

Richtlijn

Lasmethodekwalificatie (Welding Procedure Qualification Record)

Beherende instantie:
Inhoud verantwoordelijke:
Status:

AM Techniek
Manager Civiele Techniek & Utilities
Definitief

Datum van kracht: 01-10-2021	Versie: 001	Documentnummer: RLN00451-2
--	-----------------------	--------------------------------------

INHOUD

1	Revisiegegevens.....	4
2	Inleiding.....	5
2.1	Algemeen	5
2.2	Kwalificatie van lasprocessen	5
2.3	Toepassingsgebied en context	7
2.4	Intellectueel eigendom	7
2.5	Definities, normeringen en referenties	7
3	Lasmethodekwalificatie en vrijgave proces	8
3.1	Algemeen	8
3.2	Voeglassen	9
3.2.1	Thermietlassen.....	9
3.2.2	Afbrandstuiklassen.....	9
3.2.3	Bekistlassen	9
3.3	Oplassen	9
3.3.1	Algemeen	9
3.3.2	Gemechaniseerd oplassen.	9
3.4	Handbooglaskwalificatie-certificaat behaald door het railasbedrijf/fabriek	10
3.5	Het vrijgave proces	10
3.6	Vrijgave van de WPQR door middel van een track trial test.....	10
4	Omschrijving kwalificatie-proeflasstukken	12
4.1	Standaard kwalificatie-proeflasstukken	12
4.1.1	Algemeen	12
4.1.2	Standaard lasproefstukken voor voeglassen	12
4.1.3	Standaard lasproefstukken voor oplassen.....	12
5	Beproevingsoomvang van de kwalificatieproeflassen.....	14
5.1	Algemeen	14
5.2	Beproevingsoomvang voor het bekistlassen	14
5.3	Beproevingsoomvang voor het oplassen.....	14
5.3.1	Algemeen	14
5.3.2	Aanvullende eisen voor het oplassen	15
5.4	Beproevingsoomvang voor het thermietlassen.....	15
5.4.1	Algemeen	15
5.4.2	Profiel- en materiaalkwaliteitovergangen	15
5.4.3	Diverse materialen, middelen en uitrusting	16
5.4.4	Thermietlassen van spoorstaven met ingewalst/ingelast roestvaststaal	16
5.4.5	Open eis te bepalen door ProRail volgens EN 14730-1	16
5.5	Beproevingsoomvang voor het afbrandstuiklassen	16
5.5.1	Algemeen	16
5.5.2	Aanvullende eisen conform EN14587-1 (stationaire afbrandstuiklasmachine)	17
5.5.3	Aanvullende eisen conform EN14587-2 (mobiele afbrandstuiklasmachine)	17
5.5.4	Aanvullende eisen conform EN14587-3 (stationaire afbrandstuiklasmachine)	18
6	Beproevingen.....	19
6.1	Algemeen	19
6.2	Oppervlakte lassen en voeglassen: Inspectie op uitwendige onvolkomenheden	19
6.2.1	Uitvoering volgens EN-ISO 17637	19
6.2.2	Acceptatie criteria visuele inspectie	19

Lasmethodekwalificatie (WPQR)

6.3	Oppervlakte lassen en voeglassen: Inspectie op inwendige onvolkomenheden	19
6.3.1	Uitvoering volgens RLN00399	19
6.3.2	Acceptatie criteria.....	19
6.4	Voeglassen: Vierpunts vermoeiingsbuigproef	19
6.4.1	Uitvoering	19
6.4.2	Acceptatie criteria.....	20
6.5	Voeglassen: Driepunts buigproeven (slow bend test)	20
6.5.1	Uitvoering	20
6.5.2	Acceptatie criteria driepunts buig/breek-proef	21
6.5.3	Uitvoering zijbuigproeven (voor voeglassen met metallische inwalsing/inlassing).....	21
6.5.4	Acceptatie criteria zijbuigproeven	21
6.6	Oppervlakte lassen en voeglassen: Bepalen van de uitwendige hardheid	21
6.6.1	Uitvoering	21
6.6.2	Acceptatie criteria.....	22
6.6.3	Oppervlakte lassen: Uitwendige hardheid	23
6.7	Bepalen van de inwendige hardheid.....	23
6.7.1	Uitvoering algemeen	23
6.7.2	Voeglassen: Acceptatie criteria en uitvoering voor inwendige hardheid	23
6.7.3	Oppervlakte lassen: Acceptatie criteria en uitvoering inwendige hardheid van	24
6.8	Oppervlakte lassen en voeglassen: Macro-onderzoek.....	25
6.8.1	Uitvoering: Prepareren van macrodoorsneden.....	25
6.8.2	Acceptatie criteria.....	27
6.9	Micro-onderzoek: Prepareren van microdoorsneden	28
6.9.1	Uitvoering	28
6.9.2	Oppervlakte lassen en voeglassen: Acceptatie criteria	29
6.10	Track trail tests.....	29
6.10.1	Algemeen	29
6.10.2	Oppervlaktelassen	29
6.10.3	Locatie, inspectiemomenten en inspectie	29
7	Geldigheidsgebieden	31
7.1	Algemeen	31
7.2	Bekistlassen	31
7.3	Thermietlassen.....	33
7.4	Afbrandstuiklassen.....	33
8	Instandhouding en herkwalificeren van een lasmethodekwalificaties	35
8.1	Algemeen	35
8.2	Halfjaarlijkse beoordeling	35
8.3	Driejaarlijkse herbeoordeling	35
8.4	Aanpassen van een gecertificeerde lasmethode.....	36
8.5	Minder frequent of niet gebruikte lasprocessen.....	36
9	Geldigheidsperiode van het lasmethodekwalificatie-certificaat.....	37
Bijlagen 1: Instandhouding en acceptatie van handbooglasprocessen.....		38
Bijlagen 2: Onderwerpen voor een lasmethodekwalificatie-certificaat.....		39

1

Revisiegegevens

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

2 Inleiding

2.1 Algemeen

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

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

De bedrijfsvoorschriften zijn in lijn met en opgebouwd, in overeenstemming met de reguliere Europese normeringen.

Voor U ligt het document: RLN00451-2 - Lasmethodekwalificatie

2.2 Kwalificatie van lasprocessen

RLN00451-2 geeft de lasmethodekwalificatie-eisen voor metallurgische voeg- en oppervlaktelassen in bovenbouwconstructies voor ProRail spoor. Indien de beproevingsresultaten (vastgelegd in een kwalificatierapport (WPQR)) van de proefstukken (gelast volgens een voorlopige methode beschrijven (pWPS)) voldoen aan de betreffende lasmethodekwalificatie-eisen dan wordt de pWPS een definitieve WPS en voorzien van een lasmethodekwalificatiecertificaat. Voor afbrandstuiklassen, thermietlassen en gemechaniseerd oplassen wordt de lasmethode kwalificatie-certificaat uitgeschreven met een geldigheid van drie jaar. De definitieve WPS wordt opgenomen (samen met werkbeschrijvingen) in www.prorail-kennisbank-metallurgische-lassen.nl.

Lasmethodekwalificatie (WPQR)

ISV00451 geeft de eisen aan die in een werkinstructie moet staan waar de betreffende pre-gekwalficeerde lasmethodebeschrijvingen (WPS, zie www.prorail-kennisbank-metallurgische-lassen.nl) deel van uit maakt. Zie EN-ISO 15609-1 voor de eisen waaraan een WPS moet voldoen. Deze pre-gekwalficeerde lasmethodebeschrijvingen zijn geldig voor de gespecificeerde geldigheidsgebieden welke zijn aangegeven op het lasmethodekwalificatie-certificaat.

Voor de driejaarlijkse verlenging van een afbrandstuik-, thermiet- en gemechaniseerd op-lasmethodekwalificatie-certificaat moet de certificaathouder een verklaring afgeven dat de gemaakte en nog te maken lassen nog steeds gelijk aan de oorspronkelijke kwalificatielassen. Deze verklaring dient ondersteund te worden met minimaal één NDO (volume) en/of DO uitgevoerd per half jaar gelijkmatig verdeeld over de periode van 3 jaar.

Vier keer per jaar wordt door een door ProRail geaccepteerde/geaccrediteerde instantie gecontroleerd of de certificaten verlopen zijn. Voor het actuele overzicht van geldige lasmethodekwalificatie-certificaten zie: www.prorail-kennisbank-metallurgische-lassen.nl.

De lasmethodebeschrijvingen dienen gekwalficeerd te worden op basis van bestaande Europese raillasnormen en de aanvullingen en aanpassingen volgens het voor u liggende voorschrift waarbij deels gebruik is gemaakt van de onderstaande normen:

- EN-ISO 15613 "Beschrijven en goedkeuren van lasmethoden voor metalen - Goedkeuring op basis van een lasproef voor aanvang van de productie" en
- EN-ISO 15612 "Beschrijven en goedkeuren van lasmethoden voor metalen - Goedkeuring op basis van een standaardlasmethode".

EN-ISO 15612 is van toepassing in de situatie waarbij de eigenaar van de lasmethodekwalificatie /lasmethodebeschrijving (WPS) de onderhavige WPS in licentie deelt met andere lasbedrijven welke de WPS in licentie gebruiken als SWPS met eigen bedrijfslogo

Lasmethodebeschrijvingen (WPS-en) en standaard lasmethodebeschrijvingen (SWPS-en) of ook wel handleiding genoemd van:

- thermietlas-leveranciers en ProRail;
- handmatig(boog)bekistlassen van ProRail en
- handmatig(boog)oplassen van ProRail

zijn beschikbaar via www.prorail-kennisbank-metallurgische-lassen.nl voor RLN00451-3

geaccepteerde raillasbedrijven met, volgens RLN00451-1, gecertificeerde lassers/bedieners.

Lasbedrijven kunnen eigen lasmethodekwalificatie-certificaten bezitten. Deze lasmethodebeschrijvingen zijn eigendom van het lasbedrijf en mogen niet gebruikt worden zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de eigenaar van de betreffende lasmethodebeschrijvingen waarbij de route gevolg dient te worden zoals beschreven in EN-ISO 15612.

De lasmethodebeschrijvingen van geautomatiseerd/gemechaniseerde lasprocessen (zoals bijvoorbeeld voor afbrandstuiklassen en gemechaniseerd oplassen) zijn exclusief eigendom voor de eigenaar (het (prefab-)lasbedrijf) van deze lasmachines.

In dit voor u liggende deel 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. Dit geldt ook voor eisen die slechts voor een deel van de profielen en/of materiaalkwaliteiten van toepassing is. Indien een profiel en/of materiaalkwaliteit is aangegeven geldt het voor alleen deze genoemde profielen en/of materiaalkwaliteiten. Indien de profielen en/of materiaalkwaliteiten niet zijn weergegeven zijn de eisen geldig voor alle in dit deel behandelde profielen en materiaalkwaliteiten.

Lasmethodekwalificatie (WPQR)

Zowel voor het profiel als ook voor de materiaalkwaliteit kunnen verschillende combinaties van toepassing zijn. Bijvoorbeeld: profiel 54E1 op 60E1 of materiaalkwaliteit mangaanstaal (volgens EN 15689) op R260Mn. Voor het vrijgeven van een bepaalde lasmethode moeten altijd eerst proeflassen worden gemaakt en beoordeeld worden volgens de eisen uit dit voor u liggende RLN-deel. Middels een lasmethodekwalificatie moet het betreffende lasbedrijf, sporaannemer of fabrikant, welke voldoet aan de RLN00451-3 eisen, geschiktheid en duurzaamheid van de lasmethode aantonen door middel van een laboratoriumonderzoek met eventueel een Track Trial tests (field test) voordat met het productielassen mag worden begonnen. Alleen onderwerpen die niet (voldoende) in de dit voor u liggende RLN gespecificeerde zijn zoals: toepassen van lasmethode-beïnvloedende processen, beproevingsomvang en het toepassing van beproevingen, dienen in overleg met ProRail bepaald te worden. De productielassen zelf moeten voldoen aan de eisen van RLN00451-4.

