

Richtlijn

*Detectie en beoordeling van spoorstaafdefecten
Deel 1: Beheersmethodiek, Normen voor inspectieplannen,
Normen voor beoordelingen*

*Beherende instantie: AM Techniek
Inhoud verantwoordelijke: Manager Spoor, Wissels en Geotechniek
Status: Definitief*

Datum van kracht: 01-09-2021	Versie: 004	Documentnummer: RLN00399-1
---------------------------------	----------------	--------------------------------------

Inhoudsopgave

1.....	Revisie	3
2.....	Doel, scope en indeling van deze richtlijn	4
2.1	Inleiding	4
2.2	Doel van deze richtlijn.....	5
2.3	Scope van deze richtlijn.....	5
2.4	Invloed van de algehele spoor- en wisselconditie.....	5
2.5	Gebruikers van deze richtlijn.....	5
2.6	CEN compliance	5
3.....	De beheersmethodiek voor spoorstaafdefecten.....	7
3.1	Beheersstrategie.....	7
3.2	Processen voor de borging van de tijdige detectie	7
3.3	Hoofdproces voor het realiseren van tijdige detectie	8
3.4	Overzicht van benodigde inspecties voor tijdige detectie	9
3.5	Beknopte toelichting op de verschillende soorten inspecties.....	10
4.....	Gehanteerde begrippen, benamingen en afkortingen.....	12
5.....	Normen voor inspectieplannen.....	20
5.1	De inspectie van sporen op spoorstaafdefecten	20
5.2	De inspectie van wissels/kruisingen :	24
5.3	De inspectie van brugovergangen	27
5.4	De inspectie van lassen en oplassingen.....	28
5.5	De inspectie op corrosie	29
5.6	Prioriteitstelling bij achterstanden bij us-handinspecties.....	31
6.....	Beoordeling en classificatie van spoorstaafdefecten	32
6.1	Uitgangspunten voor de beoordeling	32
6.2	Te hanteren classificatie USH1 t/m USH5	33
6.3	Uitgangspunten voor TSB-advies bij een USH1	34
6.4	Beoordeling en classificatie van spoorstaafbreuken	35
6.5	Beoordeling en classificatie van inwendige defecten.....	40
6.6	Beoordeling en classificatie van oppervlakte defecten	45
6.7	Beoordeling en classificatie van defecten bij oplassingen	48
6.8	Beoordeling en classificatie RCF-defecten	51
6.9	Beoordeling en classificatie van defecten in wissels.....	56
6.10	Beoordeling van corrosie	60

1 Revisie

Datum	versie	Hoofdstuk/ paragraaf	Wijziging
02-04- 2015	001	Gehele RLN	Nieuwe RLN
01-07-2015	002	Blz. 22 Blz. 26,28,30, 31,32 en 33 Hfst. 5.5.2 t/m 5.5.4 Hfst. 6.2 Blz. 45	Opmerking toegevoegd over aangeven exacte locatie van defect in wissels en vermelding van de wisselnummering Bij de "Maximale overschrijding van het interval" nu overeenkomstige termijnen vermeld. Inspectiemethoden voor corrosie toegevoegd en de facultatieve inzet van de G-scan beter aangegeven. Toelichting bij USH4 gegeven m.b.t. speciaal advies Opmerking (5) toegevoegd over relatie scheurdiepte en kopslijtage
1-08-2016	003	Hfst. 4 5.5 6.3 6.4 6.4.3 6.5.5 6.6.4 6.7 6.8.3 6.10	<ul style="list-style-type: none"> - Omschrijving van ush-rapportnummer verwijderd: alles over ush-rapporten staat nu in deel 4. - Wisseltekeningen naar deel 4 en nu overeenkomstig ILS (PGO) - Ultrasoon-hoogtemeting van het spoorstaafprofiel toegevoegd - Leidraad voor TSB-advies verbeterd - Definitie breuk verduidelijkt - OAW toegevoegd - Normen voor Studs en oplassingen toegevoegd - Top-Of-Rail Video voor oppervlakte defecten toegevoegd - Beoordeling en classificatie bij oplassingen toegevoegd - Visuele beoordeling Studs toegevoegd - Corrosienormen in overeenstemming met IHS00001
01-09-2021	004	6.2 6.4.3 6.8 6.8.4 6.9.4 6.9.4 6.10.1 Algemeen	<p>Update i.v.m. consistentie met IHS00001 v002 en IHS00002 v002, voor beide de delen 1, 2 en 3</p> <ul style="list-style-type: none"> Verwijzing naar IHS toegevoegd Inhoudelijke gelijkgetrokken met IHS00001 Gehele paragraaf herzien Nieuw plaatje bij Hedcheck L op mangaanstaal (oude overzetfout vanuit RLN00063 hersteld) Nieuwe paragraaf m.b.t. OAW-waarden voor defecten in wissels Nieuwe afbeelding voor maximale uitbrokkeling tongbeweging (verduidelijking t.o.v. IHS00002) Gehele paragraaf herzien Term km/u vervangen door km/h

2 Doel, scope en indeling van deze richtlijn

2.1 Inleiding

Spoorstaafdefecten kunnen aan het oppervlak van de spoorstaaf of inwendig de spoorstaaf ontstaan en deze defecten zijn de aanleiding tot uitbrokkeling of breuk van de spoorstaaf of het wisseldeel. Door uitbrokkelingen en breuken wordt de geleidingsfunctie van de spoorstaaf aangetast en ontstaat een groot risico voor ontsporingen.

Ontsporingen leiden tot letselschade, veel imagoschade en verstoring van de treindienst en zijn dus zeer ongewenst en de *beheersing van spoorstaafdefecten* heeft dan ook een zeer hoge prioriteit in het kader van veiligheidsmanagement.

Oppervlakte en inwendige defecten

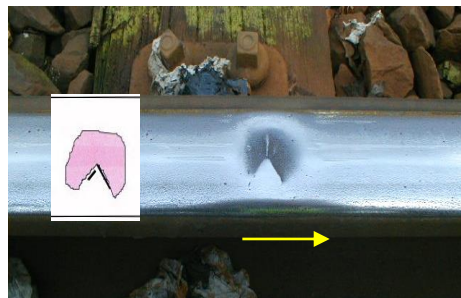
Spoorstaafdefecten zijn onder te verdelen in de twee groepen :

1. oppervlakte defecten (aan de buitenzijde van de spoorstaaf zichtbaar)
2. inwendige defecten (aan de buitenzijde van de spoorstaaf niet zichtbaar).

Elke groep behoeft zijn eigen specifieke inspectie en afhandeling en wordt daarom in deze RLN per groep onderscheiden.



Inwendig defect



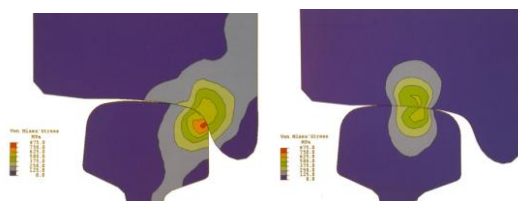
Oppervlakte defect (squat)



Oppervlakte defect (headchecks)



Spoorstaafbreuk



Contactspanningen in boog(links) en rechtstand

Oppervlakte-defecten ontstaan door hoge contactspanningen of beschadigingen.

Inwendige defecten ontstaan door productiefouten of te hoge materiaalspanningen in spoorstaven en wisseldelen.

2.2 Doel van deze richtlijn

De beheersing van de risico's die kunnen ontstaan ten gevolge van spoorstaafdefecten (ontsporing door spoorstaafbreek en functieverlies door scheuren in de spoorstaaf) is gebaseerd op twee pijlers:

1. Voorkomen van de initiatie van spoorstaafdefecten
2. Alsnog ontstane defecten tijdig te detecteren middels inspecties, de ernst ervan goed vast te stellen en op grond daarvan een duurzame herstelacties vast te stellen en te realiseren.

Deze RLN00399 betreft punt 2 en omschrijft de beheersstrategie, gekozen uitgangspunten, het hoofdproces en de technische normen voor de detectie, beoordeling en afhandeling van spoorstaafdefecten in de door ProRail beheerde railinfrastructuur.

2.3 Scope van deze richtlijn

Deze richtlijn is van toepassing op de door ProRail in Nederland beheerde railinfrastructuur.

In deze richtlijn wordt de term *spoorstaafdefecten* gehanteerd als verzamelnaam voor de metallurgische defecten die in de verschillende bovenbouwcomponenten zoals spoorstaven, puntstukken, kruisstukken, es-lassen, etc. kunnen voorkomen.

Corrosie wordt ook beschouwd als een degradatiecriterium dat kan leiden tot een spoorstaafdefect en hiervoor is een apart hoofdstuk opgenomen.

Horizontale en verticale kopslijtage en inslijting van de voet worden niet tot de spoorstaafdefecten gerekend.

2.4 Invloed van de algehele spoor- en wisselconditie

Slechte spoor- en wisselgeometrie en de aanwezigheid van slechte/versleten componenten resulteren in hoge dynamische krachten op de bovenbouwcomponenten waardoor de spoorstaafdefecten veel sneller in omvang en ernst groeien.

Bij het schrijven van de RLN00399 is de opsteller voor het bepalen van de normen uitgegaan van een spoor- en wisselconditie die voldoet aan bodemwaarden. Dit betekent dat bij de bepaling van de ernst van een spoorstaafdefect als uitgangspunt wordt genomen dat de infra aan de bodemwaarde voldoet. Indien de infra niet aan de bodemwaarde voldoet is de beoordeling van de ultrasooninspecteur leidend voor het vaststellen van de zwaarte van het defect.

2.5 Gebruikers van deze richtlijn

Deze RLN00399 is van toepassing voor alle medewerkers van ProRail, meet/inspectiebedrijven en onderhoudsaannemers die in hun functie verantwoordelijk zijn voor het onderhoud van de spoorstaven en wisseldelen van de ProRail-railinfra.

Deze RLN00399 moet daarom onderdeel uitmaken van de relevantie opleidingsmodules die de basis vormen voor het vakkundig onderhouden van de ProRail railinfra.

2.6 CEN compliance

Voor het niet destructief onderzoek (NDO) aan de bovenbouw is in het verleden geen Europese regelgeving ontwikkeld, behoudens de UIC fiche 712, waarin uniforme benamingen/typeringen van spoorstaafdefecten zijn vastgelegd.

In oktober 2011 is een CEN werkgroep ingericht om tot Europese regelgeving voor spoorstaafonderzoek te komen. In deze RLN00399 zijn de resultaten uit deze werkgroep verwerkt tot Q4 2014.

Indeling van deze richtlijn :

Nummer / deel	inhoud	opmerking
RLN00399 – 1	Doel van de richtlijn De beheersmethodiek voor spoorstaafdefecten Gehanteerde begrippen Overzicht en samenhang van inspecties Normen voor het inspectieplan Normen voor de beoordeling van spoorstaafdefecten	
RLN00399 – 2	Identificatie en typering van spoorstaafdefecten	Voorheen UIC712
RLN00399 – 3	Treininspecties algemeen Ultrasoon treininspectie (UST) Eddy Current-treininspectie (ECT) Validatie UST	
RLN00399 – 4	Ultrasoon handinspectie van sporen Ultrasoon handinspectie van wissels Visuele rcf-inspectie van sporen en wissels Ultrasoon handinspectie van brugovergangen Ultrasoon handinspectie van oplassingen Ultrasoon handinspectie van voeglassen Ndo-inspectie van corrosie Rapportage	
RLN00399 – 5	Processen, procedures en dataflow	

3 De beheersmethodiek voor spoorstaafdefecten

3.1 Beheersstrategie

De beheersing van de risico's die kunnen ontstaan ten gevolge van spoorstaafdefecten (ontsporing door spoorstaafbreek en functieverlies door scheuren in de spoorstaaf) is gebaseerd op twee pijlers:

1. Voorkomen van de initiatie van spoorstaafdefecten
2. Toch ontstane defecten tijdig te detecteren middels inspecties, de ernst er van goed vast te stellen en op grond daarvan een duurzame herstelacties vast te stellen en te realiseren.

Ad 1 : Voorkomen van de initiatie van spoorstaafdefecten

Om de initiatie van spoorstaafdefecten zoveel mogelijk te voorkomen worden de volgende maatregelen genomen :

- Toepassing van hoogwaardige spoorstaafkwaliteiten voor specifieke toepassingen (zoals MHH)
- Preventief slijpen en aanbrengen anti-headcheckprofielen.
- Cyclisch slijpen
- Toepassing van railpads
- Introductie wielflenssmering

Ad 2 : Tijdige detectie van aanwezige spoorstaafdefecten gevolgd door duurzame herstelacties

In deze RLN00399 worden voor de tijdige detectie de noodzakelijke specifieke inspecties, inspectiemethodieken, inspectiefrequenties, beoordelingsnormen en rapportages alsmede de kwaliteitseisen aan inspecteurs en inspectiemiddelen/gereedschappen aangegeven.

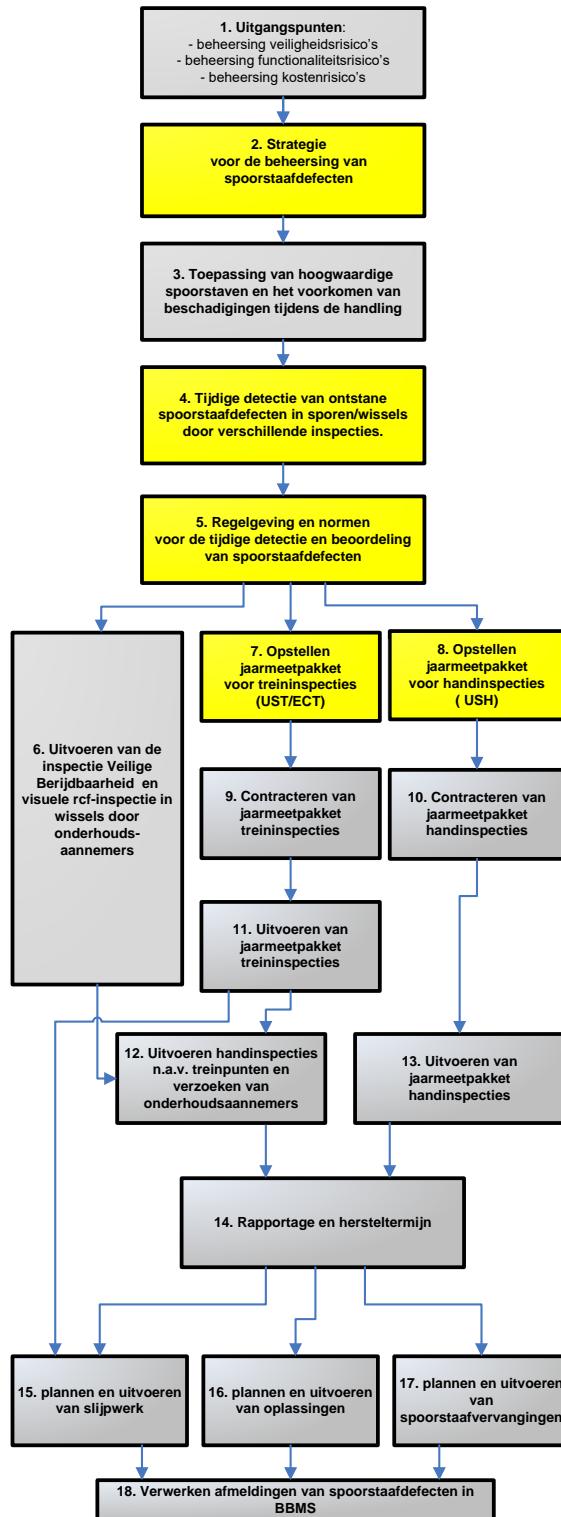
3.2 Processen voor de borging van de tijdige detectie

Naast de technische normering genoemd in deze RLN00399 is voor de volledige beheersing van het spoorstaafdefecten een adequate inrichting en handhaving van detailprocessen, procedures en dataflow noodzakelijk.

Deze processen betreffen de uitvoering van inspecties, uitwisseling van inspectieresultaten/informatie, vastlegging van data in BBMS en de borging van de uitvoering van duurzame herstelacties (volgend uit die inspecties)

3.3 Hoofdproces voor het realiseren van tijdige detectie

In onderstaand hoofdproces staat in geel gemarkeerd waarop dit deel van de richtlijn van toepassing is.



