote vooropening of afwijkend profiel ten gevolge van slijtage gelegd moeten worden, en kunnen in drie categorieën worden onderverdeeld:

- Waar een nieuwe, nog niet gesleten rail moet worden gelast aan een bestaande rail met hoge kopslijtage of zijdelingse slijtage;
- Ten gevolge van incorrecte maatvoering een te grote lasvooropening. Dit kan zowel bij nieuw aan nieuw, als nieuw aan bestaand zijn;
- Eindlas als tijdelijke las, bij zeer hoge kopslijtage en waar uit veiligheidsoverwegingen tijdelijk een stuk moet worden tussen gelast, of gezien de omstandigheden ter plaatse een volledige vervanging niet ineens kan worden uitgevoerd (bijv. op wegkruisingen of dat alleen een wissel wordt vervangen).

Geconstrueerde rail:

Een railprofiel welke middels verspanende processen is geconstrueerd.

**Hartstuk:**

Combinatie van puntstuk en vleugels van diepe- en ondiepe kruisingen.

(Interne)raillasbedrijf:

Intern NEN-EN-ISO 3834-2 gecertificeerd raillasbedrijf van de railinfra beheerder. Of een door de railinfra beheerder geaccepteerd en NEN-EN-ISO 3834-2 gecertificeerd extern bedrijf.

Lassen, warmtebehandelingen en NDO worden als bijzondere processen beschouwd. De kwaliteit van de productie-las is niet volledig middels beproeving te bepalen. Daarom moeten de lassen voortdurend beheersbaar en gedocumenteerd uitgevoerd worden.

NEN-EN-ISO 3834 geeft beheersinstrumenten en procedures.

De railinfra beheerder geeft middels de VILL serie het raillasbedrijf/de spooraannemer een duidelijk inzicht omtrent de kwaliteitseisen. Bij toepassing van de VILL serie is de levering van een gevaarlijk product tot een minimum beperkt (productaansprakelijkheid) en vermijdt men de discussies achteraf.

IWT

International Welding Technologist

KBI:

Keurings- en BeproevingInstantie (ook wel NoBo, Notified Body, keuringsinstantie, 3rd Party genoemd).

Een organisatie die de overeenstemming met de voorschrifteisen toetst aangaande:

- procesbeschrijvingen
- uitrusting
- laspersoneel
- opleidingen en
- bedrijfsacceptatie.

Deze werkzaamheden -moeten onder verantwoording van minimaal een gediplomeerd IWT-er (International Welding Technologist) uitgevoerd te worden.

De KBI moet worden bepaald/goedgekeurd door de railinfra beheerder.

Het laboratorium moet worden bepaald/goedgekeurd door de railinfra beheerder en de KBI.

De proeflasdatum en de locatie moet ter goedkeuring aangeboden worden aan de railinfra beheerder (dit i.v.m. met de mogelijke bijwoning van railinfra beheerder).

Het kan mogelijk zijn dat verantwoordelijk lascoördinator of een door hem/haar aangestelde vervanger van de railinfra beheerder als KBI optreedt.

Kwalificatielas:

Een kwalificatielas is een metallurgische (voeg- of oppervlakte-)las speciaal gemaakt voor een WPQR beoordeling (voor het verkrijgen van een proces- of persoonscertificaat indien voldaan wordt aan de gestelde eisen).

Laspersoneel:

Het (interne)raillasbedrijf moet voldoende en vakkundig personeel voor planning, uitvoering en toezicht van de lastechnische vervaardiging volgens voorgeschreven eisen in VILL serie ter beschikking hebben voor zowel reguliere werkzaamheden als ook voor calamiteiten. Het (interne)raillasbedrijf moet een geschikte (verantwoordelijke) lascoördinator ter beschikking hebben zodat het laspersoneel kan worden voorzien van de noodzakelijke instructies, lastoezicht en dat het werk conform de railinfra beheerder -voorschriften beheerst kan worden uitgevoerd.

Erkende functies zijn:

- Thermietlassers;
- Bekistlassers;
- Oplassers;
- Infraslippers;
- Bedieners van mobiele onderpoederdeklasmachines;
- Afbrandstuiklasbedieners en
- Lascoördinatoren (Lascoördinatie is volgens de NEN-EN-ISO 14731).