De opbouw op hoofdlijnen van dit voor u liggende deel:

- totstandkomingproces van een lasmethodekwalificatie;
- vrijgaveproces van de behaalde lasmethodekwalificatie;
- beschrijving van typen proefstukken;
- beschrijving van de beproevingen en beproevingsomvang;
- beschrijving van geldigheidsgebieden en
- herkwalificatie van de lasmethodekwalificatie.

2.3 Toepassingsgebied en context

Het kwalificatielassen wordt toegepast voor het op- en voeglassen van alle soorten van bovenbouwconstructies van verschillende profiel- en materiaalkwaliteit-combinaties zoals weergegeven in SPC00011 en SPC00141. De geldigheidsgebieden dienen vastgelegd te worden op het certificaat zoals aangegeven in hoofdstuk 7. Eisen aan laswerkzaamheden anders dan het op- en voeglassen, zoals bijv. het aanlassen van contactbevestigingsstrippen in de ziel van de spoorstaaf, moeten eerst in overleg met ProRail bepaald worden.

Introductie van nieuwe profielen en materiaalkwaliteiten in bovenbouwconstructies dienen altijd voorzien te zijn van lasmethodekwalificatiecertificaten met WPS-en voor installatie en instandhouding conform RLN00451-2.

2.4 Intellectueel eigendom

Het uitgangspunt is dat het lasbedrijf moet beschikken over eigen gecertificeerde lasmethodekwalificaties. Gecertificeerde lasprocessen en verwante processen zijn intellectueel eigendom van de (las)methodekwalificatiecertificaat-eigenaar.

Indien een hand-booglasmethodekwalificatiecertificaat-eigenaar zijn gecertificeerde WPS deelt met andere lasbedrijven moeten deze bedrijven de SWPS overnemen met een eigen template met logo, zie bijlage 1. ProRail WPS-en dienen dus op deze wijze overgenomen te worden. ProRail of een door ProRail geaccepteerde/geaccrediteerde instantie moet echter altijd de Productomschrijvingen (Product Data Sheet), WPS (inclusief werkinstructie), kwalificatierapporten en de lasmethodekwalificatiecertificaten kunnen inzien ter beoordeling en zal dit vertrouwelijk behandelen.

2.5 Definities, normeringen en referenties

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

3 Lasmethodekwalificatie en vrijgave proces

3.1 Algemeen

Een lasproces mag uitsluitend toegepast worden als de (S)WPS en de daarbij horende WPQR van het raillasbedrijf, spoorannemer of fabrikant is gecertificeerd. Pre-gekwalficeerde (S)WPS-en zoals weergegeven in www.prorail-kennisbank-metallurgische-lassen.nl kunnen worden beschouwd als gecertificeerd. Voorafgaand aan elke nieuwe (her- of aanvullende) kwalificatie/procestoepassing kunnen er door de ProRail beperkingen opgelegd zijn aan het toepassingsgebied van de lasmethode. Het volgens RLN00451-3 toegelaten raillasbedrijf, - spoorannemer of fabrikant moet contact opnemen met een door ProRail geaccepteerde/geaccrediteerde instantie met het verzoek of ProRail akkoord kan gaan met het toepassen van het voorgestelde proces na certificatie. Gaat ProRail voorlopig akkoord, dan kan het kwalificatie/certificatie traject gestart worden. Indien het lasproces voldoet aan de gestelde eisen (inclusief de vereiste track trail testen) in dit voor u liggende deel dan zal het lasproces officieel door ProRail geaccepteerd worden.

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

Voor het verkrijgen van een lasmethodekwalificatie-certificaat moeten alle resultaten als acceptabel worden beoordeeld. Primair worden de passende beschikbare EN-normen toegepast voor de daarin genoemde situaties, spoorstaven en materiaalkwaliteiten, zie Tabel 1.

Tabel 1 – EN-lasnormen met aanvullende ProRail-eisen-verwijzing

Proces	EN norm	(Aanvullende) eisen	Opmerking
Thermietlassen	14730-1	Paragraaf 5.4	
Stationair afbrandstuiklassen	14587-1 14587-3	Paragraaf 5.5.2 Paragraaf 5.5.4	
Mobiel afbrandstuiklassen	14587-2	Paragraaf 5.5.3	
Oplassen	15594 16725	Paragraaf 5.3	(zie template in EN-ISO 15614-7) Ook voor gemechaniseerd oplassen
Bekistlassen	-	Paragraaf 5.2	Geen EN-norm beschikbaar

Volgens EN-ISO 3834-2 moet van elk te kwalificeren lasproces met (verwante) voor en na processen/behandelingen welke laskwaliteitsbeïnvloedend kunnen zijn, een pWPS met procedurebeschrijvingen beschikbaar zijn van alle noodzakelijke handelingen inclusief parametertoleranties. Al deze deelprocessen vormen tezamen de werkinstructie (zie het flowschema in Figuur. 1 “vrijgave lasmethode”).

De pWPS moet, volgens de EN-ISO 15609-1, eerst ter beoordeling aan ProRail of een door ProRail geaccepteerde/geaccrediteerde instantie aangeboden worden voordat aangevangen wordt met de kwalificatie. De lasproeven moeten door de door ProRail geaccepteerde/geaccrediteerde instantie (volgens EN-ISO/IEC 17020) bijgewoond worden waarbij deze instantie de lasparameters geregistreerd en deze uiteindelijk opneemt in het kwalificatierapport (WPQR). Het raillasbedrijf spoorannemer of fabrikant blijft ten alle tijden verantwoordelijk voor een correcte WPQR.

Materialen, (hulp-)middelen en gereedschappen welke nodig zijn bij het uitvoeren van het lasproces moeten beschreven worden in een aanvullende werkinstructie (zie ISV00451) 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 van essentiële variabelen zoals deze genoemd zijn in de voor u liggende RLN (bijvoorbeeld het toegepaste lasproces of verlaagde voorverwarming) vereisen een herkwalificatie.

Lasmethodekwalificatie (WPQR)

Het lasmethodekwalificatie-certificaat voor afbrandstuiklassen, thermietlassen en gemechaniseerd oplassen is geldig tot de driejaarlijkse verlenging zolang deze aantoonbaar wordt toegepast binnen het geldigheidsgebied met de vereiste half jaarlijkse NDO of DO.

Bij het uitvoeren van de methodekwalificatie kan parallel een persoonskwalificatie (volgens RLN00451-1) worden uitgevoerd. Indien de resultaten van de methodekwalificatie voldoen aan de eisen uit het voor u liggende deel dan zal de aanvrager een WPQR ontvangen van de geaccepteerde keuringsinstelling en is zo formeel certificaathouder/WPQR eigenaar geworden. Een kwalificatiecertificaat behaald volgens een van de voorgaande RLN00127-2-versies blijft geldig tenzij ProRail aanvullende eisen stelt (bijvoorbeeld aanvullend kwalificatieonderzoek bij geldigheidsgebied uitbreiding) of ProRail het besluit neemt het certificaat in te trekken wegens tegenvallende kwaliteit van de las.

3.2 Voeglassen**3.2.1 Thermietlassen**

Voor het kwalificeren van thermietlassen van nieuwe spoorstaven met hetzelfde profiel en dezelfde materiaalkwaliteit is een kwalificatie volgens EN 14730-1 vereist. Voor de eisen zie de betreffende norm en voor de aanvullende eisen, voor ongelijksoortige profielen en of materiaalkwaliteiten, volg Tabel 1.

3.2.2 Afbrandstuiklassen**3.2.2.1 Stationair afbrandstuiklassen**

Voor het kwalificeren van afbrandstuiklassen op een stationaire machine voor nieuwe spoorstaven met hetzelfde profiel en dezelfde of verschillende materiaalkwaliteiten is een kwalificatie volgens EN 14587-1 of EN 14587-3 vereist. Voor de aanvullende eisen volg Tabel 1.

3.2.2.2 Mobiel afbrandstuiklassen

Voor het kwalificeren van afbrandstuiklassen op een mobiele machine voor nieuwe spoorstaven met hetzelfde profiel en dezelfde of verschillende materiaalkwaliteiten is een kwalificatie volgens EN 14587-2 vereist. Voor de aanvullende eisen volg Tabel 1.

3.2.3 Bekistlassen

Voor het kwalificeren van bekistlassen volg Tabel 1.

3.3 Oplassen**3.3.1 Algemeen**

Voor het kwalificeren van oplassingen aan de spoorstaafkop (herstellend oplassen) geldt een kwalificatie volgens EN 15594 of EN 16725 (let op de beperkingen aangaande lasprocessen en materiaalkwaliteiten). Indien de kwalificatie volgens EN 15594 niet kan voldoen aan de eisen dient men de (aanvullende) eisen volgens Tabel 1 te volgen. Deze kwalificaties zijn voorgeschreven voor het oplassen van verwijderde defecten en slijtage aan spoorstaafkoppen en voor het oplassen van verwijderde defecten en slijtage aan punt- en kruisstukken.

Voor alle overige oplasmethoden zie de (aanvullende) eisen volgens Tabel 1.

Voor oppervlakte verbeterend oplassen, zoals het inlassen van detectierupsen, volg de (aanvullende) eisen volgens Tabel 1.

3.3.2 Gemechaniseerd oplassen.

Voor het kwalificeren van het gemechaniseerd oplassen zie Tabel 1.

Lasmethodekwalificatie (WPQR)

3.4 Handbooglaskwalificatie-certificaat behaald door het railasbedrijf/fabriek

Een door een railasbedrijf/fabriek verkregen handbooglaskwalificatie-certificaat (zoals voor proces 111 en 114) van een WPS is alleen geldig voor lasploegen welke onderdeel uitmaken van het betreffende bedrijf welke het booglaskwalificatie-certificaat heeft verkregen en onder het lastoezicht van het betreffende lasbedrijf vallen.

Het is toegestaan om de verkregen WPQR/WPS, welke acceptabel is volgens de eisen in het voor u liggende document, te delen met ander railasbedrijven (welke voldoen aan de eisen in RLN00451-3 met lassers/bedieners welke voldoen aan de eisen in RLN00451-1) conform het schema in bijlage 1. De werkwijze conform EN-ISO 15612 dient gevolgd te worden tussen beide (las-)bedrijven met een toetsbare actuele overeenkomst. De WPS eigenaar dient de SWPS eigenaar te informeren (contractafspraken) indien WPS-wijzigingen worden doorgevoerd, de WPS wordt verwijderd of de kwaliteit onvoldoende is gebleken.

Elke WPS eigenaar is verantwoordelijk voor de instandhouding van het booglaskwalificatie-certificaat.

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

- Spoorstaaf temperatuur bij aanvang lassen;
- Voorwarmtemperatuur;
- Voegbreedte in mm;
- Horizontale en verticale slijtage in mm;
- Gebruikte toevoegmateriaal-diameter, merk en codering;
- Type toevoegmateriaal (en beschermingsmaterialen), codering en chargennummer;
- Spanning (in Volt (V)) en stroom (in ampère (A)) per laslaag;
- Boogsoort;
- Voorloopsnelheid in cm/min per laslaag;
- Interpass-temperatuur per laslaag en
- Werkordernummer, tijd en datum uitvoering.

Indien geen afgekeurde kenmerken of onacceptabele beproevingsresultaten worden gevonden is de WPQR met de resultaten van de beproevingen van het proefstukken goedgekeurd. Deze moet hierna ondertekend en gedateerd worden door een door ProRail geaccepteerde instantie of EN-ISO/IEC 17020 geaccrediteerd instelling).

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, hier voor het oplossen, van een WPQR-sjabloon is in bijlage A van EN-ISO 15614-7 gegeven.