TOELICHTING :	Verantwoordelijke afdeling
1. De bedrijfsdoelstellingen " 0 ontsporingen", " 0 verwijfbare storingen" en " zo laag mogelijke onderhoudskosten" zijn de primaire uitgangspunten voor het de inrichting van dit beheersproces.	ProRail AM
2. Spoorstaafdefecten kunnen leiden tot breuk of (grote) uitbrokkeling van de spoorstaaf/wisseldeel en vormen dan een groot risico voor ontsporingen Ontsporingen leiden tot letselschade, veel imagoschade en verstoring van de treindienst en zijn dus zeer ongewenst en moeten te allen tijde voorkomen worden. De strategie is daarom gericht op : - de initiatie van defecten in spoorstaven te zoveel mogelijk te voorkomen door toepassing van hoogwaardige spoorstaven en het voorkomen van beschadigingen tijdens de uitvoerings-handling. - de ontstane defecten in de gebruiksfase tijdig te detecteren, de ernst van het defect zo goed mogelijk vast te stellen en op grond hiervan een tijdig en efficiënt herstel van het defect te laten plaatsvinden met minimale gevolgschade qua functionaliteit en kosten.	ProRail AM A&T
3. Spoorstaafdefecten ontstaan door fouten in het productieproces, beschadigingen bij de opslag en handling tijdens de inbouw en onderhoud. Betere kwaliteit van spoorstaven en betere handlingprocessen moeten bijdragen aan reductie van deze initiatie.	ProRail AM A&T en O&O
4. Spoorstaafdefecten ontstaan tijdens het gebruik door de impact die het passerende wiel veroorzaakt. Beheersing van deze defecten wordt bereikt door tijdige detectie door een samenstel van inspecties (IVB, us-trein en us-hand) en door vakkundige beoordeling en tijdig herstel van de gevonden defecten.	ProRail AM A&T (normering) I (inspectie) O&O (herstel)
5. In deze RLN00399 is alle relevante technische regelgeving en normering opgenomen voor de tijdige detectie, de juiste beoordeling en de afhandeling van spoorstaafdefecten in sporen en wissels.	ProRail AM A&T
6. De Inspectie Veilige Berijdbaarheid (IVB) is het eerste vangnet voor detectie. Voor de detectie van oppervlakdefecten in wissels (en hun overlopen) zijn visuele rcf-inspecties noodzakelijk. Zie hiervoor de onderhoudscontracten.	ProRail AM O&O
7+8 De inspectiefrequenties genoemd in deze RLN00399 vormen het uitgangspunt voor AM Informatie voor het opstellen van het concept jaarmetpakket. AM O&O vullen dit meetpakket zo nodig aan met specifieke wensen en accorderen hun definitieve regionale meetpakket. AM Informatie voegt de 4 regionale meetpakketten samen tot het landelijk jaarmetpakket dat gecontracteerd wordt met het inspectiebedrijf.	ProRail AM I + ProRail AM O&O
9 + 10 De trein- en handinspecties worden namens de 4 regio's landelijk gecontracteerd door AM Informatie bij gespecialiseerde inspectiebedrijven en/of inspectiebedrijven van onderhoudsaannemers. De technische regelgeving in deze RLN00399 vormt een belangrijke input voor deze contracten.	ProRail AM Informatie
11. De gespecialiseerde inspectiebedrijven dragen zorg voor het tijdig en correct uitvoeren van de gecontracteerde inspecties. Inspectiemethodiek en de beoordeling van de inspectieresultaten wordt gebaseerd op de normen uit deze RLN00399.	ProRail AM Informatie
12. Deze ultrasoon handinspecties zijn ongepland en komen voort uit treinpunten, verzoeken van onderhoudsaannemers (veelal volgend uit de Inspectie Veilige berijdbaarheid of RCF) of specials zoals het handmatig inspecteren van een uitgevallen treininspectie. De bij deze inspecties geconstateerde defecten worden beoordeeld en gerapporteerd conform deze RLN00399. Onderhoudsaannemers hebben de mogelijkheid om zelf ultrasooninspecties uit te voeren..	ProRail AM Informatie of ProRail AM O&O
13. Deze ultrasoon handinspecties worden uitgevoerd volgens het jaarmetpakket en de bij deze inspecties geconstateerde defecten worden beoordeeld en gerapporteerd conform deze RLN.	ProRail AM Informatie
14. Bij elke us-handinspectie wordt een ultrasoonrapport opgemaakt. Het rapport geeft aan of en binnen welke termijn een defect hersteld moet worden. De rapporten worden in BBMS opgenomen door AM Informatie waarmee door AM O&O en Onderhouds-aannemers de tijdigheid van herstel bewaakt kan worden.	ProRail AM Informatie
15. ECT inspectieresultaten resulteren in adviezen voor slijpwerk. ProRail Projecten laat dit verwerken tot slijpplannen die uiteindelijk worden gerealiseerd door de ProRail Projecten.	ProRail AM Projecten
16. De Lascoördinator van de Onderhoudsaannemer bepaalt of oplossen mogelijk is en neemt dat op in het herstelplan.	ProRail AM O&O
17. De onderhouds of projectaannemer voert de voorgestelde vervangingen uit. Na afronding van het werk wordt het werk technisch gereed gemeld aan ProRail. Ook eventuele afwijkingen en daardoor nog aanwezige risico's worden teruggekoppeld aan ProRail.	ProRail AM O&O
18. De onderhoudsaannemer meldt een hersteld defect af bij zijn opdrachtgever ProRail O&O. ProRail O&O verwerkt deze afmelding in BBMS en zorgt voor de verdere administratieve afhandeling (SAP ed.)	ProRail AM O&O

ProRail AM= AssetManagement / A&T = Architectuur en Techniek / I = Informatie / O&O = Onderhoud & Operatie

3.4 Overzicht van benodigde inspecties voor tijdige detectie

De backbone voor het tijdige detecteren van spoorstaafdefecten wordt gerealiseerd door een samenstel van inspecties, omdat er met de actuele stand van niet-destructieve onderzoeksmiddelen en methoden er niet één universeel toepasbare inspectiemethode is.

Alle momenteel gevalideerde methoden hebben voor- en nadelen en zijn meestal alleen voor een bepaalde specifieke inspectie toepasbaar.

In onderstaande tabel is het samenstel van inspecties weergegeven.

Soort inspectie:	Sporen			Wissels en kruisingen			brugovergangen			corrosie
	Zichtbare breuken	inwendige defecten	oppervlakte defecten	Zichtbare breuken	inwendige defecten	oppervlakte defecten	Zichtbare breuken	inwendige defecten	oppervlakte defecten	
Visuele inspectie veilige berijdbaarheid (IVB)	•		•	•		•	•		•	⑥
Inspectie met ultrasoonrein (UST)	•	•		①	①					
Inspectie met eddycurrentrein (ECT)			•			①				
Visuele rcf inspectie (IRCF)			②			•				
Inspectie met ultrasoon handapparatuur (ush)				•	•	③		•	•	
Inspectie met eddycurrent hand (ECH)			④			④				
Inspectie op corrosie in overwegen en tunnels										⑤

• = de standaard hiervoor bedoelde inspectie

① = betreft de defecten in de *spoorgedeelten* van wissels > 1/15

② = deze inspectie betreft de overloop- en verbindingssporen tussen de wissels/kruisingen die niet met een trein worden gemeten; de andere sporen worden al met de trein geïnspecteerd.

③ = ernstige defecten zullen bij deze inspectie ook gedetecteerd worden

④ = is een aanvullend inspectiemiddel om vast te stellen of slijpen van sporen en wisseldelen nog zinvol is.

⑤ = inspectie alleen noodzakelijk bij constructies met ernstige spoorstaafcorrosie

⑥ = de IVB vormt de trigger voor de signalering van overmatige corrosie op visueel inspecteerbare situaties (perronsporen, wassporen, direct naast Harmelen overwegen of bij ingegoten spoor, ed.).

3.5 Beknopte toelichting op de verschillende soorten inspecties

Visuele inspectie

Door een opgeleide en ervaren inspecteur/monteur wordt het spoorstaafoppervlak visueel onderzocht op de aanwezigheid van defecten. Voor een gedetailleerd beeld zal de kijkafstand maximaal 0,6 m. bedragen en onder verschillende hoeken worden gekeken. Een nachtelijke detail-inspectie kan alleen plaatsvinden met verlichting van minstens 500lux, waarbij extra gelet moet worden op de lichtrichting, glans, kleurtemperatuur van de lamp ed.

Visuele inspectie kan ook plaatsvinden door (zo mogelijk geautomatiseerde) analyse van met hoogwaardige camera's opgenomen digitale beelden van de spoorstaven en wisseldelen. Door de inmiddels zeer hoge beeldkwaliteit, constante en juiste belichting, hoge inspectiesnelheid, meervoudige beschikbaarheid is dit een inmiddels zeer effectief inspectiemiddel gebleken.

Visuele inspectie is geschikt voor de detectie van breuken en oppervlakte defecten.

Ultrasoon inspectie

Vanuit een taster worden ultrasone geluidgolven in de spoorstaaf gevoerd die bij aanwezige defecten reflecteren. Tussen taster en spoorstaaf wordt een vloeistof gebruikt om een goed contact te hebben. Variatie in aanstralhoek maakt het mogelijk om kop, lijf en voet te inspecteren en specifiek naar bepaalde defecten te zoeken. Ultrasoon inspecties zijn mogelijk vanuit een trein, met een beperkte nauwkeurigheid, maar voldoende om als trigger te functioneren. Ultrasooninspecties met handgereedschap zijn nauwkeuriger.

US-inspectie is geschikt voor de detectie van inwendige defecten.

Phased Array inspectie

Is een recente doorontwikkeling van de us-inspectie, waarbij met een array van stralen gemeten wordt waardoor een nauwkeuriger beeld van een defect wordt verkregen. Phased Array is bijzonder geschikt voor het inspecteren van ophellingen. Phased array is nog ongeschikt voor toepassing op een trein.

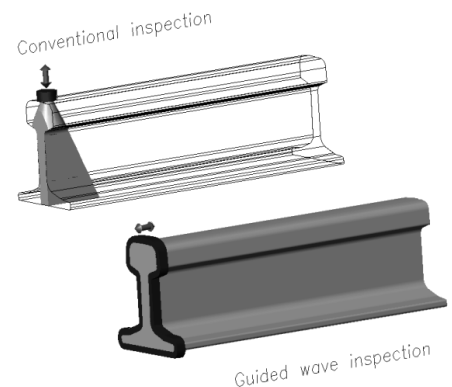
PA-inspectie is geschikt voor de detectie van inwendige defecten.

Guided Waves inspectie

GW is een ultrasone meettechniek, waarbij de puls in langsricting door de spoorstaaf wordt gestuurd (bij ultrasoon is dat in dwarsrichting).

Bij GW wordt de gehele spoorstaaf door sensoren omvat en worden over maximaal 30 m. vanaf de taster reflecties van defecten gedetecteerd.

GW is bij uitstek geschikt om indicatief de vermindering van het spoorstaafprofiel, wat bijvoorbeeld door corrosie ontstaat, te detecteren op plaatsen waar de spoorstaaf nagenoeg onzichtbaar is (bijv. bij ingegoten spoor).



Eddycurrent / wervelstroom inspectie

EC is gebaseerd op elektromagnetische inductie en wordt gebruikt om metaaloppervlakken op inhomogeniteit te inspecteren. Scheuren in het metaaloppervlak worden met EC vastgesteld naar aanleiding van verminderde elektrische geleiding. EC werkt momenteel tot een diepte van maximaal 2 mm.

EC-inspectie is mogelijk vanuit een trein (ECT-inspectie), maar een veel nauwkeuriger inspectie is met handgereedschap realiseerbaar.

De EC-inspectie is dus geschikt voor de detectie van oppervlakte defecten en met het resultaat van deze handinspecties kan worden vastgesteld of middels slijpen nog een levensduurverlenging kan worden bereikt. Met het resultaat van handinspecties kan ook worden vastgesteld of na uitgevoerd slijpwerk er geen oppervlakte defecten meer aanwezig zijn.

Penetrant inspectie.

Bij penetrant inspectie wordt een vloeistof op een schoon metaaloppervlak aangebracht. Na enige tijd wordt het oppervlak schoongemaakt en worden oppervlaktescheuren zichtbaar doordat er vloeistof is ingedrongen en achtergebleven is. *Penetrant inspectie is geschikt voor de detectie van oppervlaktedefecten.*

Magnetische inspectie.

Bij een magnetische inspectie wordt het te onderzoeken metaal gemagnetiseerd en daarop een vloeistof of poeder met ijzerdeeltjes aangebracht. Door het magnetisme en de ordening van de ijzerdeeltjes worden oppervlakte defecten zichtbaar.

De magnetische inspectie is geschikt voor de detectie van oppervlaktedefecten.

4 Gehanteerde begrippen, benamingen en afkortingen.

In deze richtlijn wordt in het algemeen de term “spoorstaafdefecten” gehanteerd. Met deze term worden de defecten bedoeld die zowel in spoorstaven als in wisseldelen kunnen voorkomen.

In deze RLN worden verder de volgende begrippen gehanteerd:

Begrip	Begripsomschrijving
Basisdagpatroon	De door VL /OCCR gehanteerde benaming voor de dagelijkse dienstregeling van reizigerse en goederenvervoer.
BBMS	Branche Breed Monitorings Systeem – de ProRail database waarin alle relevantie inspectie en monitoringdata lijnsgewijs en gekoppeld aan locatie zichtbaar worden gemaakt. BBMS is ook voor de onderhoudsaannemers toegankelijk.
Betrouwbaarheidsgraad	zie TUK-betrouwbaarheidsgraad
Bovenbouw	Het samenstel van de spoor- en wisselcomponenten zoals spoorstaven, dwarsliggers, tongen, puntstukken/kruisstukken, compensatielassen, ed.
Bodemechoverlies BEV	Wegvallen van echo van de onderzijde voet van de spoorstaaf van de 0 ^o – taster. Dit kan veroorzaakt worden door contactverlies, de spoorstaafconstructie (bijv. een geboord gat) of een spoorstaafdefect in de spoorstaaf die de ultrasoonbundel verhindert om via de onderzijde te reflecteren naar de taster.
B-scan	Het grafische 2-dimensionale beeld van de lengtedoorsnede van de spoorstaaf waarop de respons van de verschillende tasters van de UST zichtbaar zijn.
Breuk / spoorstaafbreuk	Zie hoofdstuk 6.4
Brugovergang	De spoorstaafconstructie waarmee bij een beweegbare brug de spoorstaaf wordt onderbroken.
Classificaties	Ten behoeve van de ordening en afhandeling van spoorstaafdefecten worden een aantal classificaties gehanteerd zoals: <ul style="list-style-type: none"> - TUK : Trein Urgentie Klasse (TUK 1 t/m 3 volgend uit treininspecties) - ush-klasse : USH1 t/m USH5 volgend uit handinspecties - rcf-klasse : ZE t/m L voor headchecks , A t/m C voor squats en StA t/m StC voor Studs. - Defecttypering : defect nummering volgens deel 2 van deze RLN00399 (GEN-codering / voorheen UIC712)
Contactverlies	Wegvallen van het akoestisch contact tussen taster en het te inspecteren object waardoor geen ultrasoon onderzoek meer mogelijk is.
DAC	Distance Amplitude Correction : compensatie van de demping van het geluid over de gemeten afstand, waardoor even grote defecten op verschillende dieptes een identieke indicatie geven .
DAP	Digitale handheld waarin de resultaten van us-handinspecties worden vastgelegd.
Detecteren van defect	Opsporen van /vaststellen van de aanwezigheid van een spoorstaafdefect
Defect	Zie spoorstaafdefect.
Diepte van een defect	Zie tekeningen op volgende bladzijden.
EC	Eddy Current (meetsysteem gebaseerd op het wervelstroomprincipe)
ECT (EddyCurrent Trein)inspectie	De inspectie met een speciaal daarvoor ingerichte trein voor de detectie van oppervlakte defecten.
Gebreken /Gebrek	De voorheen gehanteerde benaming van defecten: nu niet meer toegepast.
Guided waves / G-scan	Niet destructieve onderzoeksmethode om afname van spoorstaafdwaarsprofielen veroorzaakt door corrosie vast te stellen
Hermeting	Om verschillende redenen kan een defect opnieuw us-geïnspecteerd worden. Er is dan sprake van een hermeting.
Herstellen (van defect)	Afhankelijk van de ernst van een spoorstaafdefect en de aantal omgevingsfactoren kan een defect hersteld worden middels vervangen, oplassen of slijpen.
Inregelen	Het vooraf af- of instellen van het meetinstrument voor een specifieke toepassing. Inregelen wordt ook wel justeren genoemd.
Inspectie	De bepaling van de conditie van een constructie of deel daarvan, veelal bestaande uit een combinatie van visuele waarnemingen en exacte metingen van relevante slijtages.
Inspectiefrequentie	Het aantal malen per jaar dat een bepaalde inspectie moet worden uitgevoerd. Veelal wordt ook de uiterste periode tussen twee inspecties aangegeven.