[20170518_Lasvoorschriften_VILL_Module7\(v2\)](#)

Pag. 3 / 9



Lasprocessen en lassymbolen op tekening

Procescode volgens NEN-EN-ISO 4063, zijn:

1. Afbrandstuiklassen (procescode: 241, zowel stationair als mobiel);
2. Thermietlassen (procescode: 71)
3. Bekist- en oplassen met beklede elektroden (procescode: 111)
4. Bekist- en oplassen met gasloze poedergevulde draad (procescode: 114)
5. Onder poederdek lassen (procescode: 12x)

Voor lassymbolen op tekening zie bijlage 1.

Indien een eis in dit voorschrift slechts geldig is voor een bepaald lasproces zal dit bij de eis worden aangegeven.

Indien bij de eis geen lasproces is aangegeven is de betreffende eis voor alle voeg- of oplasprocessen van toepassing.

Opmerking: lasprocessen kunnen soms gecombineerd zijn met andere (verwante) processen (bijv. geforceerd afkoelen, spanningsarme bewerkingen, etc.).

Mechanisch lassen:

Laswerkzaamheden waarbij alle belangrijke handelingen (met uitzondering van het transport van het werkstuk) automatisch worden verricht. Handmatige instelling van lasparameters is tijdens het lassen mogelijk.

NDO:

Niet-destructief Onderzoek: Bijv. visueel onderzoek, röntgen onderzoek ultrasoon onderzoek, magnetisch onderzoek.

Object:

Een object is een uniek te lassen railinfra onderdeel (bijv. een contralat, puntstuk, groefbodem enz.)

Oppervlaktelassen (oplassen):

Een oppervlaktelas is het metallurgisch aanbrengen van een metaal op / in een oppervlak door toevoer van warmte (en / of druk) ter verbetering van de oppervlakte-eigenschappen of het repareren van thermisch, mechanisch en/of chemisch beschadigde oppervlakken. Ook wel oplassen genoemd.

Bij het oplassen van randen kan gebruik worden gemaakt van een lasbadondersteuning (oplassen met lasbadondersteuning).

Prefab las:

Een prefab las is en geprefabriceerde metallurgische (voeg- of oppervlakte)las welke na transport gemonteerd wordt in het spoor. Prefab lassen zijn:

- Voeglassen: vaste mangaan stalen puntstukken met verlengde benen langgelaste spoorstaven;
- Railprofiel overganglassen en lassen in de rups.

Railinfra beheerder:

In de VILL – serie wordt met de railinfra beheerder bedoeld:

De railinfra beheerder van RET, HTM, GVB en RTU (inclusief gedelegeerden). Indien de railinfra beheer geen opdrachtgever is aan het raillasbedrijf dan kan de functie railinfra beheerder in dit voorschrift ook gelezen worden als "opdrachtgever".

Samengestelde rail:

Gelaste rail welke (deels) uitgevoerd is in bijv. fijnkorrelstaal en een constructiestaal in een willekeurige vorm.

Standaard lasproefstukken:

Standaard lasproefstukken zijn proefstukken met een bepaalde afmeting welke primair gebruikt worden voor het kwalificeren van producten, processen of personen.



Thermietlassen (procescode 71 volgens NEN-EN ISO 4063):

Thermietlassen is een giet(smelt)lasproces waarbij de laswarmte wordt verkregen uit een exothermische reactie als gevolg van het ontsteken van een mengsel aluminiumpoeder met metaaloxide (veelal ijzeroxide). Het hieruit geproduceerde gesmolten metaal (veelal staal) is het toevoegmateriaal dat tussen de te verbinden delen vloeit.

Het lasproces:

- Onder het lasproces wordt verstaan voor:
- Thermietlassen: Van voorverwarmen tot en met het stollen van het vloeibare metaal in de mal.
- Bekistlassen: Voorverwarmen tot en met het eindigen met de laatste lasrups.
- Afbrandstuiklassen: De uitvoering van het gehele lasprogramma.
- Oplassen: Voorverwarmen tot en met het eindigen met de laatste lasrups.

V&G plan

Veiligheid en Gezondheid plan

Veiligheid, milieu, gezondheid en welzijn (VGWM):

Het (interne)raillasbedrijf of de spooraannemer is verantwoordelijk voor de veiligheid, gezondheid en welzijn van zijn medewerkers en omstanders en het milieu rond de productieomgeving.