3.5 Het vrijgave proces

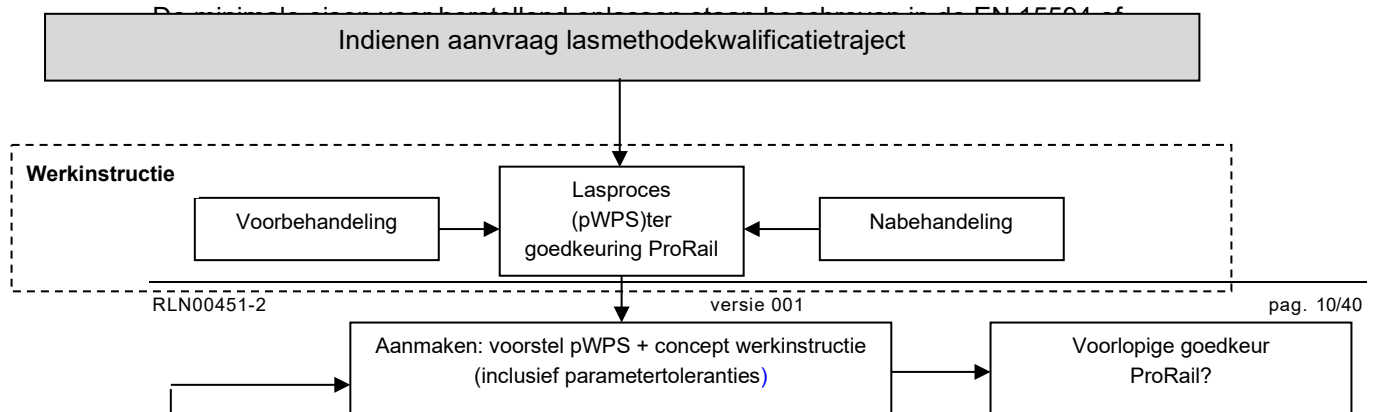
Flowschema volgens Figuur 1 moet volledig uitgevoerd zijn om geaccepteerd te kunnen worden door ProRail.

3.6 Vrijgave van de WPQR door middel van een track trial test

Voor de opas-kwalificatiecertificatie is altijd een track trial test vereist.

Voor de voeglassen bepaalt ProRail of er een zogenaamde Track trial test voor een periode van minimaal 1 jaar noodzakelijk is tezamen met eventuele aanvullende eisen gedefinieerd door ProRail.

De minimale eisen voor het track trial test zijn gedefinieerd in de EN 15594-1-6.



Figuur 1 – Flow schema vrijgave lasmethode

*) www.prorail-kennisbank-metallurgische-lassen.nl

4 Omschrijving kwalificatie-proeflasstukken

4.1 Standaard kwalificatie-proeflasstukken

4.1.1 Algemeen

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

Lasproefstukken voor (her-)kwalificatie moeten overeenkomen met de afmetingen, (spoorstaaf-) profielen en materiaalkwaliteiten zoals in dit hoofdstuk beschreven staat. Spoorstaven/profielen moeten ongebruikt zijn en vrij van 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). Indien een 3.1-certificaat niet beschikbaar is moet minimaal een chemische analyses beschikbaar zijn in combinatie met een mechanische test (zoals bijv. een Brinell loopvlak-hardheidsmeting) welke moet voldoen aan de levernorm volgens SPC00011 en SPC00141. De proefstukken moeten onder toezicht van een door ProRail geaccepteerde/geaccrediteerde instantie opgedeeld worden (overstempellen) en vervolgens gelast en behandeld worden volgens de pWPS/werkinstructie. De proeflassen moeten overeenkomen met het productielassen in de praktijk (dus niet onder laboratorium omstandigheden gemaakt) tenzij anders vermeldt in dit voorschrift. Denk hierbij o.a. aan de maximale toelaatbare verkanting, gefreesde spoorstaven, toepassingen als sluitlasverbinding, profielverschillen (ook oud op nieuw (step-overgangen), materiaalkwaliteitsverschillen, rughellingsverschillen, voegbreedtes, bevestigings- materiaal etc.

4.1.2 Standaard lasproefstukken voor voeglassen

Voor voeglassen moeten de proefstukken een lengte hebben van 1370 ± 20 mm (met de las in het midden) of zoveel langer indien noodzakelijk voor de proeflasproductie.

De geometrische waarden (Pv en Ph) voor bekist- en thermietvoeglassen mogen voor kwalificatie gemeten worden met een stalen rei (conform DIN 874-1 klasse II) en voelmaatjes en dienen binnen het tolerantieveld $\pm 1,5$ mm te vallen. De geslepen afbrandstuikproeflassen moeten voldoen aan de QI-lasgeometrie eisen zoals aangegeven in RLN00451-4.

4.1.3 Standaard lasproefstukken voor oplassen

4.1.3.1 Standaard oplasproefstukken gelast in PA-positie in materiaalkwaliteit volgens EN-norm

Voor oppervlaktelassen uitgevoerd in PA (volgens NEN-EN-ISO 6947, ook wel "onder de hand" genoemd) met lasproces 111 (beklede elektrode) en/of 114 (gasloze gevulde draad) moeten de proefstukken voldoen aan de afmetingen zoals beschreven in de EN 15994 of EN 16725.

Dit kwalificatie traject beslaat een aantal uit te voeren testlassen welke uiteindelijk door track trial testen worden vrijgegeven door ProRail.

De EN 15594 of EN 16725 wordt binnen dit voor u liggende RLN-deel ook toegepast voor het kwalificeren van productie oplassingen aan punt- en kruisstukken. Hierbij moet op een overeenkomstige profiel en spoorstaafkwaliteit gekwalificeerd worden (bestaand punt of kruisstuk). Indien niet beschikbaar moet, in overleg met ProRail, er gekozen worden voor een gelijkwaardige staalkwaliteit (inclusief loopvlakhardheid i.v.m. externe hardheidseisen, zie eisen in Tabel 3).

4.1.3.2 Standaard lasproefstukken voor oplassingen in PB-positie en/of overige materiaalkwaliteiten

Oplasproefstukken voor methodekwalificaties welke niet afgedekt zijn door EN 15594 of EN 16725 zoals:

- laspositie PB (zij-oplassing volgens NEN-EN-ISO 6947) en/of
 - andere materiaalkwaliteiten dan gespecificeerd in de EN-norm
- moeten gebruik maken van de "(aanvullende) eis" uit Tabel 1.

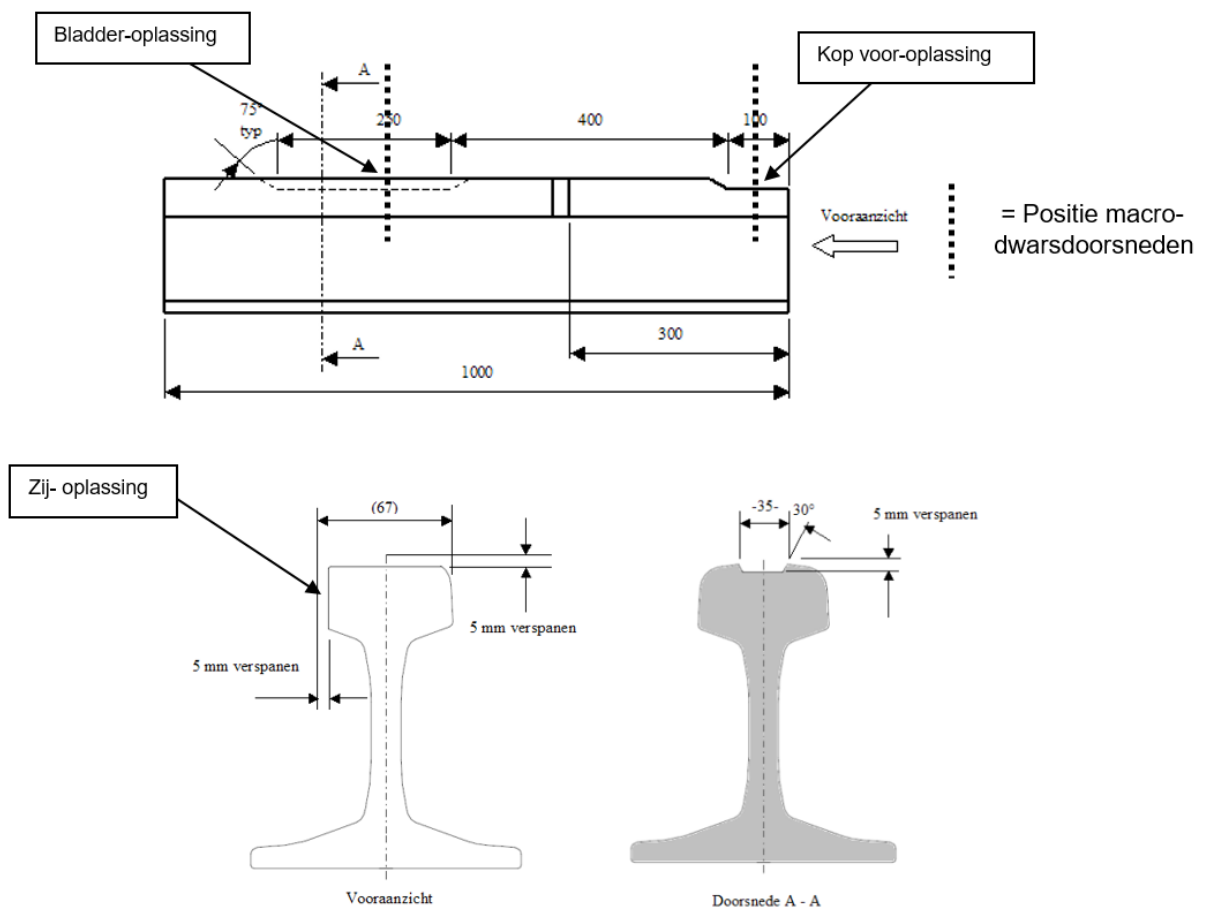
De proefstuklengte is minimaal 1000 mm of zoveel langer indien noodzakelijk voor het produceren van de proeflas. Zorg dat bewerkte/opgelaste delen slijpbaar zijn voor een geleide slijpmachines.

Lasmethodekwalificatie (WPQR)

Voor een positie PB (aan de zijkant van de kop) kwalificatie moet gelast worden over een lengte van 300 mm zoals aangegeven in Figuur 2 (dit is een simulatie gesleten zijkant).

Het oplassen van de proefstukken moet altijd volgens de praktijksituatie (zoals voorkomende elektrodeposities) plaatsvinden. Het voorbereide (bijv. gefreesd) vlak dient altijd met een slijptol verder uitgeslepen te worden met een dwarsuitloop van 30° en een langsuitloop van 75° met een radius van ongeveer $R = 3$ mm (indicatief) naar de randen in alle richtingen tenzij een andere voorbereiding noodzakelijk is volgens de pWPS.

Minimaal moeten voor de methodekwalificatie twee proefstukken per pWPS gelast worden. Voor de uitvoering van een zgn. beperkte herkwalificatie moet minimaal één proefstuk per (p)WPS worden gelast.



Figuur 2 – Standaard oplasproefstuk, maten in mm (hier als voorbeeld in profiel 54E1. Bewerkingsmaten (verspaning) gelden ook voor de (gerelateerde) profielen 54E5, 60E1, 60E2 en 46E3)

5 Beproevingsoomvang van de kwalificatieproeflassen

5.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zijn de benodigde beproevingen aangegeven voor de diverse WPQR's uitgevoerd door een door ProRail geaccepteerde/geaccrediteerde instantie. Op ieder beproevingsonderdeel is maximaal 1 her-test toegestaan. Indien het noodzakelijk is om hiervoor een extra proefstuk te lassen moet dit onder toezicht van de door ProRail geaccepteerde/geaccrediteerde instantie, volgens dezelfde (p)WPS als van de andere proefstukken, plaatsvinden. Indien de her-test niet acceptabel is moet de lasmethodekwalificatie als "niet acceptabel" worden beschouwd.

5.2 Beproevingsoomvang voor het bekistlassen

Voor het kwalificeren van een bekistlasmethoden dient volgens Tabel 2 de volgende beproevingen te worden uitgevoerd.