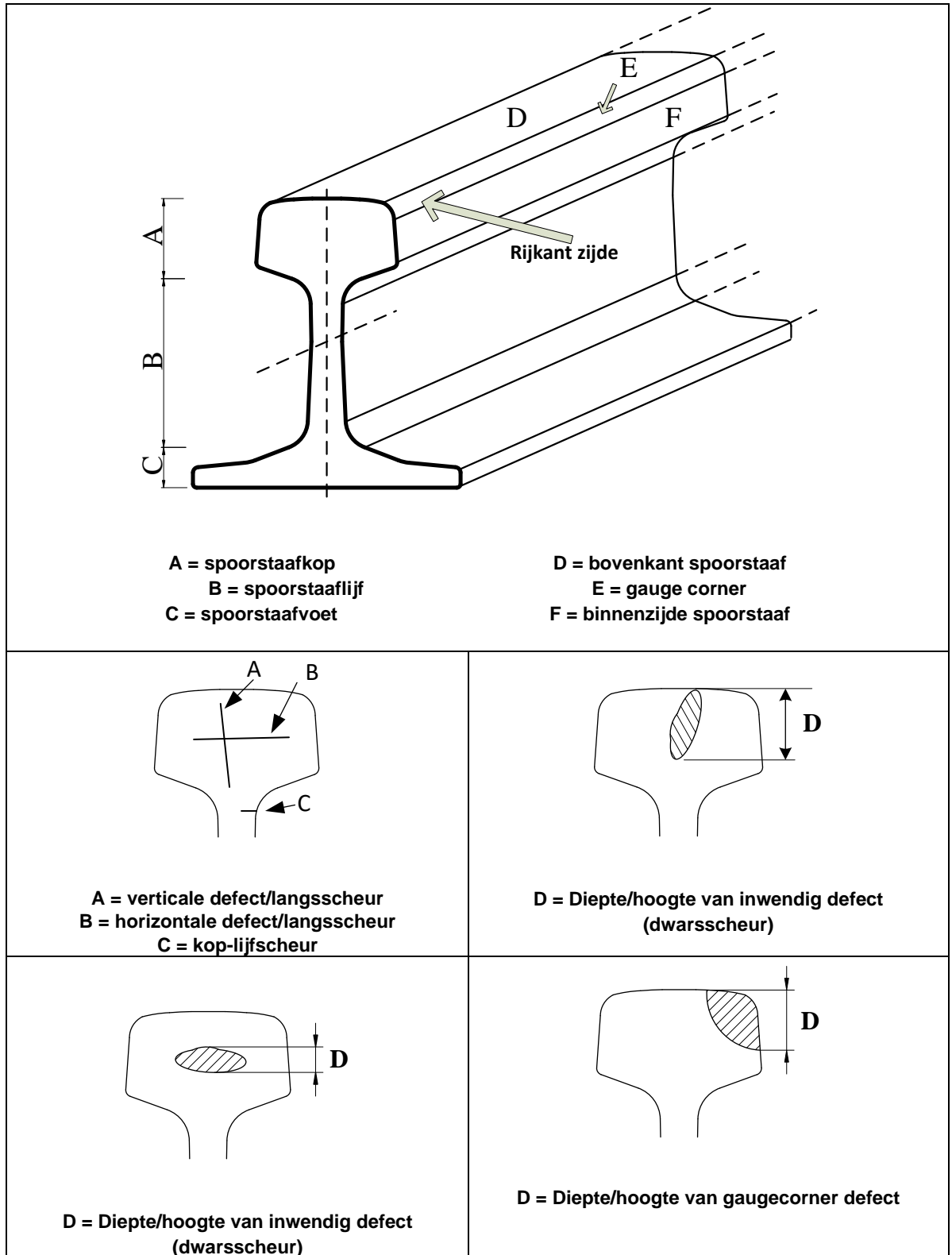
Inspectiesysteem	Een samenstel van meetinstrumenten, dataprocessing en waarnemingen waarmee een specifieke conditie van een constructie (in dit geval de spoorstaven en spoorstaafconstructies) kan worden vastgesteld
IW Interventiewaarde	Technische waarde die bij overschrijding aanleiding geeft tot het nemen van een beheersmaatregel om het ontstane risico met betrekking tot de veilige berijdbaarheid van het object / systeem tot een aanvaardbaar niveau terug te brengen. De beheersmaatregel wordt uitgevoerd na expertjudgement.
IRCF	Visuele inspectie op rcf
IVB	Visuele Inspectie Veilige Berijdbaarheid (vroeger "schouw" genoemd)
Jaarmeetpakket	In dit pakket is voor de railinfra vastgelegd welke sporen, wissels & kruisingen met welke frequentie en met welke methode (US-trein,US-hand, UFM of ATB) jaarlijks geïnspecteerd moeten worden. Het Jaarmeetpakket wordt door ProRail AM O&O (Regio) definitief vastgesteld. Voor US-trein en US-hand is dit pakket gebaseerd op de frequenties en normen genoemd in de RLN00399 eventueel aangevuld met regionale wensen.
Jaarplanning USH	De uitvoeringplanning voor de handinspecties aan wissels, kruisingen en brugovergangen. Dus: wanneer welk wissel of brugovergang us-geïnspecteerd wordt
Jaarplanning UST	De uitvoeringplanning voor de treininspecties aan sporen. Dus: wanneer er waar/wat geïnspecteerd wordt.
Kalibreren	Het vergelijken van een meetsysteem/apparaat met een bepaalde standaard voor dat meetsysteem/apparaat, om vast te stellen of het goed en met de juiste nauwkeurigheid functioneert.
Kalibratiespoor	Een spoor met kunstmatig aangebrachte defecten (zg. reflectoren) dat wordt gebruikt om de tasters van een meetsysteem voor spoorstaafdefecten mee te kalibreren.
Laszône	Het gedeelte van de spoorstaaf op 100 mm links en 100 mm rechts van de thermietlas, stomplas of bekistlas.
Lift-off	Is de afstand tussen de taster en het te inspecteren oppervlak (wervelstroom); deze verandert continue afhankelijk van de vorm van de spoorstaaf. De lift-off kan binnen marges worden gecompenseerd met de versterking. Wordt de lift-off te groot, dan is geen inspectie meer mogelijk.
Linker spoorstaaf	Dit is de linker spoorstaaf wanneer men in het spoor staat en kijkt in de richting van de oplopende kilometrerings.
Meervoudige scheuren	Een groot aantal scheuren die veelal naast elkaar liggen (bijv. bij headchecks)
Meetdata	De output van meetsystemen waarmee dataprocessing kan plaatsvinden.
Meetonzekerheid	De meetonzekerheid heeft betrekking op de meetfout van een individuele meting. Een bepaalde meetonzekerheid betekent dat de meetfout van een individuele meting met een gegeven waarschijnlijkheid (betrouwbaarheidsniveau) binnen een bepaald interval valt (betrouwbaarheidsinterval). Zowel de nauwkeurigheid als de precisie maken deel uit van de meetonzekerheid en worden daar waar nodig apart gespecificeerd.
Meetprotocol	Beschrijving van de volgorde van de handelingen en te gebruiken middelen om een specifieke meting te realiseren.
Metten	Het vaststellen van de exacte maat/afmeting van een bepaalde parameter
Middengedeelte van de spoorstaaf	Alle gedeeltes van de spoorstaaf tussen uiteinden en warmte beïnvloede laszônes. Zie tekening verderop in dit hoofdstuk
Minimum profiel	De kleinste afmeting die een spoorstaafprofiel mag hebben waarbij toch nog alle functionaliteiten zijn geborgd.
Nauwkeurigheid	Nauwkeurigheid heeft betrekking op de gemiddelde meetafwijking van een systeem. De nauwkeurigheid kan gegeven worden als functie van het meetbereik. Een systeem kan heel nauwkeurig zijn terwijl iedere individuele meting een grote meetfout heeft.
NDO / NDT	Niet destructief onderzoek / non destructive testing
Onmiddellijk herstellen	Zodanige maatregelen nemen dat in de kortst mogelijke tijd de functionaliteit van spoorstaaf/deel hersteld wordt. Veelal zal dit vervanging door een nieuwe zijn.
Onder controle houden	Door onderhoudsaannemer uit te voeren verhoogde aandacht voor een al eerder gedetecteerd en gemarkeerd spoorstaafdefect, teneinde te bewaken of het defect onvoorziene ernstiger vormen aanneemt. Afhankelijk van de ernst van het defect kan deze bewaking middels de IVB of een andere aanvullende inspectie uitgevoerd worden. Bevindingen uit deze inspecties

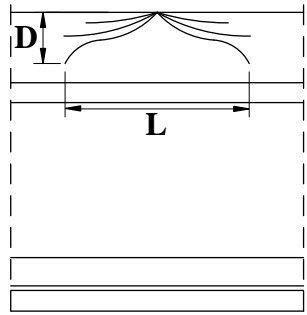
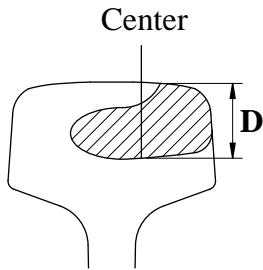
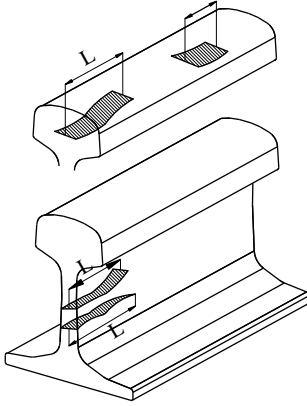
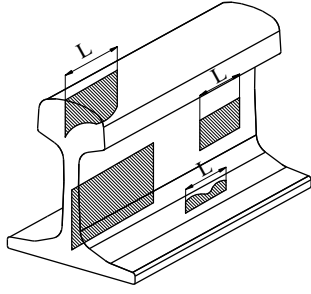
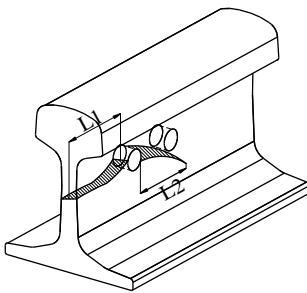
	kunnen soms aanleiding zijn voor een ultrasoon hermeting.
Oplassing	Het metallurgisch laswerk dat aan een spoorstaafkop of wisseldeel wordt uitgevoerd om een oppervlakte of inwendig defect te repareren.
OAW Onmiddellijke actiewaarde	Technische waarde die bij overschrijding leidt tot dermate hoge risico's, dat per direct het treinverkeer wordt gestaakt. Toelichting: Het treinverkeer wordt gestaakt, expertjudgement speelt hierbij geen rol.
OW Onderhoudswaarde	Technische waarde die er bij overschrijding toe leidt dat de technische levensduur van het object / systeem niet wordt gehaald.
Passtuk	Een nieuw stuk spoorstaaf van minstens 3 m. lang dat wordt gebruikt ter vervanging van het stuk spoorstaaf dat een defect bevat.
Phased Array	Een doorontwikkeling van de us-apparatuur waarbij niet met een vaste hoek maar met een continue veranderende hoek wordt gescand.
Precisie	Precisie heeft betrekking op de herhaalbaarheid en de reproduceerbaarheid van een meting. Een systeem kan zeer precies zijn, maar toch een grote systematische fout hebben (onnauwkeurig zijn).
Rcf	Rolling contact fatigue – rolcontactvermoeiing, o.a. resulterend in oppervlaktedefecten headchecks, squats, shelling en studs.
Rechter spoorstaaf	Dit is de rechter spoorstaaf wanneer men in het spoor staat en kijkt in de richting van de oplopende kilometring.
Reflector	Kunstmatig aangebracht spoorstaafdefect dat wordt gebruikt voor het kalibreren of valideren van meetinstrumenten/meetsystemen.
Reproduceerbaarheid	De mate waarmee de waarden van opeenvolgende metingen van dezelfde parameter onder verschillende condities overeenkomen, waarbij de individuele metingen uitgevoerd worden op hetzelfde stuk spoor, met dezelfde meetapparatuur en dezelfde interpretatie methode.
RLN = Richtlijn	Door ProRail uitgegeven officieel document waarin aangegeven staat op welke wijze en onder welke voorwaarden een constructie onderhouden moet worden of een werkmethode uitgevoerd moet worden om de railinfrastructuur veilig, functioneel en kostenefficiënt in stand te houden.
Ruwe meetdata	De ongefilterde of onbewerkte meetdata zoals die uit de diverse meetsystemen wordt gegenereerd.
Scheur	Barst of kloof in een spoorstaaf, waarbij de spoorstaaf nog wel één geheel is.
Scheurdiepte	Zie tekening verderop in dit hoofdstuk
Scheurhoogte	Zie tekening verderop in dit hoofdstuk
Scheurlengte	Zie tekening verderop in dit hoofdstuk
Sensor (US)	Zie onder <i>Taster</i>
spoorstaafbeschadiging	Een onregelmatigheid, over het algemeen aan het oppervlak van de spoorstaaf gelegen, die niet als scheur of breuk benoemd kan worden.
Spoorstaaf defect	Een beschadiging, scheur, breuk of onregelmatigheid in of op de spoorstaaf, die kan leiden tot breuk. Spoorstaafdefecten worden onderverdeeld in inwendige en oppervlakte defecten. Soortgelijke defecten in/op wisseldelen worden ook spoorstaafdefecten genoemd. Spoorstaafdefecten werden in het verleden gebreken genoemd.
Spoorstaafeinde	Zie tekening "benaming van spoorstaafgedeelten" verderop in dit hoofdstuk
Spoorgeometrie	De geometrische ligging van het spoorframe in het drie dimensionale vlak.
Spoortak	Door ProRail gehanteerde systematiek voor het vastleggen van de locatie van een spoor- en wisselgedeelten middels een unieke codering.
Stomplas/ afbrandstuiklas	De metallurgische las van twee spoorstaven of spoorstaafcomponenten, die machinaal middels een stationaire of mobiele installatie wordt gemaakt en waarbij voorverwarming middels elektriciteit plaatsvindt.
Suspect	Een met de UST of ECT gedetecteerd verdacht punt dat mogelijk een spoorstaafdefect betreft.
Taster / us-taster	Een electro-akoestisch toestel waarmee ultrasoon geluidsgolven kunnen worden verzonden en/of ontvangen.
Treininspectie	De met een speciaal hiervoor ingerichte trein uitgevoerde inspectie. De trein heeft detectieapparatuur voor inwendige defecten (veelal op basis van ultrasontechniek) en soms voor oppervlakte defecten (veelal op basis van eddy current/wervelstroomtechniek).
Treinpunt	Een middels ultrasoonrein of eddycurrentrein gedetecteerd potentieel spoorstaafdefect waarvoor op basis van het gemeten signaal een opvolgstermijn voor een us handinspectie wordt vastgesteld.

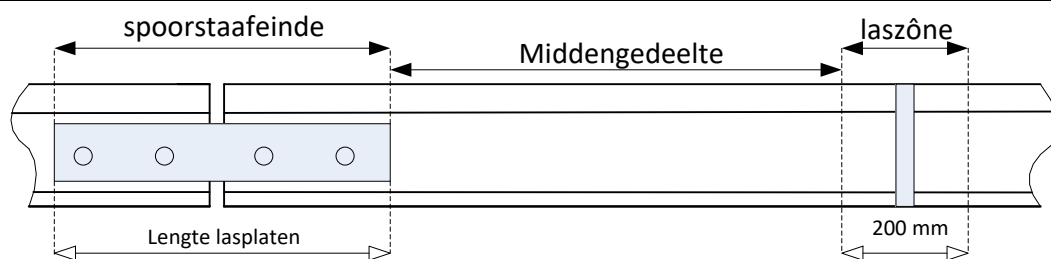
Trolley (us-trolley)	Op twee wieltes over één spoorstaaf verplaatsbaar frame waaraan tasters en us-unit zijn gemonteerd en waarmee stapvoets lopend een ush-inspectie wordt uitgevoerd.
TSB	Tijdelijke snelheidsbeperking (5, 40 of 80 km/h)
TUK (TreinUrgentieKlasse)	De klasse waarmee de ernst van het met de UST gedetecteerde suspect wordt aangegeven en die maatgevend is voor de opvolgtermijn voor een us-handinspectie.
TUK-betrouwbaarheidsgraad	De TUK-betrouwbaarheidsgraad is de maat voor hoe nauwkeurig door de UST het aantal in een spoor aanwezige defecten wordt gedetecteerd.
TUK-bevestigingsgraad	De TUK-bevestigingsgraad is het percentage minimaal juist geclassificeerde TUK's van het totale aantal in die klasse.
TUK-EC	Treinurgentieklasse waarin de ernst van het met de ECT gedetecteerde suspect wordt aangegeven en die maatgevend is voor de opvolgtermijn voor een us-handinspectie.
Typering van defecten	De typering van spoorstaafdefecten naar soort volgens een Europees uniform vastgelegde nummercodering (UIC 712)
Uitbrokkeling	Het partieel uitbreken van een deel of meerdere deeltjes materiaal uit de spoorstaafkop of wisseldeel.
US / us	Ultrasoon.
ush (ultrasoon hand)	De ultrasoon inspectie die met handgereedschap wordt uitgevoerd. Het handgereedschap bestaat uit een meetrolley en/of losse tasters.
ush-inspecteur	De inspecteur die met ultrasoon handgereedschap inspecties uitvoert
US-klasse	De ernst van een spoorstaafdefect (USH1 t/m USH5) die na een handinspectie wordt vastgesteld. De US-klasse is bepalend voor de uit te voeren herstelactie.
UST (ultrasoontrain)	De inspectie met een speciaal daarvoor ingerichte trein voor de detectie van inwendige defecten (veelal op basis van ultrasoonstechniek).
ush-rapport	Het rapport dat door de ush-inspecteur wordt opgemaakt na een inspectie/meting Zie voor de gebruikte codering verderop in dit hoofdstuk
Validatie	Bevestiging door onderzoek en gebaseerd op bewijs, dat het product, systeem of proces geschikt is om te gebruiken zoals het bedoeld is.
Validatie spoor	Een spoor met kunstmatig aangebrachte defecten (zg. reflectoren) dat wordt gebruikt om de juiste werking van een meetsysteem voor spoorstaafdefecten te valideren.
Verzoekpunt	Een ultrasoon handinspectie die op verzoek van de onderhoudsaannemer of ProRail wordt uitgevoerd
Videoanalyse Top of Rail	De analyse van videobeelden van de bovenzijde van de spoorstaven. Deze analyse is een aanvulling op de ECT en squattaster meetresultaten en ondersteunt de detectie en beoordeling van oppervlakdefecten.
Voeglas	De metallurgische verbindingglas die terplaatse van een voeg wordt gemaakt
Warmte beïnvloede zône	Zie onder laszône
Wissels/kruisingen	De verzamelnaam in deze RLN00399 voor alle typen wissels en kruisingen die in de ProRail infra gelegen zijn.
Wisseldelen	De specifiek in wissels en kruisingen voorkomende componenten zoals puntstukken, tongen, aanslagspoorstaven, kruisingen, strijkspoorstaven, en dergelijke..