Het (interne)raillasbedrijf of de spooraannemer moet aantoonbaar in bezit zijn van VCA/SCC (Safety Certificate Contractors) of gelijkwaardig en een procedurebeschrijving voor veiligheid, gezondheid, welzijn en milieu.

Verwante werkzaamheden / processen:

Met verwante werkzaamheden / processen wordt in dit voorschrift bedoeld processen die niet direct betiteld kunnen worden als laswerkzaamheden maar wel invloed hebben op de kwaliteit van de las of spoorstaafmateriaal. Enkele verwante werkzaamheden / processen zijn:

- thermisch scheiden (bijv. autogeen snijbranden (procescode 81));
- warmtebehandelingen (bijv. perlitiseren of geforceerd koelen (met lucht of water) van de las);
- mechanisch richten (bijv. straiten);
- thermisch gutsen (bijv. met beklede elektrode (procescode 87));
- slijpen / verspanen en
- trekken/verwarmen.

Deze kwaliteit beïnvloedende processen moeten gecertificeerd of door de railinfra beheerder geaccepteerd zijn.

Voor eisen aan personeel zie VILL Module -1.

Thermisch richten (ook wel vlamrichten genoemd bijv. met autogeen gasbrander) en mechanisch richten is alleen toegestaan indien de werkwijze vooraf akkoord is bevonden door de verantwoordelijk lascoördinator van de railinfra beheerder zie VILL Module 4.

Verwante processen zoals thermisch scheiden, thermisch gutsen, slijpen/verspanen hoeven niet gecertificeerd te zijn maar moeten beschreven staan in een werkinstructie gerelateerd aan (eigen) onderzoek.

Certificaten en/of werkinstructies moeten altijd beschikbaar zijn voor de railinfra beheerder.

Voegloos maken van bovenbouwconstructies:

Voordat bovenbouwconstructies voegloos gemaakt worden moet het (interne)raillasbedrijf/de spooraannemer altijd een lasplan (werkvolgorde) kunnen overleggen (zie hiervoor de betreffende gemeentelijke railinfra voorschrift). Het plan moet, voor uitvoering, door de verantwoordelijke lascoördinator worden goedgekeurd.

Welding Procedure Specification (WPS):

Een WPS beschrijft hoe een railinfraproduct (de las) moet worden gemaakt en geeft daarmee de beschrijving van de voorbehandelingen, het lasproces en de nabehandelingen.

We onderscheiden 3 soorten WPS's:

- 1 De voorlopige WPS/ preliminary WPS (pWPS) welke gebruikt is bij de kwalificatie/acceptatie van het lasproces.

- 2 Een WPS welke gemaakt wordt door de certificaathouder (dit kunnen zijn: leveranciers of het (interne)raillasbedrijf of spooraannemer zelf) met als basis de WPQR en de bovenstaande pWPS (ad. 1).
- 3 De WPS welke op basis van het principe uit de EN-ISO 15611 en/of EN-ISO 15612 beschikbaar gesteld wordt voor uitvoerende (interne)raillasbedrijf of spooraannemer zelf.

Voor het uitvoeren van laswerkzaamheden moet altijd een WPS bij het (interne)raillasbedrijf/ de spooraannemer beschikbaar zijn inclusief de van toepassing zijnde parameter toleranties. In dit voorschrift wordt de Internationaal geldende terminologie aangehouden.

Toelichting:

Een pWPS wordt gebruikt voor de WPQR van proefstukken.

Voldoet de WPQR aan de gestelde eisen uit VILL module 2 dan wordt de pWPS een WPS en kan er een certificaat worden verleend door een daarvoor benoemde KBI.

Een WPS maakt onderdeel uit van een werkinstructie waarin ook de eisen staan voor het bouwproces voor – en na het lassen.

Een WPQR kan samen afgenomen worden bij het uitvoeren van de WPQ (lasserkwalificatie) maar kan ook apart worden afgenomen. Als een WPQR en WPQ voldoen aan de gestelde eisen kan er een certificaat worden verleend. De opmaak van een WPS staat beschreven in de norm NEN-EN-ISO 15609 reeks.

Resume ter verduidelijking:

pWPS: pre Welding Procedure Specification (voorlopige Las Methode Beschrijving).

WPQR: Welding Procedure Qualification Record (Las Methode Kwalificatie Registratie).

WPS: Welding Procedure Specification (Las Methode Beschrijving, LMB).