Tabel 2 – Oomvang beproeving bekistlassen voor lasmethoden-kwalificatie

Beproeving	Beproevingsoomvang	Uitvoeringsnorm	Acceptatiecriteria zie:	Opmerking
Visuele inspectie	100%	6.2.1	6.2.2	-
NDO oppervlakte onderzoek (PT/MT)	3	RLN00399-4	6.2.2	Kopprofiel geheel in profiel geslepen
NDO volume onderzoek (US)	3	RLN00399-4	6.8.2	
Vermoeiingsonderzoek	3	6.4.1	6.4.2	Gebruik de kopgeslepen proefstukken
Buig/breek onderzoek	1	6.5.1	6.5.2	
Bepalen uitwendige hardheid	1	6.6.1	6.6.2	Op een kopgeslepen proefstuk
Bepalen inwendige hardheid	2	6.7.1	6.7.2	Kop en voet
Macro-onderzoek op doorsnede	4	6.8.1	6.8.2	Kop en voet en 2x voettip
Micro-onderzoek op doorsnede	2	6.9.1	6.9.2	Kop en voet
Aantal proeflassen	6 (waarvan één reserve) 3 kop ongeslepen en 3 kop geslepen			

Voordat de productie wordt gestart dient een gecertificeerd bekistlasproces door ProRail geaccepteerd te zijn.

5.3 Beproevingsoomvang voor het oplassen

5.3.1 Algemeen

ProRail accepteert oppervlaktelassen in de spoorstaafkop welke gekwalificeerd zijn volgens de eisen in EN 15594 en EN 16725 met de aanvullende eisen uit 5.3.2. Deze norm is geldig voor het kwalificeren van oppervlaktelassen voor proces 111 en 114 conform (EN-ISO 4063) in nieuwe vignole rails (voor spoorstaven, wissels en kruisingen) in de materiaalkwaliteiten R200, R220, R260, R260Mn, R320Cr en R350HT zoals beschreven in EN 13674-1 en voor het herstellen van gegoten mangaanstalen stalen punt- en kruistukken volgens EN 15689 (en UIC 866). De kwalificaties dienen bijgewoond, geregistreerd en beproefd te zijn door de door ProRail geaccepteerde/geaccrediteerde instantie. Voordat de productie wordt gestart dient een EN 15594 of EN 16725 gecertificeerd proces door ProRail geaccepteerd te zijn.

Lasmethodekwalificatie (WPQR)

5.3.2 Aanvullende eisen voor het oplassen

Voor het kwalificeren van de boog-oplasmethoden op delen welke niet afgedekt worden door EN 15594 of EN 16725 dienen volgens Tabel 3 de proeven te worden uitgevoerd. Uitzondering is de oppervlaktehardheid voor de materiaalkwaliteiten in EN 15594. Voor de oppervlaktehardheid dient Tabel 3 toegepast te worden.

Tabel 3 – Omvang beproeving voor boog-oplassen lasmethoden-kwalificatie

Beproeving	Beproeivings-omvang	Uitvoerings-norm	Acceptatie-criteria	Opmerking
Visuele inspectie	100%	6.2.1	6.2.2	
NDO Oppervlakte onderzoek (PT/MT)	1	RLN00399-4	6.2.2	
NDO volume onderzoek (US)	1	RLN00399-4	6.8.2	Op geslepen oplassingen Niet voor Mn-staal
Bepalen uitwendige hardheid	1	6.6.1	6.6.2 *)	Op geslepen oplassingen
Bepalen inwendige hardheid	1	6.7.1	6.7.3	Ongeslepen
Macro-onderzoek op doorsnede	1	6.8.1	6.8.2	Ongeslepen
Micro-onderzoek op doorsnede	1	6.9.1	6.9.2	Ongeslepen
Aantal proeflassen	2	1x ongeslepen en 1x geslepen		

Noot *) Deze eis volgen in plaats van de eis in EN 15594 voor de aangegeven materiaalkwaliteiten

5.4 Beproeivingsomvang voor het thermietlassen**5.4.1 Algemeen**

ProRail accepteert thermietlassen welke gekwalificeerd zijn volgens de eisen in EN 14730-1 met de aanvullingen uit 5.4.5. Deze norm is geldig voor het kwalificeren van thermietlassen in nieuwe vignole rails zoals beschreven in EN 13674-1 van hetzelfde profiel en dezelfde materiaalkwaliteit. De kwalificaties dienen bijgewoond, geregistreerd en uitgevoerd te zijn door de door ProRail geaccepteerde/geaccrediteerde instantie. Voordat de productie wordt gestart dient het EN 14730-1 gecertificeerd proces door ProRail geaccepteerd te zijn.

5.4.2 Profiel- en materiaalkwaliteitovergangen

Profiel- en materiaalkwaliteitovergangen mogen niet als gecombineerde overgang voorkomen. Een dergelijke combinatie dient altijd met twee thermietvoeglassen uitgevoerd te worden: een voor de profielovergang (bijv. 60E1 aan 54E1) en een voor de materiaalkwaliteitovergang (bijv. R260Mn aan R350HT).

Lasmethodekwalificatie (WPQR)

Voor profielovergangen met dezelfde materiaalkwaliteit, waarbij de betreffende overgangsvoegbreedte 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, moeten de volgende inspecties en proeven worden uitgevoerd:

- visuele inspectie conform EN 14730-1 en
- 3 vermoeiingsproeven volgens EN 14730-1.

Kan niet voldaan worden aan deze eis dan is een volledige kwalificatie noodzakelijk voor de betreffende profielovergang.

5.4.3 Diverse materialen, middelen en uitrusting

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

5.4.4 Thermietlassen van spoorstaven met ingewalst/ingelast roestvaststaal

Spoorstaven met op het loopvlak een ingewalst en of ingelast roestvaststaal dienen, in overleg met ProRail, beperkt gekwalificeerd te worden indien het basis materiaal en profiel reeds is gekwalificeerd. Ook de combinatie ingewalst en of ingelast roestvaststaal met een standaard spoorstaaf (zonder ingewalst en of ingelast roestvaststaal) dient in overleg met ProRail, beperkt gekwalificeerd te worden indien het basis materiaal en profiel reeds is gekwalificeerd.

5.4.5 Open eis te bepalen door ProRail volgens EN 14730-1

ProRail kiest de volgende (open) eisen welke aangegeven moeten worden volgens EN 14730-1:

Tabel 4 – Open eis te bepalen door ProRail volgens EN 14730-1

Open eis:	Eis ProRail
a) Beperkingen op de manier van voorverwarmen	Propaan/zuurstof (andere gekwalificeerde technieken in overleg mogelijk. Voorbeeld: de ET Smartweld Jet)
b) Beperkingen op de laskraaggeometrie veroorzaakt door het verwijderen van de opkomers (geslepen kop buiten beschouwing gelaten)	Geen uitbreking onder het lasoppervlak (laskraag)
c) Eis breedte zacht geworden zone	Kleiner of gelijk aan 20 mm voor 46E3 en 54E1/E5 Kleiner of gelijk aan 30 mm voor 60E1/2
d) Vermoeiings-eisen	Past the post of staircase toepassen. Topspanning in de voet: 200MPa
e) Oppervlaktehardheidsgebied voor materiaalkwaliteit R260	280 ± 20 HBW

Voor het kwalificeren van thermietlasmethoden voor combinaties welke niet afgedekt worden door EN 14730-1 dienen de onderdelen overeenkomstig Tabel 2 voor bekistlassen te worden uitgevoerd. De thermietlassen dienen vrij te zijn van zand, pasta en malmateriaal. De positie van de laskraag moet voldoen aan de EN 14730-1. De overdikte van de las (over de gehele omtrek van het profiel gezien) moet met een gelijkmatige overgang aangevloeid zijn op het basismateriaal. Overbloezing bij overgang ziel/voet en bovenkant voet is niet toegestaan.

5.5 Beproevingssomvang voor het afbrandstuiklassen

5.5.1 Algemeen

ProRail accepteert afbrandstuiklassen welke gekwalificeerd zijn volgens de eisen in EN 14587-1, EN 14587-2 en EN 14587-3 met de aanvullende eisen uit respectievelijk 5.5.2, 5.5.3

Lasmethodekwalificatie (WPQR)

voor spoorstaven en 5.5.4 voor wissels en kruisingen.

Deze normen zijn geldig voor het kwalificeren van afbrandstuiklassen in nieuwe (vignole) rails zoals beschreven in EN 13674-1, EN 13674-2 en EN 15689 van (nagenoeg) hetzelfde profiel en dezelfde of verschillende materiaalkwaliteiten. De kwalificaties dienen uitgevoerd te zijn door een door ProRail geaccepteerde/geaccrediteerde instantie.

5.5.2 Aanvullende eisen conform EN14587-1 (stationaire afbrandstuiklasmachine)

Indien volgens EN 14587-1 ProRail aan moet geven welke eisen gevolgd moeten worden dient altijd hoofdstuk 7 (gebruik het van toepassing zijnde deel) gevolgd te worden. Daarnaast moet altijd het volgende worden aangehouden:

- voor de initiële kwalificatie van een stationaire machine moet de combinatie 54E1 R260Mn worden toegepast;
- 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 RLN00451-4 voor beide (loopkant)zijden;
- in afwijking van de NEN-EN 14587-1 geldt voor de lasgeometrie de eisen in RLN00451-4;
- de te voeren (initiële) vermoeiingstesten: past the post en
- voor het afbrandstuiklassen van verschillende materiaalkwaliteitcombinaties moet de eis uit EN 14587-2 (approval test other rail profiles or grade) toegepast worden. Indien de materiaalkwaliteiten niet voorkomen in de betreffende EN-norm moet contact worden opgenomen met ProRail.

5.5.3 Aanvullende eisen conform EN14587-2 (mobiele afbrandstuiklasmachine)

Indien volgens EN 14587-2 ProRail aan moet geven welke eisen gevolgd moeten worden dient altijd de hoofdstuk 7 (gebruik het van toepassing zijnde deel) gevolgd te worden. Daarnaast moet altijd het volgende 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 RLN00451-4;
- las identificatie, lasperiode en productiedocumenten moeten voldoen aan de eisen in RLN00451-4;
- de buig/breek testfrequentie tijdens productie moet voldoen aan RLN00451-4;
- de te voeren (initiële) vermoeiingstesten: past the post en
- Lasmachines 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 54E1 R260Mn). Als de puller gekwalificeerd en geaccepteerd is mogen voor het sluitlassen vervolgens alle overige profiel- en materiaalkwaliteit-combinaties met de puller gelast worden.

Lasmethodekwalificatie (WPQR)

5.5.4 Aanvullende eisen conform EN14587-3 (stationaire afbrandstuiklasmachine)

Indien volgens EN 14587-3 ProRail aan moet geven welke eisen gevolgd moeten worden dient altijd de hoofdstuk 7 (gebruik het van toepassing zijnde deel) gevolgd te worden. Daarnaast moet altijd het volgende worden aangehouden:

- profiel klasse van de verlengde been-einden conform EN 13674-1 (class X);
- in afwijking van de EN 14587-3 geldt voor de lasgeometrie de eisen in RLN00451-4;
- de te voeren vermoeiingstesten: past the post en
- aantal productie buigbreek-testen en frequentie per railprofiel, zie RLN00451-4.

ProRail dient vervolgens het volgende aan te geven:

- railprofiel en wisseldeel geometrie-details;
- rail en wisseldeel materiaalkwaliteiten;
- toleranties van de rail-einden;
- minimale lengte van de verlengde been-einden en
- eisen voor fieldtesten.

6 Beproevingen

6.1 Algemeen

Laboratoriumbeoordelingen dienen primair uitgevoerd te worden volgens de EN-normen uit Tabel 1. Bekistlassen en de buiten de EN-scope vallende voeg – en oppervlaktelascombinaties moeten beoordeeld worden zoals aangegeven in dit hoofdstuk.

6.2 Oppervlakte lassen en voeglassen: Inspectie op uitwendige onvolkomenheden

6.2.1 Uitvoering volgens EN-ISO 17637

Uitwendige onvolkomenheden volgens 6.2.2 moeten met het blote oog volgens EN-ISO 17637 beoordeeld worden eventueel met behulp van een vergrootglas. NDO (penetrant of magnetisch onderzoek) onderzoek moet uitgevoerd worden zoals vermeld in RLN00399.