Benaming van spoorconstructies en wisselcomponenten:

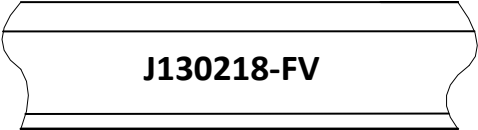
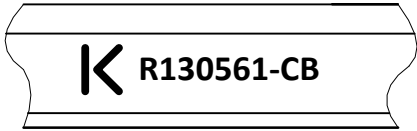
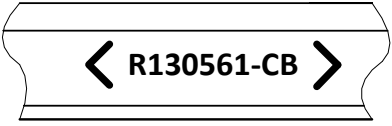
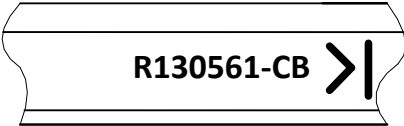
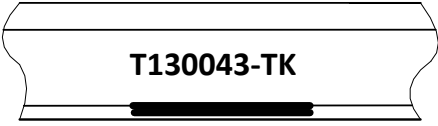
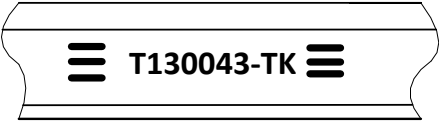
Ten behoeve van het aangeven van de exacte locatie van defecten in spoorconstructies en in wissels en kruisingen moeten in de ush-rapporten standaard tekeningen en benamingen worden gebruikt zoals in de branche overeengekomen zijn en zijn aangegeven in de **ProRail ILS Wisselconstructies V2.0** en **ILS Kruisingen V1.0**.

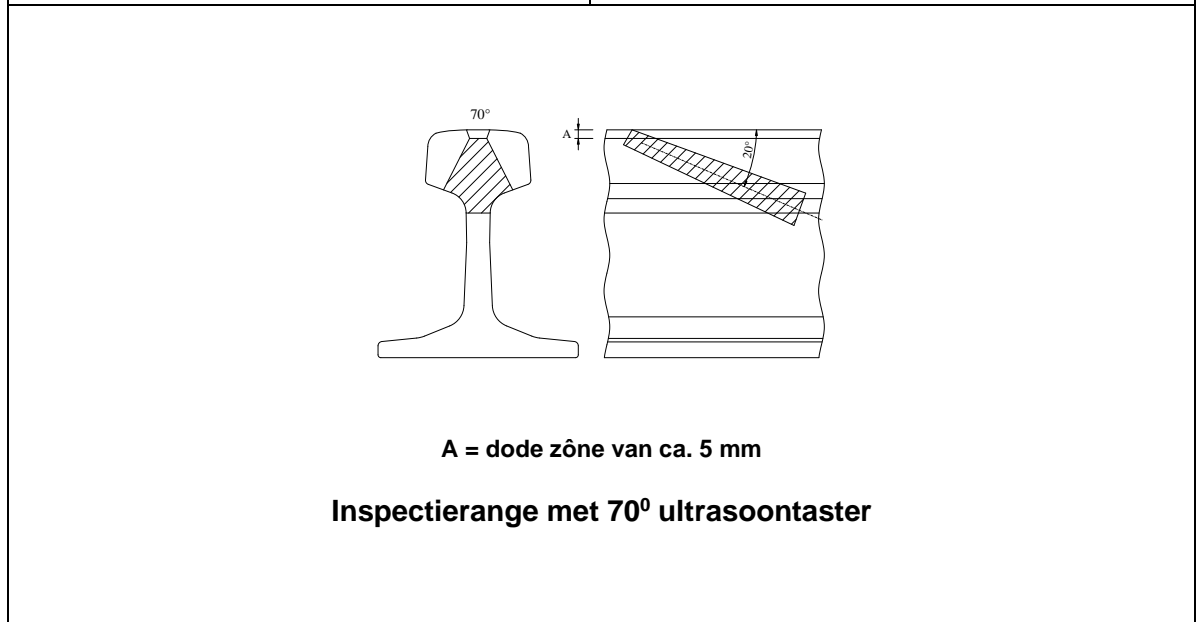
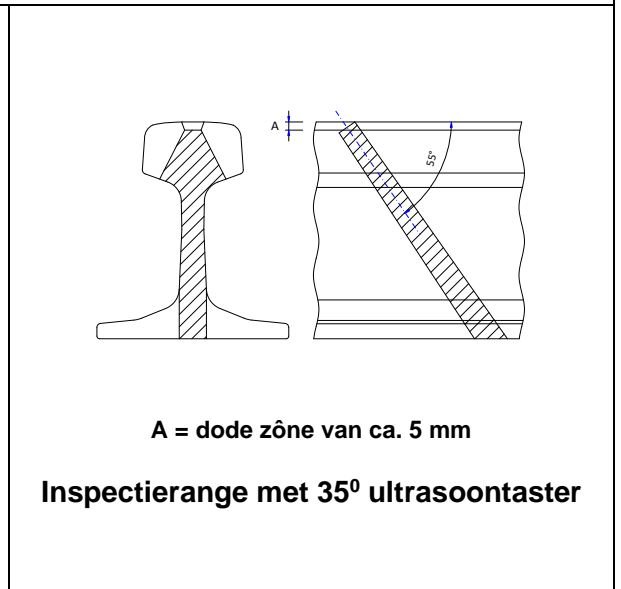
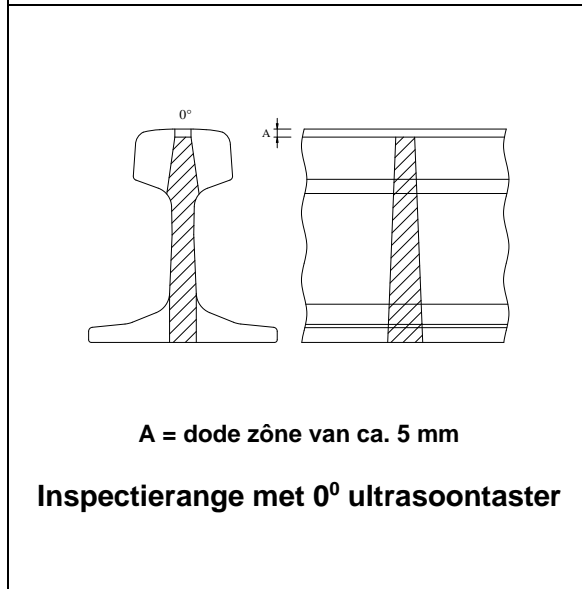
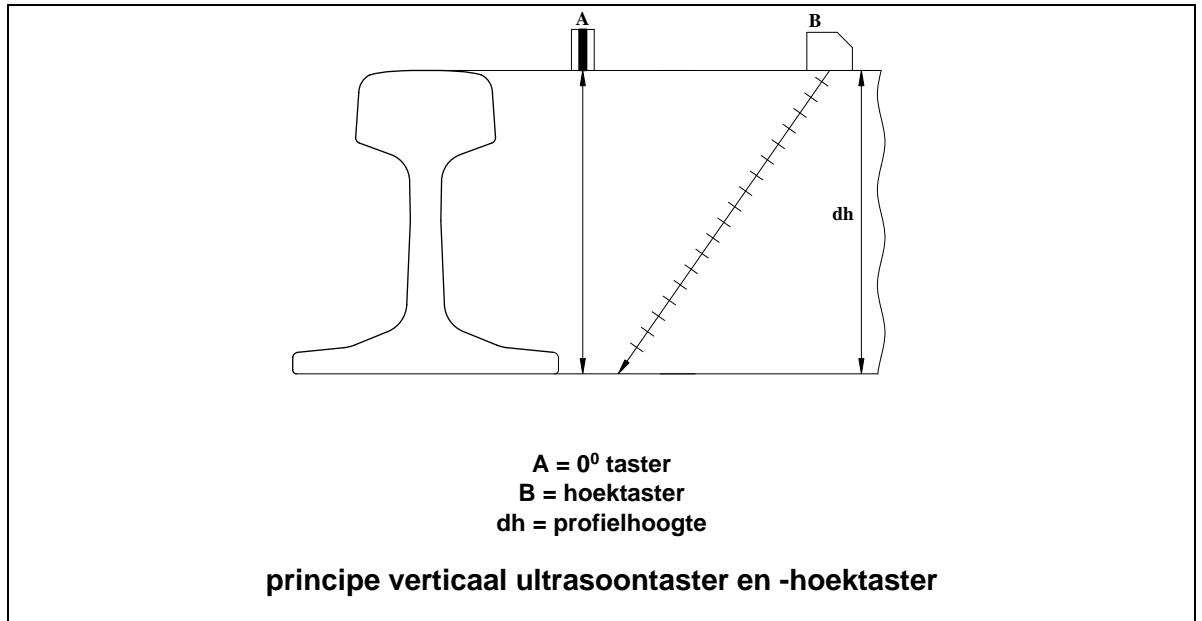


 <p>Diepte D en lengte L van squat</p>	 <p>D = Diepte/hoogte van headchecks</p>
 <p>Lengte van horizontale langsscheuren in kop of lijf</p>	 <p>Lengte van verticale langsscheuren in kop of lijf</p>
 <p>Lengte van horizontale langsscheuren in een spoorstaafeinde.</p>	



Benaming van spoorstaafgedeelten

 <p>J130218-FV</p> <p>Markering van een us-defect</p>	 <p>← R130561-CB</p> <p>Beginmarkering bij lengte > 30 m. met us-defecten</p>
 <p>← R130561-CB →</p> <p>Tussenmarkering bij lengte > 50 m. met us-defecten (elke ca. 50 m of t.h.v. portaal)</p>	 <p>R130561-CB →</p> <p>Eindmarkering bij lengte > 30 m. met us-defecten</p>
 <p>T130043-TK</p> <p>Markering van een oplossing die ush-gecontroleerd is (lasser heeft oplossing met <u>witte</u> verf op de voet gemarkeerd; ush-inspecteur brengt us-nr met gele verf/krijt aan na inspectie)</p>	 <p>≡ T130043-TK ≡</p> <p>Na oplossing van een defect door lassers aan te brengen markering (met witte verf) naast het us-nummer (nummer dus nooit verwijderen !)</p> <p><i>NB: Indien een defect nogmaals wordt opgelast wordt nogmaals een markering (3 strepen) aangebracht.</i></p>



5 Normen voor inspectieplannen

Ten behoeve van de tijdige detectie van spoorstaafdefecten zijn verschillende soorten inspecties in een bepaalde frequentie noodzakelijk en daarvoor moeten plannen worden opgesteld. In dit hoofdstuk worden daarvoor de normen en de uitgangspunten weergegeven.

5.1 De inspectie van sporen op spoorstaafdefecten

5.1.1 Inspectiesoorten en –methodiek voor sporen

Voor de tijdige detectie van spoorstaafdefecten moeten de volgende inspecties uitgevoerd worden:

Visuele inspectie veilige berijdbaarheid van sporen

Bij deze inspectie worden te voet en/of met een video-inspectietrein de sporen met een voorgeschreven frequentie visueel geïnspecteerd ten behoeve van de veilige berijdbaarheid. Doel van deze inspectie is o.a. het vaststellen van de aanwezigheid van zichtbare breuken en ernstige oppervlakte-defecten.

Deze inspectie vormt *het eerste vangnet* voor de detectie van zichtbare spoorstaafdefecten en moet worden uitgevoerd door onderhoudsaannemers in de contractgebieden.

Ultrasoon treininspectie van sporen (UST)

Voor de detectie van **inwendige defecten** wordt een ultrasoon trein (UST) ingezet, waarmee lange lengten spoor met een snelheid tot 60 km/h. kunnen worden geïnspecteerd middels een niet destructieve methode. Met de huidige stand van de meettechniek is het met deze meetsnelheid nog niet mogelijk om direct voldoende nauwkeurig de ernst van een gevonden defect vast te stellen. Daarom moet na detectie van een potentieel defect (zg. suspect) op die locatie nog een ultrasoon-handinspectie (ush) worden uitgevoerd, waarbij de ernst van het defect dan nauwkeurig wordt vastgesteld.

Eddycurrent treininspectie van sporen (ECT)

Voor de detectie van **oppervlakte defecten** wordt een trein met een eddycurrent (wervelstroom) meetsysteem (ECT) ingezet, waarmee lange lengten spoor snel en veilig kunnen worden geïnspecteerd middels een niet destructieve methode. Van gedetecteerde oppervlakte-defecten wordt door de ECT de ernst vastgesteld op basis van de scheurlengte aan het oppervlak van de spoorstaaf. De gedetecteerde scheurlengte is bepalend voor de noodzaak om vervolgens een ultrasoon-handinspectie uit te voeren, waarbij de ernst nauwkeurig moet worden gekwantificeerd. Aanvullend op het ECT-systeem wordt een Videoanalyse uitgevoerd van de bovenkant van de spoorstaafkop.

Op sporen waar de ECT niet rijdt, maar wel geïnspecteerd moet worden, is een visuele rcf-inspectie noodzakelijk. Dit behoeft een goede afstemming tussen het meetplan van de trein en het plan van de onderhoudsaannemer voor de visuele inspectie

Ultrasoon handinspectie van sporen (ush)

Bij deze inspectie wordt met een ultrasoon meetrolley of met losse tasters een nauwkeurige inspectie aan de spoorstaven uitgevoerd om de eventuele aanwezigheid van defecten vast te stellen en zo nauwkeurig mogelijk de ernst daarvan vastgesteld.

Voor inwendige defecten en de ernstige oppervlakte defecten kan met ultrasoon of met phased array handgereedschap voldoende nauwkeurig de omvang van het defect worden bepaald waarop een goede beoordeling kan worden gebaseerd voor de verdere afhandeling van het defect

De ultrasoon handinspectie in sporen worden voornamelijk getriggerd uit :

- Verzoeken volgend uit de visuele inspectie veilige berijdbaarheid
- Vervolginspecties die ontstaan uit treininspectie (zg. treinpunten)
- Vervolginspecties die ontstaan uit visuele rcf-inspectie in wissels (en overloopsporen e.d.)
- Als vervanging voor een uitgevallen treininspectie

5.1.2 Te inspecteren sporen

De volgende sporen moeten geïnspecteerd worden op de aanwezigheid van spoorstaafdefecten:

- Alle sporen met $V_{max} > 40$ km/h
- Alle sporen met $V_{max} \leq 40$ km/h waarop de reguliere treindienst volgens basisdagpatroon plaatsvindt
- Alle overlopen tussen wissels en kruisingen die in bovengenoemde sporen liggen

N.B. Opstelsporen, rangeersporen, raccordementsporen (allen $V_{max} \leq 40$ km/h) behoeven niet met ndo-methodiek op spoorstaafdefecten geïnspecteerd te worden, tenzij een regio daarvoor een specifieke reden heeft. Eventuele spoorstaafdefecten in deze sporen worden geacht middels de inspectie Veilige bereikbaarheid gedetecteerd te worden.

Toelichting : Door de lage snelheden ontstaan in deze sporen nauwelijks defecten en is de groeisnelheid bij wel ontstane defecten laag. Het risico op het ontstaan van een breuk en een ontsporing als gevolg daarvan is zeer laag.

De historische ervaring met deze werkwijze heeft bevestigd dat de risico's op spoorstaafdefecten in deze sporen aldus voldoende beheerst worden.

5.1.3 Inspectiefrequentie van sporen voor inwendige defecten

De frequentie voor deze ultrasooninspecties wordt gebaseerd op de belastingklasse (de groepenclassificatie volgens UIC fiche 714) of de maximale baanvaksnelheid en wordt in onderstaande tabel weergegeven:

Soort spoor	Maximale tijdsinterval tussen 2 opeenvolgende inspecties	Maximale overschrijding van het interval
$V_{max} \geq 160$ km/h	3 maanden	3 weken
UIC714-groep: 1, 2 en 3	4 maanden	4 weken
UIC714- groep: 4 en 5	6 maanden	6 weken
UIC714-groep: 6	12 maanden	6 weken
$V_{max} \leq 40$ km/h sporen gebruikt voor de reguliere treindienst volgens basisdagpatroon	12 maanden	6 weken
$V_{max} \leq 40$ km/h sporen waarop geen reguliere treindienst volgens basisdagpatroon plaatsvindt	n.v.t.	n.v.t.

- Voor bogen in een baanvak waar met een lagere snelheid gereden wordt, geldt de baanvaksnelheid als uitgangspunt voor de inspectiefrequentie.

Met de hierboven genoemde uitgangspunten resulteert dat (met de baanvakbelastingen van medio 2015) in de onderstaande kaart van de NL-railinfra waarin per baanvak de meefrequentie staat aangegeven.

Meetfrequenties UST-inwendig 2016

overzicht voor hoofdsporen



5.1.4 Inspectiefrequentie van sporen voor oppervlakte defecten

Soort spoor	Maximale tijdsinterval tussen 2 opeenvolgende inspecties	Maximale overschrijding van het interval
V_{max} ≥ 160 km/h	6 maanden	6 weken
UIC714-groep: 1 t/m 6	12 maanden	6 weken
V_{max} ≤ 40 km/h sporen gebruikt voor de reguliere treindienst volgens basisdagpatroon	12 maanden	6 weken
V_{max} ≤ 40 km/h sporen waarop geen reguliere treindienst volgens basisdagpatroon plaatsvindt	n.v.t.	n.v.t.

- Voor bogen in een baanvak waar met een lagere snelheid gereden wordt, geldt de baanvaksnelheid als uitgangspunt voor de inspectiefrequentie.