WQ: Welders Qualification (Lasser Kwalificatie LK).

WBZ: Warmte beïnvloede zone. Dit is de zone in het basismateriaal dat niet is gesmolten tijdens het lassen maar waarvan de mechanische eigenschappen en/of structuur zijn beïnvloed door de verhitting (warmte-inbreng en afkoelsnelheid).

2 Referenties

De volgende referenties maken, voor zover in de tekst hiernaar wordt verwezen, deel uit van de VILL reeks. Tenzij anders vermeld, betreft het de laatste uitgave.

Nederlandse normen (NEN) en praktijkrichtlijnen (NPR):

NEN-EN-ISO 3834-2	Kwaliteitseisen voor smeltlassen van metalen – Deel 2: Uitgebreide kwaliteitseisen
NEN-EN-ISO 4063	Lassen en verwante processen – Termen voor processen en referentienummers
NEN-EN-ISO 9712	Niet-destructief onderzoek - Kwalificatie en certificatie van NDO-personeel
NEN-EN-ISO 9001	Kwaliteitsmanagementsystemen – Eisen
NEN-EN-10083-1	Veredelstaal – Deel 1: Technische leveringsvoorwaarden voor speciaal staal
NEN-EN 13674-1	Railway applications – Track – Part 1: Vignole railway rails 46 kg/m and above
NEN EN 13674-4	Railway applications – Track – Rail – Part 4: Vignole railway rails from 27 kg/m to, but excluding 46 kg/m



NEN EN 13848-1	Railtoepassingen - Bovenbouw - Geometrische kwaliteit van het spoor - Deel 1: Beschrijving van de spoorgeometrie
NEN EN 13848-2	Railtoepassingen - Bovenbouw - Geometrische kwaliteit van het spoor - Deel 2: Meettoestellen - Voertuigen voor het vastleggen van de spoorligging
NEN EN 13848-3	Railtoepassingen - Bovenbouw - Geometrische kwaliteit van het spoor - Deel 3: Meetsystemen - Spoorconstructie en machines voor onderhoud
NEN EN 13848-4	Railtoepassingen - Bovenbouw - Geometrische kwaliteit van het spoor - Deel 4: Meetsystemen - Handbediende en lichtgewicht apparaten
NEN EN 13848-5	Railtoepassingen - Bovenbouw - Geometrische kwaliteit van het spoor - Deel 5: Geometrische kwaliteitsniveaus - Lopend spoor
NEN EN 13848-6	Railtoepassingen - Bovenbouw - Geometrische kwaliteit van het spoor - Deel 6: Karakterisering van de geometrische kwaliteit van het spoor
NEN-EN-ISO 13916	Lassen - Leidraad voor de meting van de voorwarmtemperatuur, de tussenlaagtemperatuur en de handhaaf temperatuur
NEN-EN-ISO 14174	Lastoevoegmaterialen - Poeders voor onderpoederlassen en elektroslaklassen - Indeling
NEN-EN ISO 14554-1	Kwaliteitseisen voor lassen – Weerstandlassen van metalen – Deel 1: Uitgebreide kwaliteitseisen
NEN-EN 14587-1	Railway applications – Track – Flash butt welding of rails – Part 1: New R220, R260, R260Mn and R350HT grade Rails in a fixed plant
NEN-EN 14587-2	Railway applications – Track – Flash butt welding of rails – Part 2: New R220, R260, R260Mn and R350HT Grade Rails by mobile welding machines at site other than a fixed plant
NEN-EN 14811	Railway applications – Track – Special purpose rail – Grooved and associated construction
NEN-EN 14587-3	Railway applications - Track - Flash butt welding of rails - Part 3: Welding in association with crossing construction
NEN-EN 14730-1	Railway applications – Track – Aluminothermic welding of rails – Part 1: Approval of welding processes
NEN-EN 14730-2	Railway applications – Track – Aluminothermic welding of rails – Part 2: Qualification of aluminothermic welders, approval of contractors and acceptance of welds
NEN-EN-ISO 14731	Lascoördinatie – Taken en verantwoordelijkheden
NEN-EN 14811	Railway applications – Track – Special purpose rail – Grooved and associated construction
NEN-EN 15594	Railway applications – Track – Restoration of Rails by electric arc welding