De geometrie van een kopgeslepen las mag gecontroleerd worden met een door ProRail geaccepteerde elektronisch meetsysteem. Een meetrei (conform DIN 874-1 klasse II) met een lengte van 1 m met voelermatjes is ook toegestaan. Voor het bepalen van de overige geometrische afwijkingen moet een meetrei met voelermatjes, meetmallen (zie RLN00065) een meetlint en een schuifmaat toegepast worden (of gelijkwaardig).

De oppervlakteruwheid dient bepaald te worden overeenkomstig de algemeen geaccepteerde industriële middelen en procedures. Voor eisen zie RLN00065.

6.2.2 Acceptatie criteria visuele inspectie

Voor visuele inspecties van kwalificatielassen moet de las voldoen aan de eisen die ook gelden voor uitwendige onvolkomenheden voor productielassen conform RLN00451-4 met als uitzondering de pijlmaten, welke alleen voor de methodekwalificatieproeflassen ruimer getolereerd mogen zijn, zie hiervoor 4.1.

6.3 Oppervlakte lassen en voeglassen: Inspectie op inwendige onvolkomenheden

6.3.1 Uitvoering volgens RLN00399

Voeg- en oppervlaktelassen moeten gecontroleerd worden volgens de NDO methoden (ultrasonoor) aangegeven in RLN00399.

6.3.2 Acceptatie criteria

Voor voeg- en oppervlaktelassen gelden de NDO acceptatie criteria in RLN00399.

Bij breuk (middels DO volgens 6.5) moet het (breuk)oppervlak gecontroleerd worden op onvolkomenheden en beoordeeld worden zoals aangegeven in 6.8.2.

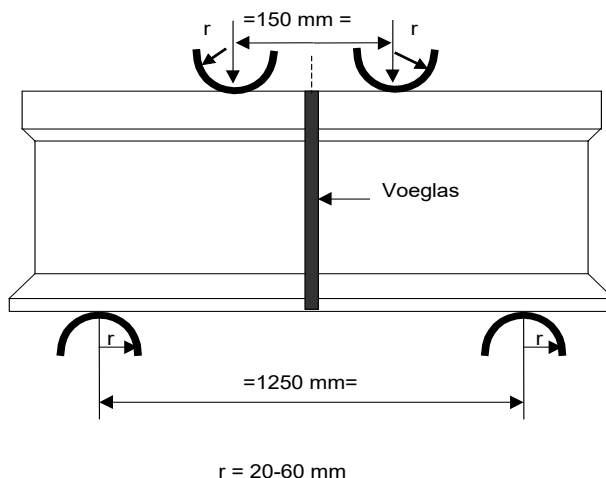
6.4 Voeglassen: Vierpunts vermoeiingsbuigproef

6.4.1 Uitvoering

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: 20 – 60 mm) met de belasting in het midden tegen de kop verdeeld over twee opleglijnen (straal (r) van de opleglijn: 20 – 60 mm, onderlinge afstand is 150 mm met de las in het midden). Het proefstuk dient vrij opgesteld te zijn. Zie Figuur 3. 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 $25 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ vanaf de scheiding basismateriaal lasmateriaal (smelt) aangebracht worden. Rekstrook-metingen zijn altijd maatgevend.

Lasmethodekwalificatie (WPQR)

Opmerking: Indien profielovergangen beproefd moeten worden dient men rekening te houden met de hoekverschillen in rughellingen. Denk bijv. aan 1:40 aan 1:20 hellingen.



Figuur 3: Opstelling vierpunt vermoeiingsbuigproef

6.4.2 Acceptatie criteria

De voeglas (zonder lasplaten zoals bijv. toegepast bij 12%-Mn/C-staal bekistvoeglassen) 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:

Tabel 5 - Acceptatie criteria vermoeiingbuigproef

Lasproces	Eis	Opmerking
Thermietlassen (71)	+20 en +200 N/mm ²	
Bekistlassen (111bekist)	+20 en +110 N/mm ² *1	

Noot: *1 Voor koolstofstaal aan mangaanstaal (zonder lasplaten): +20 en +90 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 aangegeven in 6.8.2.

6.5 Voeglassen: Driepunts buigproeven (slow bend test)

6.5.1 Uitvoering

Volgens de buig/breekproef moet een belasting (richtwaarden ~ 1200 kN voor een proefstuk met een spoorstaaf: 54 E1 260Mn) langzaam (richtwaarden 1 mm/s) op het proefstuk aangebracht worden tot of boven de minimum vereiste doorbuiging (doorbuiging is de verplaatsing gemeten onder belasting). 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 20 - 60 mm. Het proefstuk dient vrij opgesteld te zijn. Zie Figuur 4.

Indien de minimum vereiste doorbuiging en/of kracht, volgens 6.5.2, 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, net voorbij het rail profiel, waarna het proefstuk opnieuw gebogen moet worden tot breuk optreedt. Het breukvlak dient altijd beoordeeld te worden conform 6.8.2.

Lasmethodekwalificatie (WPQR)

6.5.2 Acceptatie criteria driepunts buig/breek-proef

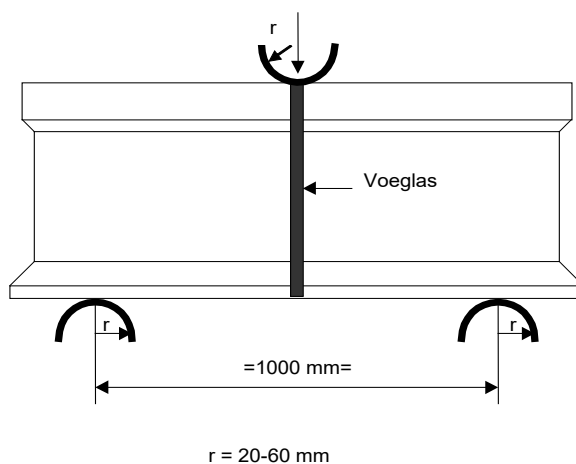
De minimum vereiste doorbuiging voor bekistlassen en niet EN-gedekte thermietlascombinaties in vignole rail bij een oplegging van 1000 mm is:

Tabel 6 – Acceptatie criteria buigbreek-proef

Profiel	Materiaalkwaliteit	Minimum breekkracht en doorbuiging (verplaatsing onder belasting)	
46E3	R220, R260, R260Mn, R260Mn en R350HT	660 kN	10 mm *2
54E1 54E5		900 kN	
60E1 60E2		1080 kN	
46E3 54E5	Mn-staal (UIC 866/ EN 15689) aan R260, R260Mn *1	560 kN	

Noot: *1 Beproeven zonder lasplaten

*2 Primair voor bekistlassen

**Figuur 4:** Opstelling buig / breekproef.**6.5.3 Uitvoering zijbuigproeven (voor voeglassen met metallische inwalsing/inlassing)**

Voor het beoordelen van de homogeniteit tussen een metalen toplaag in het loopvlak met het lasmetaal (bijv. zoals ingewalst/ingelast roestvaststaal) moeten zijbuigproeven uitgevoerd worden conform de buigproef uit de EN-ISO 15614-1. Uit de kop moeten in lengterichting 4 gelijkmatig verdeelde proefstaven genomen worden met de las in het midden inclusief de materiaalovergangen.

6.5.4 Acceptatie criteria zijbuigproeven

Zie EN-ISO 15614-1.

6.6 Oppervlakte lassen en voeglassen: Bepalen van de uitwendige hardheid**6.6.1 Uitvoering**

Over de las (met toevoegmateriaal) in de kop van de bovenbouwconstructie moet de hardheid bepaald worden volgens (Brinell) NEN-EN-ISO 6506-1. De metingen moeten verricht worden op

Lasmethodekwalificatie (WPQR)

minimaal drie posities evenredig verdeelt op de voeglas over de dwarsrichting van de spoorstaafkop of diagonaal over de oppervlaktelas aan de loopkant of het loopvlak.

6.6.2 Acceptatie criteria

6.6.2.1 Algemeen

De uitwendige hardheidsmeting, uitgevoerd volgens 6.6.1, is van toepassing op lassen (smeltzone) waarbij gebruik wordt gemaakt van toevoegmaterialen (zoals bijv. thermietpoeder, lasdraad, beklede elektroden, etc.). De uitwendige hardheid moet bij voorkeur zoveel mogelijk gelijk zijn aan de hardheid van het bovenbouw materiaal.

6.6.2.2 Voeglassen: Uitwendige hardheid

Afhankelijk van de materiaalkwaliteit moet de hardheid (op het loopvlak/loopkant) van het lasmetaal voldoen aan:

Tabel 7– Acceptatie criteria uitwendige hardheid voeglassen

Materiaalkwaliteit	Hardheid basismateriaal op loopvlak in langsrichting in HBW (referentiewaarden)	Gemiddelde hardheid lasmetaal in HBW *)
R220	220 - 260	250 ± 20
R260	260 - 300	280 ± 20 **)
R260Mn	260 - 300	280 ± 20 **)
R350(L)HT	350 - 390	350 ± 20
R370CrHT [370LHT]	370 - 401	365 ± 25
MHH	363 - 401	350 ± 20
51CrV4, S1100V	350 – 390	340 ± 35 (ontlaten)
Ingewalst/ingelast RVS in R260Mn	260 – 300	280 ± 20
12%-Mangaanstaal G/X 120Mn12 (UIC 866)	180 – 200 (niet gedeformeerd) max. 390 (gedeformeerd)	240 ± 70 max. 390 (gedeformeerd)

Noot *) In ongedeformeerde toestand tenzij anders vermeld.

**) Voor bekistlassen 300 ± 40 HBW

Indien twee verschillende materiaalkwaliteiten conform een WPS aan elkaar gelast worden dient de hardheid van het lasmetaal gecombineerd te worden (bijv. 12%-mangaanstaal aan R260Mn: 170 – 310 HBW).

Lasmethodekwalificatie (WPQR)

6.6.3 Oppervlakte lassen: Uitwendige hardheid

Afhankelijk van de materiaalkwaliteit moet de hardheid (op het loopvlak/loopkant) van het lasmetaal voldoen aan:

Tabel 8 – Acceptatie criteria oppervlakte lassen

Materiaalkwaliteit	Hardheid basismateriaal op loopvlak in langsricting in HBW (referentiewaarden)	Gemiddelde hardheid lasmetaal in HBW *1
R220	220 - 260	220 - 350
R260	260 - 300	260 - 350
R260Mn	260 - 300	260 - 350
R350(L)HT	350 - 390	300 - 390
R370CrHT [370LHT]	370 - 401	300 - 390
MHH	363 - 401	300 - 390
51CrV4, S1100V	350 – 390	300 - 390
Ingewalst/ingelast RVS in R260Mn	Oplassen niet van toepassing	
12%-Mangaanstaal G/X 120Mn12 (UIC 866)	180 – 200 (niet gedeformeerd) max. 390 (gedeformeerd)	200 - 310 max. 390 (gedeformeerd)

Noot *1: In ongedeformeerde toestand tenzij anders vermeld.

6.7 Bepalen van de inwendige hardheid

6.7.1 Uitvoering algemeen

Op een macrodoorsnede, volgens 6.8, van een proefstuk moet het hardheidsverloop bepaald worden volgens (Vickers) EN-ISO 6507-1 en grafisch worden weergegeven. De steek tussen de meetpunten is maximaal 2 mm met een meetuitloop van minimaal 20 mm in de niet-warmtebeïnvloede zone.

De inwendige hardheid, gemeten over de langsdoorsnede van de voeglas en de dwarsdoorsnede van een oppervlaktelas, moet bij voorkeur zoveel mogelijk gelijk zijn aan de hardheid van de bovenbouwconstructiematerialen gemeten volgens de procedure zoals aangegeven EN-ISO 6507-1. Eén 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.