5.2 De inspectie van wissels/kruisingen :

5.2.1 Inspectiesoorten en methodiek

Voor de tijdige detectie van spoorstaafdefecten in wissels/kruisingen en de aansluitende overlopen en verbindingssporen zijn de volgende inspecties noodzakelijk:

Visuele inspectie veilige berijdbaarheid van wissels

Bij deze inspectie worden te voet en/of met een video-inspectietrein de sporen met een voorgeschreven frequentie visueel geïnspecteerd ten behoeve van de veilige berijdbaarheid. Doel van deze inspectie is o.a. het vaststellen van de aanwezigheid van zichtbare breuken en ernstige oppervlakte-defecten.

Deze inspectie vormt *het eerste vangnet* voor de detectie van spoorstaafdefecten en moet worden uitgevoerd door onderhoudsaannemers in de contractgebieden.

Ultrasoon handinspectie (ush) van wissels/kruisingen en bijzondere constructies.

Bij deze inspectie wordt met een ultrasoon meetrolley of met losse tasters een nauwkeurige inspectie aan de spoorstaven en wisseldelen in wissels, kruisingen en wisselverbindingen/overlopen uitgevoerd om de eventuele aanwezigheid van defecten (dus zowel oppervlakte als inwendige) vast te stellen en zo nauwkeurig mogelijk de ernst daarvan gekwantificeerd.

Voor inwendige defecten en de ernstige oppervlakte defecten kan met ultrasoon of met phased array handgereedschap voldoende nauwkeurig de omvang van het defect worden bepaald waarop een goed onderhoudsadvies kan worden gebaseerd voor de verdere afhandeling van het defect

Visuele rcf-inspectie van wissels/kruisingen.

Bij deze inspectie wordt te voet door een gecertificeerd rcf-inspecteur geïnspecteerd op aanwezige oppervlakte-defecten in wissels, kruisingen en wisselverbindingen/overlopen.

De inspecteur inspecteert visueel op aanwezige oppervlakte-defecten en is gekwalificeerd om de ernst van gevonden oppervlakte-defecten vast te stellen. Op grond van de ernst van een defect wordt vastgesteld of het noodzakelijk is om een ultrasoon handinspectie te laten uitvoeren.

Combinatie rcf en ush-inspectie

De rcf-inspectie in wissels kan afzonderlijk worden uitgevoerd maar het heeft de voorkeur om deze gelijktijdig met één van de jaarlijkse ultrasoon handinspectie van wissels uit te voeren zodat dan ernstige oppervlakte-defecten direct gekwantificeerd kunnen worden en daarvoor niet alsnog een ush-inspecteur moet worden opgeroepen.

Ultrasoon treininspectie van delen van wissels/kruisingen/overlopen.

Door de grote variëteit van bijzondere componenten in wissels, zijn de huidige ultrasoontreinen nog niet in staat om wissels (met voldoende snelheid) geheel op spoorstaafdefecten te inspecteren.

Tijdens wisselpassages blijft het treininspectiesysteem wel actief om eventuele zg. TUK1 in de "spoorgedeelten" van de wissels en overlopen te detecteren.

5.2.2 Te inspecteren wissels/kruisingen

De volgende wissels/kruisingen moeten geïnspecteerd worden op de aanwezigheid van spoorstaafdefecten:

- Alle wissels en kruisingen bereden met $V_{max} > 40$ km/h
- Alle wissels en kruisingen bereden met $V_{max} \leq 40$ km/h waarop de reguliere treindienst volgens basisdagpatroon plaatsvindt
- Alle overloop en verbindingssporen tussen de hierboven genoemde wissels, die niet met de ultrasoontreinen geïnspecteerd worden.

N.B. Wissels in opstelsporen, rangeersporen, raccordementsporen (allen $V_{max} < 40$ km/h) behoeven niet specifiek met ndo-methodiek op spoorstaafdefecten geïnspecteerd te worden, tenzij een regio daarvoor een specifieke reden heeft (bijv. koningswissels).

Toelichting : Door de lage snelheden ontstaan in deze wissels nauwelijks defecten en is de groeisnelheid bij wel ontstane defecten laag. Het risico op het ontstaan van een breuk en een ontsporing als gevolg daarvan wordt zeer laag geacht. Eventuele spoorstaafdefecten in deze wissels worden geacht middels de inspectie Veilige berijdbaarheid gedetecteerd te worden. De historische ervaring met deze werkwijze heeft bevestigd dat de risico's op spoorstaafdefecten in deze sporen aldus voldoende beheerst worden.

5.2.3 Inspectiefrequentie van wissels en kruisingen voor inwendige defecten

Deze inspectiefrequentie van wissels en kruisingen is minstens gelijk aan de inspectiefrequentie van de sporen waarin zij liggen volgens de volgende tabel:

Wissels en kruisingen gelegen in sporen met :	Maximale tijdsinterval tussen 2 opeenvolgende inspecties	Maximale overschrijding van het interval
$V_{max} \geq 160$ km/h	3 maanden	3 weken
UIC714-groep: 1, 2 en 3	4 maanden	4 weken
UIC714-groep: 4 en 5	6 maanden	6 weken
UIC714-groep: 6	12 maanden	6 weken
$V_{max} \leq 40$ km/h sporen gebruikt voor de reguliere treindienst volgens basisdagpatroon	12 maanden	6 weken
$V_{max} \leq 40$ km/h sporen waarop geen reguliere treindienst volgens basisdagpatroon plaatsvindt	n.v.t.	n.v.t.

De meetfrequentie van wissels en kruisingen is verder afhankelijk van de gebruiksbelasting volgens de volgende tabel:

Gebruiksklasse van Wissels en kruisingen	Maximale tijdsinterval tussen 2 opeenvolgende inspecties	Maximale overschrijding van het interval
Klasse A	6 maanden	6 weken
Klasse B	6 maanden	6 weken
Klasse C	12 maanden	6 weken
Klasse D	n.v.t.	n.v.t.

De hoogste frequentie van één van beide bovenstaande tabellen is maatgevend.

5.2.4 Inspectiefrequentie van wissels en kruisingen voor oppervlakte defecten

Deze meetfrequentie van wissels en kruisingen is minstens overeenkomstig met de meetfrequentie van de sporen waarin zij liggen volgens de volgende tabel:

Wissels en kruisingen gelegen in sporen met :	Maximale tijdsinterval tussen 2 opeenvolgende inspecties	Maximale overschrijding van het interval
Vmax ≥ 160 km/h	6 maanden	6 weken
UIC714-groep: 1 t/m 6	12 maanden	6 weken
Vmax ≤ 40 km/h sporen gebruikt voor de reguliere treindienst volgens basisdagpatroon	12 maanden	6 weken
Vmax ≤ 40 km/h sporen waarop geen reguliere treindienst volgens basisdagpatroon plaatsvindt	n.v.t.	n.v.t.

De meetfrequentie van wissels en kruisingen is tevens afhankelijk van de gebruiksbelasting waarvoor de volgende tabel geldt:

Gebruiksklasse van Wissels en kruisingen	Maximale tijdsinterval tussen 2 opeenvolgende inspecties	Maximale overschrijding van het interval
Klasse A	6 maanden	6 weken
Klasse B	12 maanden	6 weken
Klasse C	12 maanden	6 weken
Klasse D	n.v.t.	n.v.t.

De hoogste frequentie van één van beide bovenstaande tabellen is maatgevend.

5.2.5 Jaarmeetpakket USH voor wissels en kruisingen

Het uiteindelijke plan van jaarlijks landelijk te inspecteren wissels en kruisingen wordt vastgelegd in het zogenaamde Jaarmeetpakket USH van wissels/kruisingen/overlopen.

Zie hiervoor verder de RLN00399-deel 5.

5.3 De inspectie van brugovergangen

Brugovergangen hebben vanwege de hoge dynamische belasting een grotere gevoeligheid voor vermoeiingsscheuren dan gewone spoorstaven en behoeven dan ook bijzonder aandacht.

5.3.1 Inspectiesoorten en methodiek

Visuele inspectie veilige berijdbaarheid

Bij deze inspectie worden te voet de brugovergangen met een voorgeschreven frequentie visueel geïnspecteerd ten behoeve van de veilige berijdbaarheid. Doel van deze inspectie is o.a. het vaststellen van de aanwezigheid van zichtbare breuken en ernstige oppervlaktedefecten.

Deze inspectie vormt *het eerste vangnet* voor de detectie van spoorstaafdefecten op brugovergangen.

Ultrasoon handinspectie (ush) van brugovergangen.

Bij deze inspectie wordt met *ndo* handgereedschap een nauwkeurige inspectie aan de brugovergangen uitgevoerd om de eventuele aanwezigheid van inwendige defecten vast te stellen en zo nauwkeurig mogelijk de ernst daarvan te kwantificeren.

Voor inwendige defecten en de vergevorderde oppervlakte defecten kan met ultrasoon of met phased array handgereedschap voldoende nauwkeurig de omvang van het defect worden bepaald waarop een goed onderhoudsadvies kan worden gebaseerd voor de verdere afhandeling van het defect

NB: met de huidige stand van ndo-meettechniek is het vanwege de constructieve vorm nog niet mogelijk om brugovergangen met een trein te inspecteren.

De uitvoering van de us-handinspecties van brugovergangen staat beschreven in deel 4 van deze richtlijn.

5.3.2 Inspectiefrequentie van brugovergangen

Brugovergangen gelegen in sporen met:	Maximale tijdsinterval tussen 2 opeenvolgende inspecties	Maximale overschrijding van het interval
V _{max} ≥ 160 km/h	3 maanden	3 weken
UIC714-groep: 1, 2 en 3	4 maanden	4 weken
UIC714-groep: 4 en 5	6 maanden	6 weken
UIC714-groep: 6	12 maanden	6 weken
V _{max} ≤ 40 km/h sporen gebruikt voor de reguliere treindienst volgens basisdagpatroon	12 maanden	6 weken
V _{max} ≤ 40 km/h sporen waarop geen reguliere treindienst volgens basisdagpatroon plaatsvindt	n.v.t.	n.v.t.

5.3.3 Jaarmeetpakket USH voor brugovergangen

Het uiteindelijke plan van jaarlijks landelijk te inspecteren brugovergangen wordt vastgelegd in het zogenaamde Jaarmeetpakket USH van wissels/kruisingen/overlopen.

Zie hiervoor verder de RLN00399-deel 5.

5.4 De inspectie van lassen en oplassingen

5.4.1 Compensatielassen en compensatieinrichtingen

Ush-inspecties aan compensatielassen en compensatie-inrichtingen zijn (op grond van historische ervaring met het ontstaan van spoorstaafdefecten) niet structureel voorgeschreven en worden alleen uitgevoerd als er een mogelijk spoorstaafdefect wordt gesignaleerd uit bijvoorbeeld de inspectie veilige berijdbaarheid , uit de jaarlijkse controle van de afstelling van compensatielassen of uit de treininspectie.

5.4.2 Compensatieinrichting type BWG SA300, SA600 en SA1200

Uitzondering op 5.4.1 vormen de compensatieinrichtingen van het type BWG SA300, SA600 en SA1200 (van VoestAlpine) : die moeten elke 6 maanden handmatig ultrasoon geïnspecteerd worden. De maximale overschrijdingstermijn van dit interval bedraagt 6 weken.

NB: deze bijzondere compensatieinrichtingen, bedoeld voor het opnemen van zeer grote dilataties, zijn medio 2015 in de NL-railinfra alleen aanwezig bij de IJsselbrug te Zwolle, maar zullen naar verwachting de komende jaren meer toegepast gaan worden bij bruggen met grote overspanningen.

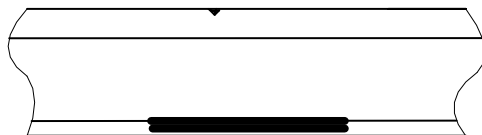
5.4.3 Oplassingen

Conform de RLN00127 (Operationele eisen voor metallurgische lassen in bovenbouwconstructies) en de aanvulling daarop, moeten sommige spoorstaven en wisseldelen waaraan een oplassing is uitgevoerd middels een ush-inspectie op kwaliteit gecontroleerd worden.

Doel van deze inspectie is te controleren of er een spoorstaafdefect is achtergebleven of dat een nieuwe is ontstaan door een fout tijdens het oplassen.

Deze oplassingen zijn voor een ush-inspecteur vindbaar:

- Door een aangebrachte witte markering aan beide zijden op de voet van de spoorstaaf.
Dit is een locatie van een oplassing waar nog niet eerder een ush-inspectie is uitgevoerd en dus ook geen ush-nummer op de spoorstaaf aanwezig is.



- Doordat 3 liggende strepen zijn aangebracht voor en achter het ush-nummer.
Dit is een locatie van een oplassing waarmee een ush-rapport hersteld is.



Zie voor de uitvoering van ush-inspecties aan oplassingen deel 4 van deze richtlijn
Zie voor de beoordeling van oplassingen hoofdstuk 6.7

5.4.4 Voeglassen

Ush-inspecties aan voeglassen (metallurgische verbindinglassen zoals thermietlassen of bekistlassen) voor de detectie van inwendige defecten zijn niet structureel voorgeschreven.

Zie voor de uitvoering van ush-inspecties aan voeglassen deel 4 van deze richtlijn

5.5 De inspectie op corrosie

Ernstige corrosie van spoorstaven kan uiteindelijk versneld leiden tot de breuk van spoorstaven en als zodanig kan ernstige corrosie beschouwd worden als een spoorstaafdefect.

Ernstige corrosie kan voorkomen in:

- Harmelenoverwegen en kunstwerken met ingegoten spoor.
- Tunnels met ingegoten spoor (voornamelijk bij de inritten en door lekwater)
- Overwegen met platenbevloering
- Perron- en opstelsporen die sterk beïnvloed worden door fecaliën en agressief (was-)water.
- Putcorrosie in de onderkant van de voet

5.5.1 Inspectiesoorten en methodiek

Omdat door ernstige corrosie de doorsnede van de spoorstaaf vermindert en daardoor het weerstandsmoment afneemt, is een inspectie op corrosie gericht op het vaststellen van de resterende doorsnede van de spoorstaaf door een meting van de lijfdikte, voetdikte en voetbreedte en toetsing aan de daarvoor geldende norm.

Inspectie van rondom toegankelijke spoorstaven

De bepaling van het restprofiel kan bij een rondom toegankelijk spoorstaafprofiel uitgevoerd worden met een diktemeter, schuifmaat of daarvoor ontwikkelde mal.

Inspectie van rondom niet-toegankelijke spoorstaven

Voor de bepaling van het restprofiel bij een niet toegankelijke spoorstaaf (zoals bijv. bij een ingegoten spoorstaaf) is anno 2015 slechts één niet-destructieve methode bekend: de zg. G-scan van Guided Ultrasonics.

Deze methode, gebaseerd op puls-echo-techniek met een geluidsgolf in langsrichting van de spoorstaaf is echter *slechts indicatief* voor het vaststellen van profielafname en geeft geen exacte restafmetingen weer.

De G-scan is bruikbaar over een lengte van 15-20 m.

De G-scan is een door ProRail geaccepteerde indicatieve inspectiemethode.

Visuele inspectie van de hechting van de voegvulling en een exacte profielhoogtemeting (ultrasoon) kunnen voor deze inspectie toegepast worden.

Zie voor de uitvoering van inspecties op corrosie deel 4 van deze richtlijn.

5.5.2 Inspectiefrequentie voor harmelenoverwegen en kunstwerken met ingegoten spoorstaven

In verband met mogelijke corrosie van de spoorstaven als gevolg van de degeneratie van de hechting van de spoorstaaf aan de voegvulling moeten inspecties aan ingegoten spoorstaven uiterlijk 15 jaar na aanleg worden uitgevoerd.

Deze inspectie kan visueel uitgevoerd worden, eventueel aangevuld met een ultrasone hoogtemeting van het spoorstaafprofiel of aangevuld met een G-scan waarmee een indicatie kan worden verkregen over de mate van corrosie. Bijzondere aandacht voor corrosie moet worden besteed aan de plaatsen waar de spoorstaven uit de ingieting komen en waar zwaar wegverkeer de spoorstaaf dwars belast (t.h.v. de rijsporen dus).

Op basis van deze inspectieresultaten moet worden vastgesteld of er onderhoudsacties noodzakelijk zijn of op welke termijn een vervolgininspectie noodzakelijk is. De uiterlijke termijn voor de vervolgininspectie is 5 jaar.

Indien bij de eerste inspectie (15 jaar na aanleg) duidelijk visueel kan worden vastgesteld, dat de hechting van de spoorstaaf aan de voegvulling nog volledig intact is, mag verwacht worden dat nog geen corrosie is ontstaan. De uiterlijke termijn voor de vervolgininspectie hierna is 5 jaar.

Indien bij de 2e inspectie (20 jaar na aanleg) duidelijk kan worden vastgesteld, dat de hechting van de spoorstaaf aan de voegvulling nog steeds volledig intact is en ultrasoon profielhoogtemetingen geen afwijking vertonen, mag verwacht worden dat nog geen corrosie is ontstaan.

Uiterlijk 25 jaar na aanleg moet er middels een door ProRail geaccepteerde niet destructieve methode geïnspecteerd worden op aanwezige corrosie, bijvoorbeeld middels de G-scan.

5.5.3 Inspectiefrequentie ter plaatse van de ingang van tunnels met ingegoten spoorstaven.

De eerste 20 m. van de inrit van de tunnel is vergelijkbaar met een Harmelen overweg omdat dit gedeelte direct beïnvloed wordt door weersomstandigheden .