NEN-EN-ISO 15614-7	Beschrijven en goedkeuren van lasmethoden voor metalen - Lasmethodebeproeving - Deel 7: Deklaaglassen
prEN 16771	Railway applications – Track – Aluminothermic welding of Grooved rails - Part 1: Approval of welding processes
NEN-EN-ISO 15607	Beschrijven en goedkeuren van lasmethoden voor metalen – Algemene regels
NPR-CEN-ISO/TR 15608	Lassen - Leidraad voor een groepsindeling van metalen
NEN-EN-ISO 15609-1	Beschrijven en goedkeuren van lasmethoden voor metalen - Lasmethodebeschrijving - Deel 1: Booglassen
NEN-EN-ISO 15611	Beschrijven en goedkeuren van lasmethoden voor metalen - Goedkeuring op basis van opgedane laservaring
NEN-EN-ISO 15612	Beschrijven en goedkeuren van lasmethoden voor metalen - Goedkeuring op basis van een standaardlasmethode
NEN-EN-ISO 15614-7	Beschrijven en goedkeuren van lasmethoden voor metalen - Lasmethodebeproeving - Deel 7: Deklaaglassen
NEN-EN-ISO 17637	Niet-destructief onderzoek van lassen - Visueel onderzoek van gesmeltlaste verbindingen
NEN-EN-ISO 17639	Destructieve beproevingen van lasverbindingen in metalen - Macroscopisch en microscopisch onderzoek van lassen
NEN-EN-ISO 3095	Railtoepassingen - Akoestiek - Meting van geluid uitgestraald door railgebonden voertuigen
NEN-EN-ISO 3452-2	Niet-destructief onderzoek - Penetrantenonderzoek - Deel 2: Beproeving van penetrantmaterialen
NEN-EN-ISO 4287	Geometrische productspecificaties (GPS) - Oppervlaktegesteldheid: Profielmethode - Termen, definities en parameters voor de oppervlaktegesteldheid
NEN-EN-ISO 6506-1 NEN-EN-ISO 6507- NEN-EN-ISO 6947	Metallische materialen - Hardheidsmeting volgens Brinell - Deel 1: Beproevingsmethode
NEN-EN ISO 14554-1	Metalen - Hardheidsmeting volgens Vickers - Deel 1: Beproevingsmethode
NPR-CEN-ISO/TR 16060	Lassen en verwante processen - Lasposities
NEN-EN 50504	Kwaliteitseisen voor lassen – Weerstandlassen van metalen – Deel 1: Uitgebreide kwaliteitseisen
NEN-EN-ISO 17662	Destructieve beproevingen van lasverbindingen in metalen - Etsmiddelen voor macroscopisch en microscopisch onderzoek



	Validatie van uitrusting voor booglassen Lassen - Kalibratie, verificatie en validatie van uitrusting die gebruikt wordt bij het lassen, inclusief aanvullende werkzaamheden
--	---

De baanbeheer documenten:

VILL -1	Module 1 – Welder and Operator Performance Qualification
VILL -2	Module 2 – Welding Qualification Procedure Record
VILL -3	Module 3 – Supplementary requirements for weld (sub)contractors
VILL -4	Module 4 – Operational weld requirements
VILL -5	Module 5 – Supplementary regional weld requirements
VILL -6	Module 6 – Pre Qualified Welding Procedures Specifications
VILL -7	Module 7 – Terms, definitions and references
OVS	Baan en Bovenbouw Spoor in ballast
UIC 712	Spoorstaafgebreken
RLN00038 (vignole)	Niet-destructief onderzoek van voeglassen in bovenbouwconstructies
RLN00039 (vignole)	Niet-destructief onderzoek van oppervlaktelassen in bovenbouwconstructies

UIC documenten:

UIC 860	Technical specification for the supply of rails
UIC 866	Technical specification for the supply of cast manganese steel crossings for switch and crossing work

Diverse documenten:

ASTM E110	Standard Test Method for Indentation of metallic Materials by portable Hardness Testing
ASTM E 112	Test Methods for Determining Average Grain Size
ASTM A956	Standard Test Method for Leeb Hardness Testing of Steel Products
DIN 874-1	Geometrische Produktspezifikation (GPS) - Lineale - Teil 1: Flachlineale aus Stahl; Maße, Technische Lieferbedingungen

Specifieke gemeentelijke railinfra voorschriften:

Algemeen:	Zie voorschriften van de betreffende railinfra beheerder
-----------	--