6.7.2 Voeglassen: Acceptatie criteria en uitvoering voor inwendige hardheid

De meting moet verricht worden tussen:

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

Lasmethodekwalificatie (WPQR)

De hardheid over de doorsnede moet voldoen aan:

Tabel 9 – Inwendige hardheid voeglassen

Materiaalkwaliteit	Hardheid in Hv 10 (*1)		
	Minimaal		Maximaal
	WBZ	Lasmetaal	Lasmetaal + WBZ
R220	200	230	350
R260, R260Mn, basis R260Mn met RVS inlay	250	275	350
R350(L)HT, MHH, 51CrV4, S1100V, R370CrHT [370LHT]	250	325	410 (*2)
12%-Mangaanstaal (UIC 866)	180	180	350

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

*2 Voor R370CrHT [370LHT] spoorstaven met een loopvlak hardheid (basis materiaal) van 390 – 415 HBW geldt dat de WBZ van de gelaste spoorstaaf, welke niet boven de transitie temperatuur A1 (A1 = 721 C°) is geweest, een maximale hardheid van 415 HBW (435Hv) mag hebben en niet boven de referentie hardheidswaarde van de betreffende spoorstaaf mag komen. De structuur moet fijn perlitisch te zijn.
De conversiewaarde van 410 Hv₁₀ is 390 HBW.

6.7.3 Oppervlakte lassen: Acceptatie criteria en uitvoering inwendige hardheid van

De metingen moeten verricht worden:

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

De hardheid over de doorsnede moet voldoen aan:

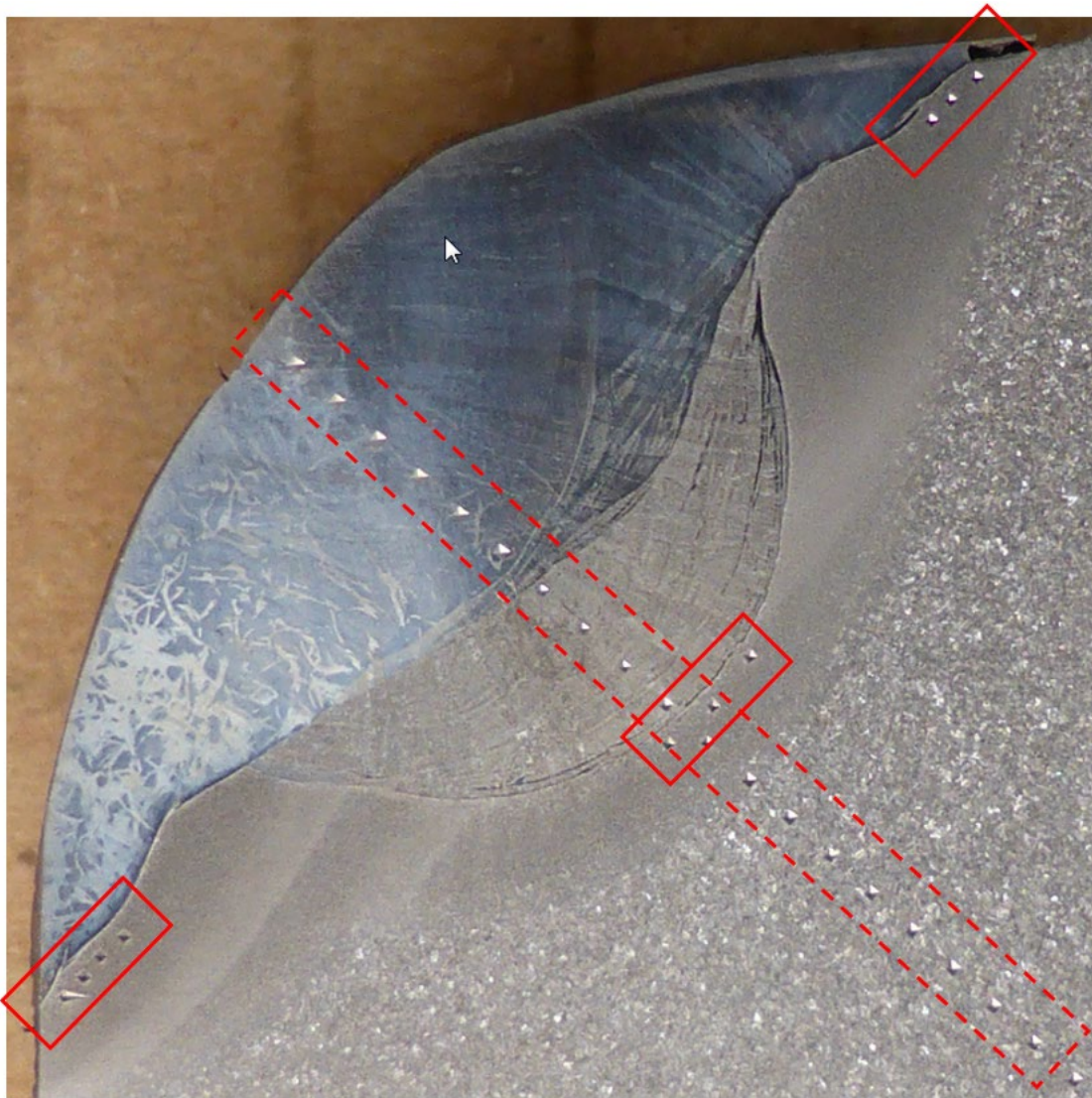
Tabel 10 – Inwendige hardheid oppervlaktelassen

Materiaalkwaliteit	Hardheid in Hv 10 (*1)			
	WBZ		Lasmetaal	
	Minimaal	Maximaal	Minimaal	Maximaal
R220	200	Basis + 50	230	350
R260, R260Mn	250	Basis + 50	275	350
Basis R260(Mn) met RVS inlay	Oplassen niet van toepassing			
R370CrHT [370LHT] R350(L)HT, MHH 51CrV4, S1100V	250	Basis + 50	325	410
12%-Mangaanstaal (UIC 866)	180	Basis + 50	180	350

Noot: *1 Vickers volgens EN-ISO 6507-1.

Lasmethodekwalificatie (WPQR)

Hardheidswaardes die niet voldoen aan de eisen dienen aanvullend gemeten te worden middels extra hardheidsmetingen in combinatie met de structuurresultaten van een micro-onderzoek, zie 6.9. De uiterste waarden dienen te worden bepaald en beoordeeld.



- 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 5 Traject/locaties hardheidsmetingen oplassing (hier loopkant als voorbeeld)

6.8 Oppervlakte lassen en voeglassen: Macro-onderzoek

6.8.1 Uitvoering: Prepareren van macrodoorsneden

Macro-onderzoek (maximum vergrotingsfactor 10x) moet voor voeglassen uitgevoerd worden op een langsdoorsnede op het hart van de spoorstaaf en op 20 mm vanaf beide voet tips (3 doorsneden beoordelen).

Voor oppervlaktelassen in standaard opasproefstukken moet het onderzoek uitgevoerd worden op dwarsdoorsneden van de oppervlaktelas, zie Figuur 5 (2 stippellijnen: positie macro-dwarsdoorsneden). Voor niet-standaard proefstukken moet de doorsnede in overleg met de door ProRail geaccepteerde/geaccrediteerde instantie bepaald worden.

In de doorsnede moeten de volgende delen opgenomen zijn:

- de las;

Lasmethodekwalificatie (WPQR)

- de warmte beïnvloede zones en
- aan beide zijden ruim 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.

Lasmethodekwalificatie (WPQR)

6.8.2 Acceptatie criteria

Met uitzondering van lassen in 12% mangaanstaal moet op de geëtste macro van de langsdoorsnede (voeglassen) of dwarsdoorsnede (oppervlaktelassen) 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. Voor lassen in mangaanstaal geldt dat de parallel/ symmetrisch gevormde WBZ niet of nauwelijks zichtbaar mag zijn met een maximum breedtevariatie van 4 mm voor voeglassen.

De breedte van de zichtbare warmtebeïnvloede zone van een voeglas moet de volgende waarde hebben:

Tabel 11 - Zichtbare warmtebeïnvloede zone voeglassen

Lasproces	Minimum in mm	Maximum in mm	Max. variatie in mm	Opmerking
Thermietlassen	10 per zijde	35 per zijde ¹⁾	-	
Bekistlassen ²⁾	2 per zijde	20 per zijde	-	

Noot ¹⁾ voor thermietlassen met brede voeg (tot 75 mm): 45 per zijde

²⁾ Met uitzondering van lassen in 12% mangaanstaal.

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 mogen niet voorkomen;
- bindingsfouten, (krater-)scheuren en krimp/slinkholten zijn niet toegestaan en
- koperinsluiting is niet toegestaan.

Voor bekistlassen:

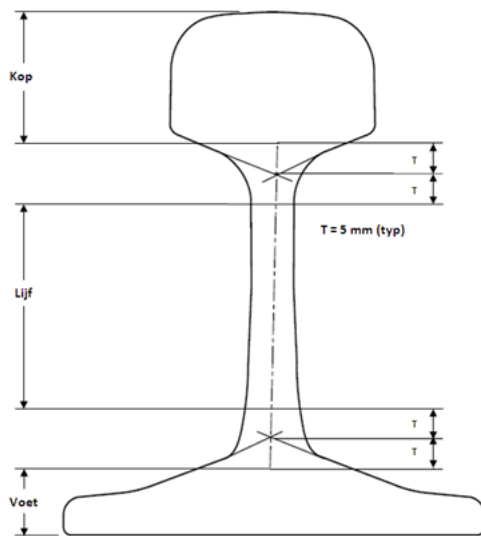
- maximum toelaatbare diameter per porositeit en insluitel: 3 mm;
- toelaatbare gesommeerde porositeiten volgens Figuur 6:
 - kop: tot 35 mm²;
 - lijf: tot 15 mm² en
 - voet: tot 30 mm².
- maximum toelaatbare gesommeerde porositeiten en insluitels per overgang voet/lijf en lijf/kop (zone 2 x T= 10 mm, zie Figuur 6): 20 mm². Voor groefrail (t.b.v. lasserskwalificatie) geldt deze waarde voor zone 5 – 8 en 15 -16, zie Figuur 6.
- maximum toelaatbare (wormvormige) porositeiten en insluitels: hoogte 2 mm en lengte 25 mm.

Voor oppervlakte lassen:

- slakinsluitingen $\geq 5 \text{ mm}^2$ is niet toegestaan;
- poreusheid rond $\geq 2 \text{ mm}$ en/of met een totaal van $\geq 5 \text{ mm}^2$ is niet toegestaan;
- nest-vormige (waarbij de afstand tussen 2 porositeiten kleiner is dan de diameter van de kleinste poreusheid) poreusheid/insluitingen $\geq 0,5 \text{ mm}$ per poreusheid en met een totaal van 3 nesten is niet toegestaan en
- lijnvormige poreusheid (3 of meer porositeiten op een lijn) is niet toegestaan.

Plaatselijke hardingstructuren (martensiet, bepaald door middel van hardheidsmetingen volgens 6.7. en /of micro-onderzoek volgens 6.9) als gevolg van het lassen en/of nabehandelingen (bijv. door gericht geforceerd afkoelen) zijn niet toegestaan.

Lasmethodekwalificatie (WPQR)



Figuur 6 Zone-indeling bekistlas

Voor afbrandstuiklassen:

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

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 de correctieve actie, een nieuwe kwalificatie worden gestart.

6.9 Micro-onderzoek: Prepareren van microdoorsneden

6.9.1 Uitvoering

Voeglassen:

Micro-onderzoek (vergrotingsfactor bijvoorbeeld: 100x tot 400x) moet uitgevoerd worden op de langsdoorsnede op het hart van de spoorstaaf zoals omschreven in 6.8.

Uit de doorsnede van de voeglassen moeten preparaten, van minimaal 20 x 20 mm met de overgang smeltzone / warmt 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).

Lasmethodekwalificatie (WPQR)

Oppervlakte lassen:

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). Voor het aan-etsen van het mangaanstaal (Mn-staal), de roestvaststalen (RVS) las of de complete combinatie C-staal / Mn-staal / RVS, zie NPR-CEN-ISO/TR 16060.

6.9.2 Oppervlakte lassen en voeglassen: Acceptatie criteria

Koolstofstalen preparaten van spoorstaaflassen mogen geen bainitische of martensitische structuur vertonen. Bij oppervlaktelassen in laag gelegeerde railkwaliteiten met meer dan 0,15%Cr (zoals MHH, R370CrHT [370LHT] en R320Cr) is geringe bainiet vorming in de WBZ toegestaan mits de hardheid beneden de Hv 410 blijft. De korrelgrootte op de smeltlijn moet minimaal 3 zijn volgens ASTM E112.