In verband met mogelijke corrosie van de spoorstaven en degeneratie van de hechting van de spoorstaaf aan de voegvulling moeten inspecties aan ingegoten spoorstaven uiterlijk 15 jaar na aanleg worden uitgevoerd.

Deze inspectie kan visueel uitgevoerd worden, eventueel aangevuld met een ultrasone hoogtemeting van het profiel of aangevuld met een G-scan waarmee een indicatie kan worden verkregen over de mate van corrosie. Bijzondere aandacht voor corrosie moet worden besteed aan de plaatsen waar de spoorstaven uit de ingieting komen.

Op basis van deze inspectieresultaten moet worden vastgesteld of er onderhoudsacties noodzakelijk zijn of op welke termijn een vervolgininspectie noodzakelijk is. De uiterlijke termijn voor de vervolgininspectie is 5 jaar.

Indien bij de eerste inspectie (15 jaar na aanleg) duidelijk visueel kan worden vastgesteld, dat de hechting van de spoorstaaf aan de voegvulling nog volledig intact is, mag verwacht worden dat nog geen corrosie is ontstaan. De uiterlijke termijn voor de vervolgininspectie hierna is 5 jaar.

Indien bij de 2e inspectie (20 jaar na aanleg) duidelijk kan worden vastgesteld, dat de hechting van de spoorstaaf aan de voegvulling nog steeds volledig intact is en ultrasoon profielhoogtemetingen geen afwijking vertonen,, mag verwacht worden dat nog geen corrosie is ontstaan.

Uiterlijk 25 jaar na aanleg moet er middels een door ProRail geaccepteerde niet destructieve methode geïnspecteerd worden op aanwezige corrosie, bijvoorbeeld middels de G-scan.

5.5.4 Inspectiefrequentie van overwegen met universeel, rooster of Strailbevoering.

Vervuiling door het wegverkeer en veelvuldig pekelen kunnen in deze overwegen de veroorzakers zijn van ernstige corrosie van spoorstaven en de bevestigingen.

In verband met mogelijke corrosie van de spoorstaven en degeneratie van de spoorstaafbevestiging door corrosie moet de eerste inspectie hierop uiterlijk 15 jaar na aanleg worden uitgevoerd.

Een goede inspectie op corrosie kan alleen uitgevoerd worden wanneer de bevoering uitgenomen wordt en spoorstaven (maar ook bevestigingen, dwarsliggers en ballast) visueel worden geïnspecteerd.

Wanneer het uitnemen van de bevoering erg complex is (vanwege omleiding wegverkeer) kan de noodzaak voor deze inspectie vooraf bepaald worden door het uitvoeren van een G-scan-inspectie of een ultrasoon profielhoogtemeting.

Met de G-scan kan een indicatie worden verkregen van de "afname van het spoorstaafprofiel" in de overweg.

Op basis van de G-scan inspectieresultaten kan vervolgens worden vastgesteld

- of een visuele inspectie (met uitnemen van de bevoering) noodzakelijk is
- of (bij geen corrosie-indicatie) op welke termijn een volgende G-scan inspectie noodzakelijk is.

Met ultrasoon profielhoogtemetingen in de overweg kan ook een indicatie worden verkregen over mogelijk aanwezige corrosie. De hoogtemeting is onnauwkeuriger dan de G-scan.

De uiterlijke termijn voor de vervolgininspectie is 5 jaar.

5.5.5 Inspectiefrequentie perron-, opstel- en wassporen met overmatige corrosie

Hiervoor is geen specifieke frequentie voorgeschreven.

In dit soort sporen zijn de spoorstaven rondom goed zichtbaar en kan degeneratie door ernstige corrosie visueel worden vastgesteld en resterende profieldiktes worden gemeten.

De trigger voor zo'n detailinspectie/profielmeting zal i.h.a. ontstaan uit de inspectie veilige berijdbaarheid (IVB).

5.6 Prioriteitstelling bij achterstanden bij ush-inspecties

Door bijzondere omstandigheden kunnen er achterstanden ontstaan in de volgens het jaarmeetpakket geplande ush-inspecties en de ush-inspecties t.g.v. treinpunten, waarbij het noodzakelijk wordt om een prioriteitsvolgorde te gaan hanteren voor het inhalen van deze achterstanden.

De volgende ush-inspecties hebben de hoogste prioriteit en daarvoor mogen de **opvolgingstijden niet overschreden** worden:

- TUK 1 , volgend uit de ultrasoon treininspectie.
- Verzoeken van onderhoudsaannemer, volgend uit de Inspectie Veilige Berijdbaarheid
- ZE-rcf defecten , volgend uit de rcf-inspectie van de onderhoudsaannemer.

Voor de resterende ush-inspecties die niet binnen termijn geïnspecteerd kunnen worden, is in een aantal gevallen een overschrijding van de opvolgtermijn mogelijk.

Die overschrijding van de termijnen moet altijd worden vastgesteld in overleg met ProRail AM Informatie.

Voor de prioriteitsvolgorde gelden de uitgangspunten in onderstaande tabel:

toelaatbare overschrijdingstermijn :				geen	0 - 4 wkn	< 6 wkn
reden meting	Norm Opvolg termijn	soort spoor	Maximale tijdsinterval tussen 2 opvolgende inspecties op die locatie			
TUK 2	4 wkn	$V_{max} \geq 160 \text{ km/h}$	4 maanden	X		
TUK 2	4 wkn	$100 \text{ km/h} \leq V_{max} < 160 \text{ km/h}$	4 maanden	X		
TUK 2	4 wkn	$40 \text{ km/h} < V_{max} < 100 \text{ km/h}$	6 maanden		X	
TUK 2	4 wkn	$V_{max} \leq 40 \text{ km/h}$	12 maanden			X
TUK 3	6 wkn	$V_{max} \geq 160 \text{ km/h}$	4 maanden	X		
TUK 3	6 wkn	$100 \text{ km/h} \leq V_{max} < 160 \text{ km/h}$	4 maanden	X		
TUK 3	6 wkn	$40 \text{ km/h} < V_{max} < 100 \text{ km/h}$	6 maanden		X	
TUK 3	6 wkn	$V_{max} \leq 40 \text{ km/h}$	12 maanden			X
jaarplan	N.v.t.	$V_{max} \geq 160 \text{ km/h}$	4 maanden	X		
jaarplan	N.v.t.	$100 \text{ km/h} \leq V_{max} < 160 \text{ km/h}$	4 maanden	X		
jaarplan	N.v.t.	$40 \text{ km/h} < V_{max} < 100 \text{ km/h}$	6 maanden		X	
jaarplan	N.v.t.	$V_{max} \leq 40 \text{ km/h}$	12 maanden			X

6 Beoordeling en classificatie van spoorstaafdefecten

6.1 Uitgangspunten voor de beoordeling

De beoordeling van spoorstaafdefecten vindt plaats op grond van de ernst van het defect en eventuele bijkomende factoren. Maatgevend voor de ernst van een defect zijn:

1. Scheurdiepte/lengte (i.v.m. de relatie met het weerstandsmoment van de spoorstaaf)
2. Scheurvorm (i.v.m. de relatie met scheurgroei en het weerstandsmoment van de spoorstaaf)
3. Soort defect (historische ervaring met de scheurgroei verschilt per soort defect)
4. Clustering (historie heeft geleerd dat meerdere defecten kort naast elkaar tot een gefragmenteerde breuk van de spoorstaaf kan leiden)

Bijkomende factoren voor de beoordeling zijn :

- de plaats van het defect in de spoorstaaf of de constructie
- de richting van het defect
- het materiaal (een scheur in mangaanstaal groeit langzamer dan in gewoon spoorstaafstaal);
- defect onder een oplassing (doorgroeisnelheid is hier groter)
- de toestand van het spoor (b.v. of op de locatie van het defect een 'roffelend' geluid ontstaat);
- de lokale belasting van het spoor
- de maximaal toegelaten snelheid
- boog of rechtstand
- constructieve conditie (bijv. een doorliggende las)
- de spoorgeometrie
- afwijking van de geometrie van de spoorstaafkop (zichtbaar door afwijkende rijspiegel)

De bijkomende factoren kunnen voor een ush-inspecteur aanleiding zijn om de beoordeling te verzwaren. **In dat geval moet dit door de ush-inspecteur altijd aangegeven worden in zijn rapportage.**

De verschuiving van het us-inspectiewerk naar de nacht (vanwege NVW) bemoeilijkt bovenstaande beoordeling omdat er minder "zichtbaar" en "hoorbaar" is .

Als het vermoeden bestaat dat bijkomende, maar niet expliciet zichtbare factoren de beoordeling kunnen beïnvloeden, moet dit door de ush-inspecteur aangegeven worden in zijn rapportage.

Naar aanleiding van deze opmerking in het rapport moet dan door de Onderhoudsaannemer (eventueel in overleg met ProRail) vastgesteld worden of aanvullend een inspectie bij daglicht/tijdens belasting noodzakelijk is.

6.2 Te hanteren classificatie USH1 t/m USH5

Na de beoordeling van het defect, op grond van bovengenoemde factoren, wordt het defect geclassificeerd. Deze classificatie is bedoeld om de urgentie en omvang van een noodzakelijke vervolgactie voor de instandhouding aan te geven. Voor de bij de USH-classificaties horende interventie- (IW) en onderhoudswaarden (OW) wordt verwezen naar de IHS00001-1 en IHS00001-2.

klasse	Actie	Toelichting/vervolgactie
USH1	Vervoersbeperking, direct noodmaatregelen treffen en defect direct herstellen	Het gevonden defect is zo ernstig dat <u>niet meer</u> of alleen nog met aangepaste snelheid (TSB) kan worden gereden. Soms kan met voorzieningen de baanvaknsnelheid tijdelijk hersteld worden (1). Aangepaste snelheden kunnen zijn: <ul style="list-style-type: none"> • $V_{max} = 5 \text{ km/h}$ (stapvoets rijden) • $V_{max} \leq 40 \text{ km/h}$ Zie paragraaf 6.3 voor te hanteren uitgangspunten bij TSB
USH2	Onder controle houden en defect binnen 4 weken herstellen	Geen directe beperking van de baanvaknsnelheid, maar het defect kan binnen afzienbare tijd een risico gaan vormen en daarom moet het binnen 4 weken hersteld worden. Soms moeten speciale voorzieningen worden getroffen (wordt aangegeven op ush-rapport). Aanwezigheid van het defect duidelijk markeren zodat bij de visuele inspectie veilige berijdbaarheid hier extra aandacht aan wordt besteed.
USH3	Onder controle houden en defect binnen 13 weken herstellen	Geen beperking van de baanvaknsnelheid, maar het defect zal op termijn een risico gaan vormen en daarom moet het defect binnen 13 weken hersteld worden. Aanwezigheid van het defect duidelijk markeren zodat bij de visuele inspectie veilige berijdbaarheid hier extra aandacht aan wordt besteed.
USH4	Onder controle houden en defect binnen 52 wkn herstellen en/of speciaal advies (2)	Geen beperking van de baanvaknsnelheid, maar het defect zal op langere termijn een risico gaan vormen. Herstel binnen 52 weken voorkomt dat het defect door onverwacht snelle groei verder in de tijd opeens een uitvoeringsprobleem kan gaan veroorzaken. Aanwezigheid van het defect duidelijk markeren zodat bij de visuele inspectie veilige berijdbaarheid hier extra aandacht aan wordt besteed.
USH5	Geen vervolgactie	Het vermoedelijke defect is na us-inspectie zo klein of niet aanwezig gebleken dat geen vervolgactie nodig is. Deze klasse kan ook gehanteerd worden voor de ush-controle van een oplassing. Een USH5 classificatie betekent dan dat het oorspronkelijke defect hersteld is. Bij de USH5 wordt altijd een rapport opgesteld en in BBMS gearchiveerd, maar geen nummer op de spoorstaaf vermeld.

Bij de beoordeling van een (mogelijk) defect in één van bovenstaande klassen moet altijd een ush-rapport worden opgemaakt

(1) In sommige situaties kan, door bijvoorbeeld een (afleidende) klemming in wissels of een permanente bewaking toe te passen, een TSB worden voorkomen.

Bij sommige dwarsscheuren (door ush-inspecteur te bepalen) kan het defectclassificatie na het aanbrengen een noodlasconstructie gewijzigd worden van een USH1 naar een USH2. Dit moet op het ush-rapport met een reden worden aangegeven.

(2) In sommige situaties kan het voorkomen dat het herstel niet binnen de 52 weken termijn wordt uitgevoerd (bijvoorbeeld omdat het herstel enige tijd later met een ander herstel gecombineerd kan worden). Hiervoor geldt dan een speciaal advies waarover de onderhoudsaannemer afspraken maakt met ProRail Regio.

6.3 Uitgangspunten voor TSB-advies bij een USH1

De ush-inspecteur kan bij een USH1 op zijn rapport een advies vermelden voor een TSB (= Tijdelijke Snelheid Beperking).

Daarbij moet de volgende leidraad worden gehanteerd:

- treinverkeer stoppen : in geval dat het gedetecteerde spoorstaafdefect bij verdere berijding kan leiden tot het uitbreken van een omvangrijk deel (> 100 mm) van de kop van de spoorstaaf, waarna een groot risico op ontsporing zal ontstaan.
- treinverkeer Vmax= 5 km/h : in geval dat het gedetecteerde defect bij berijding kan leiden tot het uitbreken van een klein deel (< 100 mm) van de kop van de spoorstaaf.
De spoorstaaf moet daarvoor met een noodlasconstructie worden versterkt.
- treinverkeer Vmax= 40 km/h : in geval van het gedetecteerde defect niet verwacht mag worden dat er delen van de kop zullen uitbreken.
De spoorstaaf moet daarvoor met een noodlasconstructie worden versterkt.
De geometrische ligging moet hier goed zijn.

Indien het dringend noodzakelijk is om het treinverkeer op gang te houden (tot een eerstvolgend beschikbaar onderhoudsmoment) maar de scheur/breukprogressie moeilijk voorspelbaar is, is het soms mogelijk om middels het stellen van permanent aanwezige vakkundige inspecteur van de onderhoudsaannemer of van ProRail, die het defect continu monitort het treinverkeer met een TSB op gang te houden tot het moment van definitief herstel.

Indien dan toch onverwachts een deel van de kop uitbreekt kan de inspecteur het treinverkeer direct stopzetten.

6.4 Beoordeling en classificatie van spoorstaafbreuken

Het eerste vangnet voor tijdige detectie van een breuk (of scheur in een gevorderd stadium) of ernstige beschadiging is de visuele inspectie veilige berijdbaarheid (IVB), uitgevoerd door de lokale onderhoudsaannemer.

6.4.1 Wanneer is er sprake van een breuk?

In de hieronder genoemde 5 situaties is er sprake van een spoorstaafbreuk

1.

2.

3.

4.

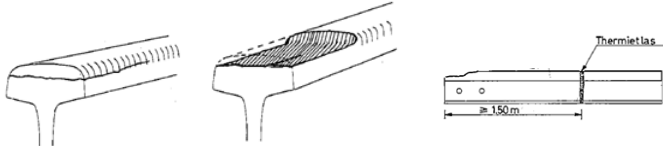

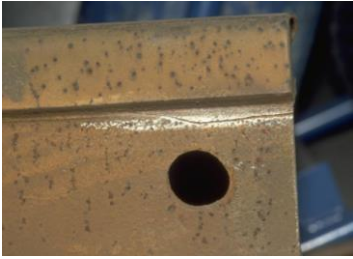
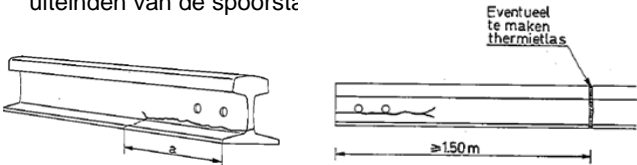
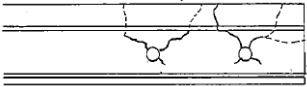
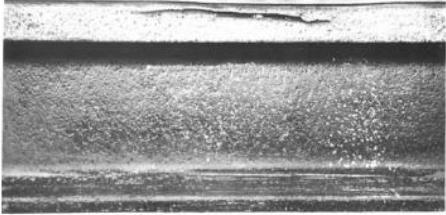

5. Indien bij een constructielas , een es-las of een es-lijmlas beide lasplaten gebroken zijn

De 5 situaties waarbij sprake is van een spoorstaafbreuk
(geldt ook voor breuken in wisselcomponenten)

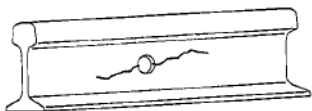
Elke spoorstaafbreuk of een breuk in wisseldelen moet gemeld worden en daarvoor is de PRC00008-2 van toepassing!

Breuken worden meestal ingeleid door scheurvorming en in onderstaande tabel is een overzicht weergegeven van de meest voorkomende breuk- en scheurvormen in spoorstaven en wisseldelen dat kan worden gehanteerd als leidraad voor de inspecteurs. Bij twijfel over of onvolledig zicht op de aanwezige breuk of scheur moet een ultrasoon-handinspectie uitsluitel geven over de daadwerkelijke omvang van de breuk/scheur.