Voor de structuur van lassen in mangaanstaal en koolstofstaal aan mangaanstaal geldt dat het niet-warmtebeïnvloede koolstofstaal met een perliet-structuur (korrelgrootte ongeveer 5 volgens ASTM E 112) via de warmtebeïnvloede zone moet overgaan van een fijnere perliet-structuur naar een austenitisch lasmateriaal (roestvast staal met een korrelgrootte van minimaal 4 volgens ASTM E112). De korrelgrootte op de smeltlijn koolstofzijde moet minimaal 3 zijn.

Het niet warmtebeïnvloede mangaanstaal heeft een austeniet-structuur met een grove korrel van 0,5 – 1.

Er mogen geen structuurwijzigingen hebben plaatsgevonden als gevolg van het toepassen van verwante processen welke de levensduur van de las en zijn omgeving negatief beïnvloeden.

6.10 Track trail tests**6.10.1 Algemeen**

Voor een lasmethodekwalificatie is in sommige gevallen, na positief bevonden laboratorium resultaten, een duurttest noodzakelijk voor een periode van maximaal 2 jaar.

Voor voeglassen dient, in overleg met ProRail, de noodzaak bepaald te worden. Indien noodzakelijk geacht dient een programma volgens 6.10.3 uitgevoerd moeten worden.

Oppervlakte lassen dienen altijd in de praktijk getest te worden volgens EN 15594 of EN 16725. Voor de niet EN-gedekte situaties dient een programma volgens 6.10.3 uitgevoerd te worden.

6.10.2 Oppervlaktelassen

Oppervlakte lassen moeten in de spoorstaafkop aangebracht worden op een diepte van 4 mm, 10 mm en de maximum waarde volgens RLN00451-4/(p)WPS. De oplaslengten moet variëren van respectievelijk 150 mm, 100 mm en 50 mm.

6.10.3 Locatie, inspectiemomenten en inspectie

De lassen moeten aangebracht worden op een locatie zoals hieronder omschreven. Vooraf dient op de locatie een nulmeting uitgevoerd te worden.

- een traject met een werkelijke dagbelasting van minimaal 43.000 ton en een gemiddelde aslast van ≥ 11 ton;
- een traject met een dagelijks gemêleerd aantal passerende treintypes (ongeveer 110 – 140 passagiers- en goederentreinen met een gemiddelde snelheid van bij voorkeur 125 km/u) met een meerderheidsaandeel van het type ICM en IRM en

Lasmethodekwalificatie (WPQR)

- een traject zonder preventieve en correctieve mechanische oppervlaktebewerkingen (bijv. slijpen). Een duurproef start dus na een geplande preventieve oppervlaktebewerkingsactie en wordt dan tot max. 2 jaar lang niet bewerkt.

Na 1 week, 1,5 maand en dan na elke 4 maanden, over een periode van max. 2 jaar, moeten de lassen beoordeeld worden volgens kwalificatie-eisen in deze richtlijn.

De volgende beproevingen dienen minimaal te worden uitgevoerd:

- visuele inspectie;
- oppervlak en volume NDO volgens RLN00399;
- Bepalen van de uitwendige hardheid met de Equotip volgens ASTM A956/A956M of de Microdur II volgens ASTM E110 (of een gelijkwaardig systeem) en
- Pv en Ph meting.

Tussentijdse bevindingen en eventuele bijzonderheden (bijv. reparaties) dienen nauwkeurig geregistreerd te worden.

Lasmethodekwalificatie (WPQR)

7 Geldigheidsgebieden

7.1 Algemeen

De toepassingsgebieden, zoals profielen, materiaalkwaliteiten, rughellingovergangen, verkantingen, tussen wisseldelen, etc., van het lasproces en verwante processen moeten aangegeven zijn op de relevante (p)WPS en werkinstructie. Lasapparatuur voorzien van software en gebruikt bij de uitgevoerde kwalificaties (bijv. op de stroomkarakteristiek) dienen geregistreerd te worden in de WPQR.

7.2 Bekistlassen

Per bekistlasproces (bijv. 111 en 114) en voeguitvoering (breed, normaal en smal) gelden de volgende kwalificaties en geldigheidsgebieden:

Tabel 12 – Geldigheidsgebieden van materiaalkwaliteiten bekistlassen per railsoort

Soort rail	Initiële kwalificatie	Geldigheidsgebied ¹⁾
Vignole rail	xxEx R350HT	46E3, 54E1, 60E1 ²⁾³⁾ R350HT
	xxEX R260Mn	46E3, 54E1, 60E1 ²⁾³⁾ R260 R260Mn
	xxEX R220	46E3, 54E1, 60E1 ²⁾³⁾ R200, R220,
	xxEX R200	46E3, 54E1, 60E1 ²⁾³⁾ R200
Punt-Kruisstuk aan vignole rail	xxEx Mn-staal	46E3, 54E1 Mn-staal ⁴⁾ / R260(Mn)

Noot:

- 1) Voor een actueel overzicht van de gekwalificeerde processen zie site van een door ProRail geaccepteerde/accrediteerde instantie.
- 2) Profiel- en/of materiaalkwaliteitovergangen buiten de geldigheidsgebieden elk apart kwalificeren (geen combinaties met profielovergang en materiaalkwaliteitovergang tegelijk kwalificeren)
- 3) Lassen dienen uitgevoerd te worden met keramische smeltbad-ondersteuning onder de voet.
- 4) UIC 866 / EN15689
Oplassen

Per booglasproces (bijv. 111 en 114) en per laspositie (PA en PB) gelden de volgende kwalificaties en geldigheidsgebieden:

Lasmethodekwalificatie (WPQR)

Tabel 13 – Geldigheidsgebieden van materiaalkwaliteiten oplossen per object

Object	Initiële kwalificatie	Geldigheidsgebied ^{1) 2) 3)}
Punt-kruisstukken	R350HT	R350HT
	R260(Mn)	R220, R260, R260(Mn)
	Mn-staal	Mn-staal (UIC 866 / EN15689)
	R320Cr	51CrV4, R320Cr, S1100V
	MHH, R370CrHT [370LHT]	MHH, R370CrHT [370LHT]
	Dillidur 400V	Dillidur 400V
Strijkregel	R350HT	R220, R260, R260(Mn), R350HT Alleen positie PB van toepassing.
	R320Cr	R320Cr
Spoorstaven	R260Mn	R220, R260, R260(Mn)
	R350HT	R350HT
	MHH, R370CrHT [370LHT]	MHH, R370CrHT [370LHT]
	Dillidur 400V	Dillidur 400V
Detectierupsen	R260Mn	R260Mn (alleen voor 54E1) Alleen positie PA van toepassing.

Noot:

- 1) Voor een actueel overzicht van de gekwalificeerde processen zie de site van een door ProRail geaccepteerde/geaccrediteerde instantie.
- 2) Per oplossing kunnen één of meerdere oplosprocessen gebruikt worden .Voor de verschillende oplosprocessen of oplosproces-combinaties zijn aparte kwalificaties nodig.
- 3) Gekwalificeerde oplossingen volgens EN 15594 of EN16725 dekken de gespecificeerde materiaalkwaliteiten af en het gekwalificeerde object.

Lasmethodekwalificatie (WPQR)

7.3 Thermietlassen

Geldigheidsgebieden van lasmethodekwalificaties ¹⁾ ²⁾ ³⁾ ⁴⁾:

Tabel 14 - Geldigheidsgebieden van thermietlasmethodekwalificatie

	46E3 R260Mn /R260 ⁵⁾	46E3 R350HT	54E5 370LHT (R370CrHT)	54E1 R260Mn /R260 ⁵⁾	54E1 R320Cr	54E1 R350HT	54E5 MHH	54E1 R260Mn met inlay	60E1 R260Mn /R260 ⁵⁾	60E1 R350HT	60E1 370LHT (R370CrHT)
46E3 ⁵⁾ R260Mn / R260	= EN										
46E3 R350HT	RLN	= EN									
54E5 370LHT (R370CrHT)			= EN R370CrHT								
54E1 ⁵⁾ R260Mn / R260	RLN		RLN	= EN							
54E1 R320Cr				RLN	= EN						
54E1 R350HT		RLN	RLN	RLN	RLN	= EN					
54E5 MHH			RLN	RLN		RLN	= EN				
54E1 R260Mn met inlay								RLN ⁷⁾			
60E1 ⁵⁾ R260Mn / R260				RLN ⁶⁾					= EN		
60E1 R350HT						RLN			RLN	= EN	
60E1 370LHT (R370CrHT)									RLN		= EN

Noot:

1) Geeft de combinatie aan welke gekwalificeerd moeten worden.

= EN: volgens EN 14730-1

RLN: volgens aanvulling in deze RLN.

Uitgangspunt is één soort thermietvoeglasproces met één standaard voeguitvoering.

Voor elke combinatie is een kwalificatie noodzakelijk. Voor een actueel overzicht van de gekwalificeerde processen zie de site van een door ProRail geaccepteerde/geaccrediteerde instantie.

2) Lege velden en niet genoemde spoorstaafsoorten zijn niet voorkomende combinaties

3) E1 kwalificaties is inclusief E2 en E5 (voorheen AHC) profiel

4) Indien gekwalificeerd is volgens EN 14730-1 dan gelden de geldigheidsgebieden conform EN 14730-1.

5) Als kwalificatiemateriaal altijd R260Mn toepassen

6) Is inclusief 60E2-40 op 54E1

7) Indien loopvlak van de spoorstaaf is voorzien van een ingewalst of ingelast metaal moet kwalificatie in overleg met ProRail of een door ProRail geaccepteerde/geaccrediteerde instantie worden uitgevoerd

7.4 Afbrandstuiklassen

Voor elke materiaalcombinatie moet een lasmethodekwalificatie (initieel en vervolgekwalificaties) worden uitgevoerd volgens:

- EN 14587-1 voor stationaire lasmachines;
- EN 14587-2 voor mobile lasmachines en
- EN 14587-3 voor stationaire lasmachines (kruising constructies).

Daarbij gelden de combinaties zoals aangegeven in de EN normen, zie ook 5.5.

Lasmethodekwalificatie (WPQR)

Profielovergangen zijn niet van toepassing.

De maximale toelaatbare tolerantie op oud op nieuw en oud op oud moeten per lasprogramma worden aangetoond minimaal middels buigbreek-proeven en hardheidsmeting (Hv) 4-5 mm in de langsdoorsnede onder het loopvlak tot ruim in de niet-warmtebeïnvloede zone) van de proeflas.

8 Instandhouding en herkwalificeren van een lasmethodekwalificaties**8.1 Algemeen**

Indien het lasproces minimaal 1x per 6 maanden door de certificaathouder (lasbedrijf of fabrikant) wordt toegepast met acceptabele resultaten en geen van de essentiële variabelen wordt gewijzigd blijft de WPQR/WPS voor thermietlassen, afbrandstuiklassen en gemechaniseerd oplassen geldig voor een periode van 3 jaar zoals aangegeven op het certificaat. Indien het lasproces minder frequent is/wordt gebruikt moet de wijze van instandhouding van het certificaat met goedkeuring van de door ProRail geaccepteerde/geaccrediteerde instantie worden uitgevoerd zoals aangegeven in 8.5. Indien de gecertificeerde lasmethode wordt aangepast op essentiële variabelen, zoals parameters, materialen, (hulp-)gereedschappen en (hulp-)middelen, dient de certificaathouder ProRail geaccepteerde/geaccrediteerde instantie tijdig te informeren over de wijziging met een uitgevoerde risicoanalyse, zie 8.4. De geaccepteerde/geaccrediteerde instantie dient de voorgestelde aanpassing en risicoanalyse te beoordelen. Indien de aanpassingen kwaliteitsbeïnvloedend zijn zal, naar oordeel van de door ProRail geaccepteerde/geaccrediteerde instantie, de methode geheel of gedeeltelijk gekwalificeerd moeten worden. Indien de herkwalificatie voldoet aan de eisen uit het voor u liggende voorschrift zal de geaccepteerde/geaccrediteerde instantie ProRail adviseren het proces (opnieuw) te accepteren.