6.4.2 Meest voorkomende breuk- en scheurvormen en de vervolgactie:

Soort defect en ernst	Vervolgactie
<ul style="list-style-type: none"> • Horizontale scheur of breuk in de kop in het uiteinde van de spoorstaaf 	
<ul style="list-style-type: none"> • Verticale scheur of breuk in langsrichting aan het uiteinde van de spoorstaaf 	
<ul style="list-style-type: none"> • Horizontale scheur in de overgang tussen kop en lijf aan het uiteinde van de spoorstaaf 	<p style="text-align: center;">Direct herstellen</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Horizontale scheur in de overgang tussen lijf en voet aan de uiteinden van de spoorstaaf 	<p>Afhankelijk van de ernst van het defect:</p> <ul style="list-style-type: none"> - òf treinverkeer stoppen - òf $V_{max} = 5 \text{ km/h}$ - òf $V_{max} \leq 40 \text{ km/h}$ tot het defect hersteld is. <p style="text-align: center;">Zie ook 6.3</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Scheuren bij lasboutengaten (sterbreuken) 	
<ul style="list-style-type: none"> • Horizontale scheur in de kop 	
<ul style="list-style-type: none"> • Verticale scheur in langsrichting in de kop 	

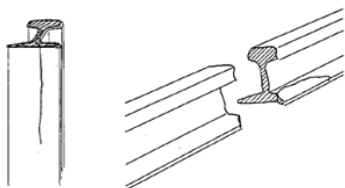
- **Scheur vanuit gaten (geen lasboutgaten)**



- **Diagonale scheur**



- **Verticale scheur in langsricting**



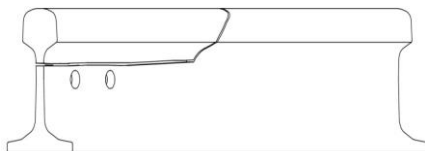
- **Gevolgen van beschadigingen of ontoelaatbare bewerkingen**



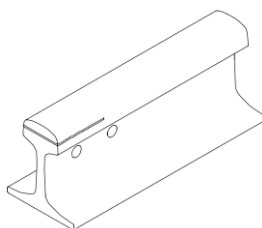
- **Horizontale breuk in een thermietlas**



- **Geheel of partieel gebroken lasplaten in elektrische scheidingslassen of temperatuurlassen.**



- **Breuk die ontstaat uit kop-lijf-scheur**



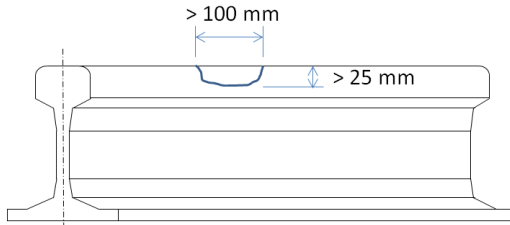
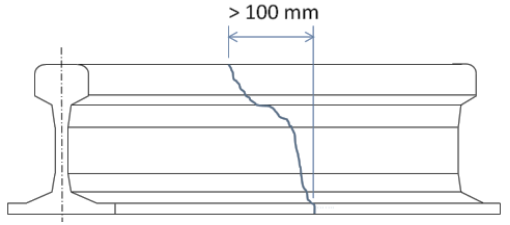
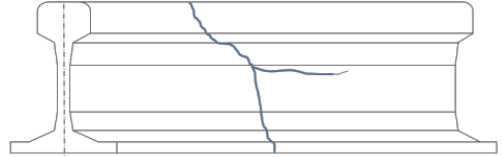
- **Horizontale kopscheur op uiteinde**

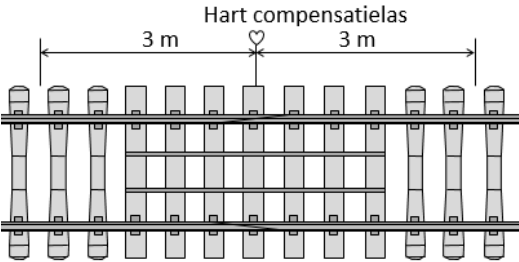
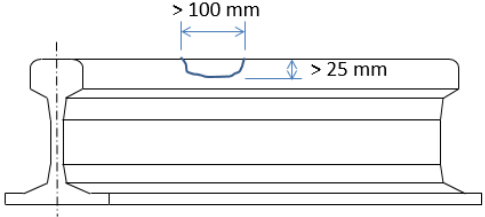
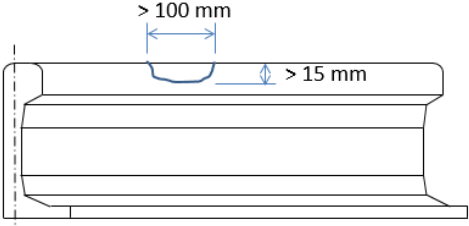
Direct herstellen

Afhankelijk van de ernst van het defect:

- òf treinverkeer stoppen
 - òf $V_{max} = 5 \text{ km/h}$
 - òf $V_{max} \leq 40 \text{ km/h}$
- tot het defect hersteld is.

6.4.3 OAW-waarden voor defecten in spoorstaaf, compensatielas, compensatie-inrichting en brugovergang

Parameter	OAW	OAW - overschrijding
Spoorstaaf	Uitbreken van 100 mm lengte van de onbewerkte spoorstaafkop en een diepte van 25 mm onder BS (diepste punt gemeten)	<p>Uitbreken van > 100 mm lengte van de onbewerkte spoorstaafkop en een diepte van > 25 mm onder BS (diepste punt gemeten)</p> 
	Brek spoorstaaf, maximaal 100 mm schuin, gemeten van bovenkant kop naar onderzijde voet (breuklijn mag niet buiten de 100 mm komen)	<p>Brek spoorstaaf, > 100 mm schuin, gemeten van bovenkant kop naar onderzijde voet of de breuklijn komt buiten de 100 mm.</p> 
	Brek spoorstaaf zonder vertakkende scheur (zijscheur)	<p>Brek spoorstaaf met vertakkende scheur (zij scheur)</p> 

Parameter	OAW	OAW - overschrijding
	<p>Geen breuk van bewerkte of onbewerkte spoorstaaf binnen 3 m vanaf hart van de constructie</p>	<p>Breuk van de bewerkte of onbewerkte spoorstaaf binnen 3 m vanaf hart van de constructie (het hart is het midden van de bewerkte spoorstaven)</p> 
<p>Compensatielas, compensatie-inrichting of brugovergang</p>	<p>Uitbreken van 100 mm lengte van de onbewerkte spoorstaafkop en een diepte van 25 mm onder BS (diepste punt gemeten)</p>	<p>Uitbreken van > 100 mm lengte van de onbewerkte spoorstaafkop en een diepte van > 25 mm onder BS (diepste punt gemeten)</p> 
	<p>Uitbreken van 100 mm lengte van de bewerkte spoorstaaf kop en een diepte van 15 mm onder BS (diepste punt gemeten)</p>	<p>Uitbreken van > 100 mm lengte van de bewerkte spoorstaafkop en een diepte van > 15 mm onder BS (diepste punt gemeten)</p> 

6.5 Beoordeling en classificatie van inwendige defecten

Inwendige spoorstaafdefecten zijn visueel niet zichtbaar en alleen met een ndo-inspectie kan de aanwezigheid en de omvang van een defect worden vastgesteld.

Voor inwendige defecten is met de huidige stand van de techniek nog geen levensduur verlengende onderhoudsactie mogelijk en vervanging van de spoorstaaf is dan de enige oplossing.

De middels ndo-inspectie zo nauwkeurig mogelijk vastgestelde scheurdiepte/defectgrootte is input voor de beoordeling om het juiste moment van de spoorstaafvervanging vast te stellen zodat de levensduur maximaal wordt uitgenut zonder dat daarbij de veilige berijdbaarheid wordt aangetast.

6.5.1 Beoordeling van resultaten van ultrasoon treininspecties.

De beoordeling van de resultaten van de treininspecties is er op gericht om vast te stellen of voor de gedetecteerde mogelijke spoorstaafdefecten, z.g. suspects, een handinspectie noodzakelijk is en zo ja op welke termijn dat dan moet plaatsvinden.

Ten behoeve van die beoordeling worden de ruwe meetdata verwerkt tot een z.g. B-scan, waarin de aanwezigheid van een defect grafisch wordt weergegeven doordat de respons van verschillende ultrasoontasters middels pixels wordt weergegeven.

Van de suspects wordt in de B-scan de scheurdiepte en lengte vastgesteld en eventueel aanwezige omgevingsfactoren, zoals bijvoorbeeld boutgaten..

Voor de analisten vormen de B-scans de basis voor de beoordeling.

6.5.2 Ush-inspectie naar aanleiding van BEV bij de UST-inspectie

Tijdens de UST-inspectie kunnen ongeldige metingen ontstaan door zogenaamde BEV: Bodem Echo Verlies. Deze ongeldige metingen ontstaan doordat er contactverlies ontstaat tussen de UST-meetunit en de spoorstaaf, mogelijk veroorzaakt door:

- grof vuil op de spoorstaaf (bijv. krant)
- abnormale kopslijtage in bogen
- grote uitbrokkelingen van de spoorstaafkop
- es- of temperatuurlassen met slechte lasgeometrie (verslagen koppen)
- slechte spoorgeometrie.
- Speciale spoorstaafconstructies zoals punt-en kruisstukken.

Voor de locatie waar deze BEV ontstaat moet vervolgens binnen 4 weken een ush-inspectie worden uitgevoerd.

Op het ush-rapport moet vermeld worden of er bij deze inspectie bijzonderheden zichtbaar zijn die een verklaring voor BEV geven, zoals bijvoorbeeld slechte liggingsgeometrie of es-lassen. Zie deel 4 van deze RLN.

6.5.3 Classificatie van resultaten van ultrasoon treininspectie (UST)

De beoordeelde defecten worden vervolgens geclassificeerd naar vermoedelijke ernst.

Voor de vermoedelijke ernst worden zogenaamde Trein Urgentie Klassen (TUK) gehanteerd, waarmee de tijdigheid voor het uitvoeren van opvolgende ultrasoon handinspectie wordt aangegeven.

Voor de classificatie worden de volgende normen gehanteerd:

Ernst van het defect volgens de B-scan	TUK-klasse	uiterlijke responstijd (1) voor een handinspectie
gedetecteerd suspect waarvan het vermoeden bestaat dat dit bij us-handinspectie resulteert in een USH1 defect	TUK 1	24 uur
- gedetecteerd suspect waarvan het vermoeden bestaat dat dit bij us-handinspectie resulteert in een USH2 defect - BEV : Bodemechoverlies/contactverlies	TUK 2	4 weken
gedetecteerd suspect waarvan het vermoeden bestaat dat dit bij us-handinspectie resulteert in een USH3 defect of USH4	TUK 3	6 weken

(1) **Uiterlijke responstijd** : de responstijden voor de handinspecties moeten worden gerekend vanaf het moment van analyse van de meetdata van de desbetreffende locatie.

6.5.4 Beoordeling van resultaten van ultrasoon handinspectie

De beoordeling van de meetresultaten van de ultrasoon handinspectie is er op gericht op basis van gemeten scheurdiepte/defectgrootte en eventuele bijkomende factoren het defect te classificeren, waarmee de termijn voor herstel en een eventueel aanvullende vervolgactie wordt vastgesteld.

Zie voor de beoordeling tevens deel 2 van deze RLN00399.

De beoordeling van de ush-inspectie is ALTIJD bepalend voor de tijdigheid van de herstelactie!

6.5.5 Classificatie van inwendige spoorstaafdefecten

Opsomming van de meest voorkomende defecten:

Soort defect en ernst	klasse
<ul style="list-style-type: none"> • Spoorstaafbreuk • Scheur(en) met acuut gevaar voor spoorstaafbreuk of ontsporing • dwarsscheur in de kop of in stomp- of thermietlas met een scheurdiepte ≥ 25 mm. • verticale scheuren in langsrichting in de kop met een scheurdiepte ≥ 25 mm. • verticale scheuren in langsrichting in het lijf met uitstulping • verticale scheuren in langsrichting in de voet • horizontale scheuren in langsrichting in de kop met lengte ≥ 100 mm. • horizontale kop-lijfscheur met scheurlengte ≥ 30mm (defectcode 1321) • horizontale scheuren in (lijm)lassen, vanuit de voeg en een lengte ≥ 30 mm. • scheuren vanuit (las)boutgaten, doorlopend tot de voet of de kop • samengestelde horizontale/verticale scheuren. • Meerdere scheuren met een scheurdiepte ≥ 10mm aanwezig over een lengte van 1,2 m. (geldt ook voor squats) • Defect onder een oplossing (4) 	USH1
<ul style="list-style-type: none"> • dwarsscheur in de kop of in stomp- of thermietlas met een scheurdiepte > 10 mm en < 25 mm. • Dwarsscheur in de kop van de spoorstaaf > 25 mm. Die voorzien is van een noodlasconstructie. • verticale langsscheuren in de kop met een scheurdiepte > 10 mm en < 25 mm • verticale langsscheuren in het lijf zonder uitstulping • horizontale scheuren met een lengte < 100 mm • horizontale scheuren in (lijm)lassen vanuit de voeg met scheurlengte < 30 mm. • horizontale kop-lijfscheur met scheurlengte ≥ 10 mm en < 30mm (defectcode 1321) • scheuren vanuit lasboutgaten die nog niet doorlopen tot de kop of de voet • Squat met een diepte ≥ 10 mm op een thermietlas of een lijmlas l.g.v. thermietlas deze van noodlasconstructie voorzien. • De defecten (genoemd in 6.5.5.3) waarvan de hersteltermijn na aanbrengen van noodlasconstructie aangepast mag worden. • Defect onder een oplossing (4) • Stud-defecten van de klasse StC (5) 	USH2
<ul style="list-style-type: none"> • dwarsscheur in de kop met een scheurdiepte > 10 mm en < 25 mm. maar voorzien van noodlasconstructie. • horizontale kop-lijfscheur met scheurlengte < 10mm (defectcode 1321) • Meerdere scheuren met een scheurdiepte > 7 mm. en < 10mm aanwezig over een lengte van 1,2 m. (geldt ook voor squats) • De defecten (genoemd in 6.5.5.3) waarvan de hersteltermijn na aanbrengen van noodlasconstructie aangepast mag worden. • Defect onder een oplossing (4) • Stud-defecten van de klasse StC (5) 	USH3
<ul style="list-style-type: none"> • horizontale scheur met een scheurlengte ≥ 80 mm. in een mangaanstalen puntstuk in spoor met $V \geq 40$ km/h. • horizontale scheur met een scheurlengte ≥ 100 mm. in een mangaanstalen puntstuk in spoor met $V < 40$ km/h. • scheuren met een scheurdiepte van > 3 mm en < 10 mm in de kop 	USH4 (1)
<ul style="list-style-type: none"> • dwarsscheuren met een scheurdiepte < 3 mm in de kop • Kleine beschadigingen van de kop of las of op spoorstaven in overwegen ed. • geen defect aanwezig (3) • Defect onder een oplossing (4) 	USH5 (2)

- (1) De USH4-spoorstaafdefecten zijn niet meer door slijpen te herstellen en in een dusdanig vergevorderd stadium, dat ze uiteindelijk zullen doorgroeien.
Herstel moet zo spoedig mogelijk worden gepland (waar mogelijk in combi met USH3's) doch uiterlijk na 52 weken. Daarmee wordt voorkomen dat deze defecten als ze verder doorgroeien later opeens een dringend planningsprobleem gaan veroorzaken.
- (2) De spoorstaafdefecten die in USH5 worden geclassificeerd, zijn van een dusdanige omvang dat geen directe vervolgactie vanuit breukrisico of duurzaamheid noodzakelijk is.
In de rapportage wordt wel de omvang van het gevonden defect aangegeven en kan dit gebruikt worden om toch al een herstelactie te plannen (bijv. een combinatie met slijpwerk of oplaswerk aan een nabij gelegen ander defect).
Er wordt een rapport van een USH5 opgemaakt om de onderhoudshistorie en informatie vast te leggen in BBMS ten behoeve van spoorstaafmanagement.
Er wordt bij een USH5 geen rapportnummer op de spoorstaaf vermeld.
Een USH5 moet **wel in BBMS** worden gezet.
- (3) De classificatie USH5 is ook van toepassing als er door de us-inspecteur na onderzoek geen defect is gevonden. Daarbij moet altijd een rapport opgemaakt worden waarin dit aangegeven wordt.
De classificatie USH5 is ook van toepassing om na een us-controlemeting van bijvoorbeeld een oplassing aan te geven dat er geen defect meer aanwezig is.
- (4) **Een defect dat gedetecteerd wordt of aanwezig is onder een oplassing moet geclassificeerd worden zoals aangegeven in hoofdstuk 6.7**
- (5) **Een defect van het type Stud moet geclassificeerd worden zoals aangegeven in hoofdstuk 6.8**
- (6) De aangegeven scheurdieptes gelden voor een volledig spoorstaafprofiel (dus zonder verticale kopslijtage).

6.5.5.1 Opschaling naar een hogere urgentie

De ultrasooninspecteur mag als gevolg van de waargenomen lokale conditie van de railinfra bij het geïnspecteerd defect de uit meting vastgestelde klasse opschalen naar een hogere klasse.

In dat geval moet dat expliciet in het us-rapport worden aangegeven met een toelichting.

Voorbeeld: een defect is geclassificeerd als een USH4, maar ter plaatse van het defect is de spoorgeometrie of geometrie van de spoorstaafkop al zichtbaar langere tijd slecht en bestaat het risico dat het defect op korte termijn sneller doorgroeit als onder normale geometrische ligging verwacht mag worden. Het defect mag dan geclassificeerd worden als een USH3 onder vermelding van de slechte geometrische situatie.