8.2 Halfjaarlijkse beoordeling

Per certificaat dient de certificaathouder voor thermietlassen, afbrandstuiklassen en gemechaniseerd oplassen minimaal 1x per half jaar:

- voor thermietlassen: een buigbreek-beoordeling volgens EN-norm uit te voeren;
- voor afbrandstuiklassen: een buigbreek- beoordeling volgens EN-norm uit te voeren en
- gemechaniseerd oplassen: na 50 oplassingen US onderzoek volgens RLN00399.

Deze beoordelingen dienen gerapporteerd en geregistreerd te worden met een einduitslag "acceptabel" of "niet acceptabel". Indien bij "niet acceptabel" dient ProRail direct in kennis gesteld te worden met opgave van oorzaak, gevolg, ondernomen acties en opgave van definitieve oplossing. Deze registratie maakt onderdeel uit van de driejaarlijkse beoordeling volgens 8.3.

8.3 Driejaarlijkse herbeoordeling

De certificaathouder dient minimaal 2 maanden vóór het verloop van de geldigheidsdatum van het certificaat het volgende, met een verkregen in te vullen formulier, te overleggen aan een door ProRail geaccepteerde/geaccrediteerde instantie:

- een verklaren dat het lasproces niet kwaliteits-beïnvloedend is gewijzigd of gaat wijzigen;
- een verklaren dat alle uitgevoerde proeflassen (voor productietesten of US onderzoek) "acceptabel" zijn geweest.

Fabrikanten van railasproducten (zoals bijv. van thermietlassen, afbrandstuiklassen en gemechaniseerd oplassen) dienen over de afgelopen certificatieperiode een (in-house) proeflasoverzicht (zie 8.2) of US onderzoek met resultaten te overleggen aan een door ProRail geaccepteerde/geaccrediteerde instantie.

De door ProRail geaccepteerde/geaccrediteerde instantie voorziet ProRail, de certificaathouders en de actieve lasbedrijven op ProRail-spoor van een certificatie-update (zie www.prorail-kennisbank-metallurgische-lassen.nl).

Lasmethodekwalificatie (WPQR)

8.4 Aanpassen van een gecertificeerde lasmethode

Indien de gecertificeerde lasmethode wordt aangepast zoals bijvoorbeeld parameters (buiten tolerantie), materialen, (hulp-)gereedschappen en (hulp-)middelen moet de certificaathouder van de WPQR/WPS de door ProRail geaccepteerde/geaccrediteerde instantie en ProRail voorafgaand aan het productielassen informeren over de wijziging met een uitgevoerde risicoanalyse. De door ProRail geaccepteerde/geaccrediteerde/ProRail dient de door de instantie voorgestelde aanpassing en risicoanalyse beoordelen. Indien de aanpassingen kwaliteits-beïnvloedend kan zijn zal, naar oordeel van de door ProRail geaccepteerde/geaccrediteerde instantie en ProRail de methode geheel of gedeeltelijk ge-herkwalificeerd moeten worden.

Indien de herkwalificatie-resultaten voldoen aan de eisen uit het voor u liggende voorschrift zal de door ProRail geaccepteerde/geaccrediteerde instantie en ProRail besluiten of het lasproces ingezet kan worden of dat er bijv. aanvullende (field) tests nodig zijn.

8.5 Minder frequent of niet gebruikte lasprocessen

Indien blijkt dat bij herkwalificatie niet voldaan is aan de eisen uit 8.2 en 8.3, of men verwacht geen gebruik meer te maken van de betreffende lasmethode in de komende jaren, dient dit tijdig aangegeven te worden bij de door ProRail geaccepteerde/geaccrediteerde instantie (via de door geaccepteerde/geaccrediteerde instantie verkregen invulformulier. De certificaathouder kan besluiten:

- het certificaat niet meer te verlengen, zodat het certificaat definitief uit www.prorail-kennisbank-metallurgische-lassen.nl verwijderd gaat worden of
- het certificaat slapend te maken, waarbij het certificaat niet uit het WPS-overzicht verwijderd wordt maar een aantekening "slapend" krijgt. Indien het certificaat weer actief moet worden moet de certificaathouder aanvullende onafhankelijke testen laten uitvoeren waarbij de testresultaten en de WPS/werkinstructie met de oorspronkelijke WPQR door de door ProRail geaccepteerde/geaccrediteerde instantie beoordeeld wordt. Als de beoordeling acceptabel is wordt dit kenbaar gemaakt op www.prorail-kennisbank-metallurgische-lassen.nl. Vervolgens kan de betreffende lasmethode weer gebruikt worden.

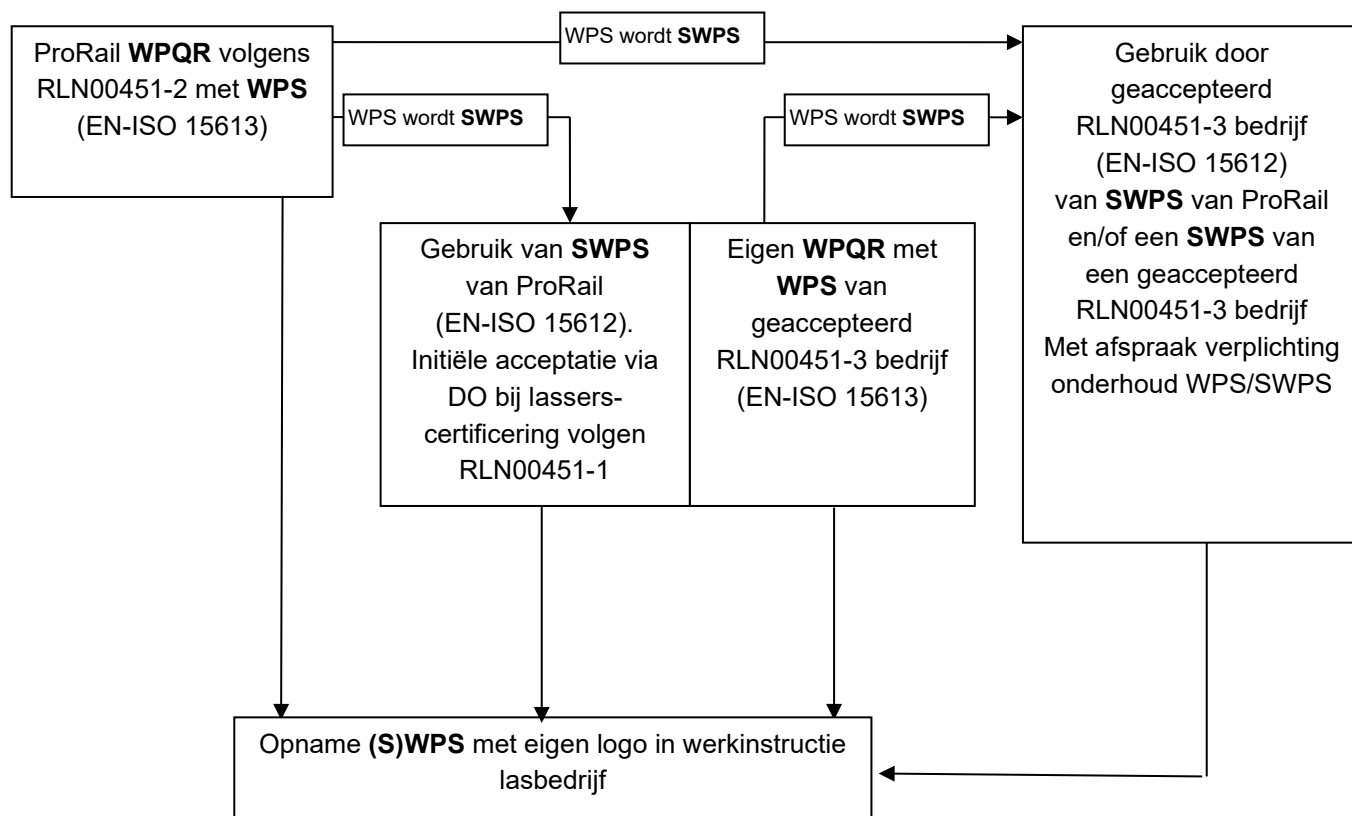
9 Geldigheidsperiode van het lasmethodekwalificatie-certificaat

Indien de resultaten van een uitgevoerde (her-)lasmethodekwalificatie voldoet aan de eisen in dit voor u liggende voorschrift zal, voor thermietlassen, afbrandstuiklassen en gemechaniseerd oplassen, een door ProRail geaccepteerde/geaccrediteerde instantie een drie jaar geldig certificaat uitschrijven. Zie bijlage 2 voor de onderdelen die minimaal geregistreerd moeten zijn.

Vóór het einde van de certificatieperiode is door de door ProRail geaccepteerde/geaccrediteerde instantie, een (her-)beoordeling vereist volgens 8.3. Voor het in stand houden van het 3-jarige certificaat, en dus het gebruik van de betreffende WPS, is de certificaathouder verantwoordelijk.

Bijlagen 1: Instandhouding en acceptatie van handbooglasprocessen

Voorbeeld stroomschema voor acceptatie van een (S)WPS-en voor hand op- en bekist-booglassen



Bijlagen 2: Onderwerpen voor een lasmethodekwalificatie-certificaat

Een lasmethodekwalificatie-certificaat moet de volgende onderdelen bevatten:

Blad 1 (met tekst: “*Certificate*”):

- Uniek certificaatnummer
- naam toegepaste lasproces
- indien van toepassing: de registratie van de lasmachine/materialen en middelen
- naam van de eigenaar van het betreffende certificaat
- scope van profiel en materiaalkwaliteit (van de proeflas)
- verwijzing naar de toegepaste kwalificatienorm
- initiële kwalificatiedatum (datum proeflassen)
- datum her-certificering (= initiële datum + telkens een 3 jarige verlenging)*
- verloopdatum
- handtekening Certificeringmanager van certificerende instelling
- handtekening lasdeskundige van certificerende instelling

Blad 2 (als bijlage 1 van het certificaat):

- Uniek certificaatnummer
- Kenmerk: WPQR nr
- certificaateigenaar met adres
- naam keuringsinstantie
- datum certificaat uitgifte (is datum her-certificering van blad 1)
- Initieel (proeflas situatie) met daarachter het geldigheidsgebied conform RLN00451 deel 2):
 - lasproces
 - spoorstaaf type
 - soort verbinding
 - basismateriaal (groep)
 - lasmachine / gereedschappen, materiaal en middelen fabrikant
 - type of soort machine / gereedschappen, materiaal en middelen
 - de registratie van de lasmachine / materialen en middelen
 - lasser/bediener identificatie
 - laspositie
 - voorbehandelingen
- Uitgevoerde methodekwalificatie-beproevingen met resultaat (acceptabel, niet acceptabel)
 - visueel onderzoek
 - lasgeometrie meting
 - NDO
 - buigbreek onderzoek
 - vermoeiingsonderzoek
 - interne- externe hardheidsmetingen
 - macro-onderzoek
 - micro-onderzoek
 - eventueel aanvullende beproevingsresultaten
 - specifieke opmerkingen (zoals bijv. extra slijpactie bovenzijde voet)
- vakkennis beoordeeld (ja/nee)
- verwijzing naar eventuele toegevoegde bladen (bijv. algemeen de WPQR)
- verloopdatum certificaat
- handtekening lasdeskundige van certificerende instelling en fabrikant

Lasmethodekwalificatie (WPQR)

Blad 3 (als 2^{de} bijlage) :

- Uniek certificaatnummer
- verlengingsoverzicht met datum en handtekening voor: *
 - rapport nr's als bewijs van onderzoek bij/tijdens productie (1/2 jaarlijks)
 - rapport nr's als bewijs van onderzoek bij eventuele aanpassing, toevoegingen of proceswijzigingen
 - beoordelingsrapport nr's (3 jaarlijks)

* Alleen voor thermietlassen, afbrandstuiklassen en gemechaniseerd oplassen.