6.5.5.2 Onder controle houden

Van de defecten met de classificatie USH1 t/m USH5 wordt **altijd een rapport opgemaakt** en de locatie van het defect wordt altijd gemarkeerd aan beide zijden op het lijf van de spoorstaaf/wisseldeel (zie deel 4 voor details van de markering).

Deze markering is bedoeld voor het zogenaamde "onder controle houden door de onderhoudsaannemer" . Dit "onder controle houden " vindt plaats door tijdens de visuele inspectie veilige berijdbaarheid extra aandacht aan deze locatie te besteden om vast te stellen of het defect (sneller dan verwacht) tot een onacceptabele grens gedegenerereerd is, of dat plaatselijke omstandigheden zijn gewijzigd die tot een versnelde degeneratie van het defect kunnen leiden.

6.5.5.3 Toepassing noodlasconstructies

De toepassing van noodlasconstructies is bedoeld om in geval van een gehele of gedeeltelijke breuk van de spoorstaaf, thermiet- of stomplas, waarbij de scheur verticaal of nagenoeg verticaal loopt, middels een versterking van de spoorstaafconstructie deze nog veilig berijdbaar te houden, eventueel met beperkte snelheid, tot herstel plaats kan vinden.

De toepassing van noodlasconstructies moet tot het minimum beperkt blijven.

De toepasbaarheid van noodlasconstructies bij spoorstaafdefecten moet in het ush-rapport altijd aangegeven staan.

Tijdstip van aanbrengen noodlasplaten

Het aanbrengen van de noodlasconstructie moet zo spoedig mogelijk (= direct) na vaststelling van de aanwezigheid van het defect worden gerealiseerd.

Om de daarbij ontstaande acute buta/rvo-gevolgen te verminderen kan hiervoor soms na een risico-inventarisatie en in overleg met ProRail wat meer tijd (24 tot maximaal 48 uur) genomen worden. Deze risico-inventarisatie moet worden gebaseerd op de lokale omstandigheden (spoorbelasting , wel/niet boog en de actuele spoorgeometrie) en de ernst en eventuele historie van het defect zoals aangegeven in het ush-rapport

Inspectie van de noodlasconstructie

In verband met mogelijk snellere degeneratie dan voorzien van het defect dat is versterkt met een noodlasconstructie en/of het mogelijk “loslopen” van de noodlasconstructie, moet hierop extra geïnspecteerd worden. De mate van die extra inspectie moet vastgesteld worden in relatie met ernst van het defect, lokale situatie, onderhoudstoestand van het spoor of het wissel, lokale rijsnelheid, treinintensiteit, ed.

Noodlasconstructies toegepast bij spoorstaafdefecten moeten minimaal 1x per week geïnspecteerd worden op constructieve functionaliteit van de noodlasconstructie en op de conditie van het spoorstaafdefect.

Toepassingsduur van noodlasconstructies

Vanwege de NVW en organisatorische impact van al de bijkomende werkzaamheden moet de toepassingsduur van noodlasplaten zo kort mogelijk gehouden worden en mag deze **uiterlijk 13 weken** bedragen.

Opschaling van noodlasconstructies bij USH1 of USH2

Alleen defecten die tot een dwarsbreuk kunnen leiden mogen tijdelijk met een noodlasconstructie versterkt worden waardoor een classificatiewijziging mogelijk is van respectievelijk USH1 → USH2 of van een USH2 → USH3.

De ush-inspecteur bepaalt zijn advies hierover op basis van zijn A-scan analyse, de visuele inspectie en de ter plaatse aangetroffen infraconditie.

Genoemde opschaling is alleen van toepassing op de defecten : 211, 411, 421, 431, 227, 2223 en 2251 (zie deel 2 van de RLN00399)

De verticale dwarsscheuren mogen daarbij geen vertakkingen vertonen, omdat daardoor een deel uit de kop of voet kan uitbreken.

Noodlasconstructies bij USH1 ten behoeve van het kortstondig “berijdbaar houden”:

Ter beperking van een volledige stremming van het treinverkeer kan bij een USH1 door de toepassing van noodlasconstructies de infra vaak “ berijdbaar worden gehouden “ tot het moment van definitief herstel. Voor de locatie met de noodlasconstructie moet dan een tijdelijke snelheidsbeperking worden ingelegd.

De gekozen snelheidsbeperking moet altijd in een overleg tussen ultrasooninspecteur, onderhouds-aannemer en ProRail inspecteur worden vastgesteld.

De toepassing van noodlasconstructies in het kader van spoorstaafdefecten is in andere dan de hierboven genoemde situatie niet toegestaan.

6.5.5.4 Breuken in lasplaten

Indien een ultrasooninspecteur bij het inspecteren van een las vaststelt dat de lasplaten (deels) gebroken zijn, moet dit direct gemeld worden bij het OBI.

Indien beide lasplaten gebroken zijn is er sprake van een “spoorstaafbreuk” en is de PRC00008-2 van toepassing.

6.6 Beoordeling en classificatie van oppervlakte defecten

De beoordeling en classificatie van oppervlakte-defecten is gebaseerd op de 2 mogelijke onderhoudsscenario's :

1. *Oppervlakte-defecten met een scheurdiepte < 2 mm.*
Vooral meervoudige defecten kunnen (vooral in het aanvangsstadium) door slijpen of frezen worden verwijderd en spoorstaafvervanging kan daardoor worden uitgesteld.
Alleenstaande (solitaire) defecten kunnen door oplassen hersteld worden.
2. *Oppervlakte-defecten met een scheurdiepte > 2 mm*
Slijpen is hier economisch niet meer verantwoord. Alleenstaande (solitaire) defecten kunnen door oplassen hersteld worden.
De scheurdieptebepaling middels een ultrasoon handinspectie is maatgevend voor de opvolgtijd voor herstel.

Ad 1: Scheurdieptes < 2 mm. kunnen alleen met voldoende nauwkeurigheid gekwantificeerd worden met z.g. eddycurrent (wervelstroomtechniek) handmeetapparatuur.
Ultrasoon-handmeetapparatuur heeft een dode zône van ca. 5 mm. en is niet geschikt om beginnende oppervlakte defecten nauwkeurig te kwantificeren.

Ad 2: Oppervlakte-defecten met een scheurdiepte > 5 mm. kunnen alleen nauwkeurig worden vastgesteld met ultrasoon handmeetapparatuur.

De detectie van oppervlakte-defecten met de trein is gebaseerd op 3 systemen:

- (1) De ECT-inspectie (ten behoeve van detectie van headchecks)
- (2) Een squattaster (ten behoeve van de detectie van squats)
- (3) Een Top of Rail video-analyse (ten behoeve van de detectie van squats, headchecks, studs ed.)

6.6.1 Beoordeling van resultaten van de ECT-inspectie

De ECT-inspectie is gericht op het detecteren en kwantificeren van gauge-corner-defecten, de z.g. headchecks.

De lengte van de scheur aan het oppervlak van de spoorstaafkop en de indicatie van de scheurdiepte is maatgevend voor het vaststellen van de noodzaak voor een aanvullende ultrasoon handinspectie.

De Eddy Currenttrein (ECT) is daarom aan de loopkantzijde van beide spoorstaven voorzien van vier naast elkaar gemonteerde tasters, waarbij door het aanspreken van een , twee, drie of vier tasters een beeld wordt gekregen van de lengte van de aan het oppervlak gedetecteerde scheuren.

Daarnaast wordt door elke ec-taster een indicatie van de scheurdiepte gegeven

Met de ECT wordt dus beoordeeld of een ultrasoon handinspectie noodzakelijk is.

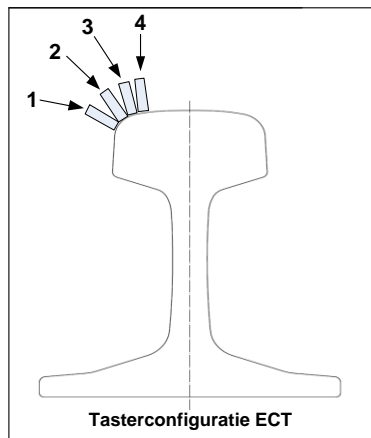
Vervolgens is de beoordeling van die ultrasoon handinspectie bepalend voor de te nemen onderhoudsacties. Bij deze ultrasoon handinspectie worden dezelfde normen gehanteerd zoals in vorig hoofdstuk vermeld voor inwendige spoorstaafdefecten.

Met de indicaties van scheurdiepte uit de ECT wordt beoordeeld of correctief slijpwerk mogelijk is.

De scheurdiepte-indicaties kunnen gebruikt worden om op basis van scheurdiepte en clustering tot voldoende lengte de planvorming voor de slijptrein te maken.

6.6.2 Classificatie van resultaten van de ECT-inspectie

De gedetecteerde defecten worden geclassificeerd in zogenaamde Trein Urgentie Klassen (TUK) waarmee de tijdigheid voor het uitvoeren van opvolgende ultrasoon handinspectie wordt aangegeven.



De classificatie is gebaseerd op de tasterrespons (= aantal tasters en welke taster(s)) van het EC-meetsysteem (zie tasterconfiguratie in afbeelding) die informatie geven van scheurlengte en scheurdiepte.

Daarnaast wordt het EC resultaat gecombineerd met de indicaties vanuit het US-meetsysteem op dezelfde locatie.

Aanvullend moeten de Top of Rail videobeelden gehanteerd worden voor de beoordeling van de oppervlakte defecten.

Classificatie:

EC-tasterrespons en us-indicaties	TUK-EC-klasse	uiterlijke responstijd (1) voor een handinspectie
Tasters 1 t/m 4 detecteren één of meer defecten met een scheurdiepte > 2,5 mm zonder een indicatie uit de UST	TUK-EC 2	4 weken
Tasters 3 + 4 detecteren één of meer defecten met een scheurdiepte > 2 mm zonder een indicatie uit de UST	TUK-EC 2	4 weken
Tasters 1 t/m 3 detecteren één of meer defecten met een scheurdiepte > 2,5 mm zonder een indicatie uit de UST	TUK-EC 3	6 weken
Tasters 1 t/m 2 detecteren één of meer defecten met een scheurdiepte > 2,5 mm zonder een indicatie uit de UST	TUK-EC 3	6 weken
Taster 4 detecteert een defect met een scheurdiepte > 2 mm zonder een indicatie uit de UST	TUK-EC 3	6 weken
Taster 1 detecteert een defect met een scheurdiepte > 2,5 mm zonder een indicatie uit de UST	Geen	
1 of meer tasters detecteren defecten < 2,5 mm zonder een indicatie uit de UST	①	

① = deze indicaties kunnen gehanteerd worden als trigger voor het slijpplan.
Voor de nauwkeurige dieptebepaling is het daarbij wel noodzakelijk om lokaal een ec-handinspectie uit te voeren.

(1) **Uiterlijke responstijd** : de responstijden voor de handinspecties moeten worden gerekend vanaf het moment van analyse van de meetdata van de desbetreffende locatie.

NB. 1. Beoordelingsprioriteit: **UST is altijd leidend ten opzichte van ECT !**

NB. 2. Bovengenoemde beoordeling en classificatie wordt de "**methode Verloop**" genoemd.

6.6.3 Beoordeling van de resultaten van de squattaster

Voor de classificatie van gedetecteerde suspects door de squattaster worden de volgende normen gehanteerd:

Ernst van de suspect na analyse van B-scan	TUK-Klasse	uiterlijke responstijd (1) voor een handinspectie
gedetecteerd suspect waarvan het vermoeden bestaat dat dit bij us-handinspectie resulteert in een USH1 defect	TUK 1	24 uur
<ul style="list-style-type: none"> - gedetecteerd suspect waarvan het vermoeden bestaat dat dit bij us-handinspectie resulteert in een USH2 defect - gedetecteerd suspect van een vermoedelijke kop-lijfscheur in een lasconstructie - BEV : Bodemechoverlies/contactverlies 	TUK 2	4 weken
gedetecteerd suspect waarvan het vermoeden bestaat dat dit bij us-handinspectie resulteert in een USH3 defect of USH4 defect	TUK 3	6 weken

(1) Uiterlijke responstijd : de responstijden voor de handinspecties moeten worden gerekend vanaf het moment van (off-board)analyse van de meetdata van de desbetreffende locatie.

6.6.4 Beoordeling van Top-Of-Rail Videobeelden

De detectie en analyse van oppervlakte defecten met ECT en squattaster moet ondersteund worden door aanvullende informatie uit Top-Of-Rail Videobeelden.

Voor de beoordeling/analyse van Top-Of-Rail Videobeelden gelden de normen van de visuele rcf-inspectie (zie hoofdstuk 6.8).

6.6.5 Beoordeling ECT-resultaten ten behoeve van slijp-/freesadvies

Elk van de 4 tasters van het ECT meetsysteem geeft naast een tasterrespons ook een indicatie van de scheurdiepte.

De analyse van scheurdieptes in combinatie met de lengten waarover deze scheurdieptes aanwezig zijn, zijn input voor het opstellen van een rcf-slijpplan.

Voor de scheurdieptes moeten op de volgende klassen gerapporteerd worden:

Klasse nr	omschrijving
1	Scheurdiepte $\leq 0,5$ mm.
2	Scheurdiepte $< 0,5 - \leq 1,0$ mm.
3	Scheurdiepte $< 1,0 - \leq 1,5$ mm
4	Scheurdiepte $< 1,5 - \leq 2,0$ mm
5	Scheurdiepte $> 2,0 - \leq 2,5$ mm

6.7 Beoordeling en classificatie van defecten bij oplassingen

6.7.1 Doel van de ush-inspectie van oplassingen.

Doel van deze ush (ultrasoon hand) inspectie is om bij een nieuwe oplassing vast te stellen of dit op een voldoende kwalitatieve methode is uitgevoerd en er geen defecten zijn achtergebleven (door bijv. onvoldoende diep uitslijpen) of zijn ontstaan (door bijv. onvoldoende aanhechting, slakinsluiting, waterstofbrosheid, ed.)

Voor welke oplassingen een ush-inspectie verplicht is, staat aangegeven in de RLN00127.

Daarnaast worden spoorstaven en wisseldelen met daarin zichtbare oplassingen ush-geïnspecteerd in het kader van de jaarlijkse spoorstaafonderzoek.

N.B. de ush-inspectie beoordeelt de **metallurgische kwaliteit** van de oplassing. De ush-inspectie beoordeelt de oplassing niet op vlakheid (geometrie), afwerking, verkleuring, e.d.

6.7.2 Wanneer een ush-inspectie van nieuwe oplassingen uitvoeren.

Zie de RLN00127.

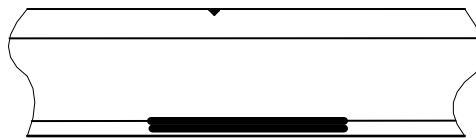
6.7.3 Tijdstip van de ush-inspectie van nieuwe oplassingen.

Zie de RLN00127

6.7.4 Markering van een opgelast defect.

Conform de RLN00127-aanvulling moeten alle spoorstaven en wisseldelen waaraan middels een oplassing een herstel is uitgevoerd gemarkeerd zijn door de lasser:

1. Indien **geen** us-nummer aanwezig : door het aanbrengen van een witte streep op beide zijden van de voet (zie figuur 1).



figuur 1.: markering van oplassing

2. indien **wel** een us-nummer op de spoorstaaf (en het defect dus met een oplassing is hersteld) : door het aanbrengen van 3 horizontale strepen voor en achter het nummer. Het aanwezige us-nummer mag door de lasser **niet verwijderd** worden.



figuur 2: markering van oplassing indien us-nummer aanwezig

6.7.5 Beoordeling van ush-inspectie van een oplassing.

Voor de beoordeling van de kwaliteit van een oplassing in een spoorstaaf of wisselcomponent van een spoor in exploitatie gelden de volgende classificatienormen:

spoorstaaf kwaliteit	Soort defect en ernst	klasse	
alle	<ul style="list-style-type: none"> aanwezigheid van één of meerdere spoorstaafdefecten met een langsscheur met een $L \geq 100$ mm. 	USH1 (zie 1) (zie 2)	
	<ul style="list-style-type: none"> aanwezigheid van één of meerdere spoorstaafdefecten met een langsscheur met een $L < 100$ mm. en met zichtbare uitbrokkelingen. 		
R350HT, R370CrHT en 320Cr	<ul style="list-style-type: none"> aanwezigheid van één of meerdere spoorstaafdefecten 		
R260 en R260Mn	<ul style="list-style-type: none"> aanwezigheid van één of meerdere spoorstaafdefecten met een dwarsscheur met een $D \geq 25$ mm. 		
	<ul style="list-style-type: none"> aanwezigheid van één of meerdere spoorstaafdefecten met een dwarsscheur met een $10 \text{ mm} < D < 25 \text{ mm}$. en met zichtbare uitbrokkelingen. 		
alle	<ul style="list-style-type: none"> aanwezigheid van één of meerdere spoorstaafdefecten met een langsscheur met een $L < 100$ mm. 		USH2 (zie 1)
R260 en R260Mn	<ul style="list-style-type: none"> aanwezigheid van één of meerdere spoorstaafdefecten met een dwarsscheur met een $10 \text{ mm} < D < 25 \text{ mm}$. 		
	<ul style="list-style-type: none"> aanwezigheid van één of meerdere spoorstaafdefecten met een dwarsscheur met een $3 \text{ mm} < D < 10 \text{ mm}$. en met zichtbare uitbrokkelingen. 		
R260 en R260Mn	<ul style="list-style-type: none"> aanwezigheid van één of meerdere spoorstaafdefecten met een dwarsscheur met een $3 \text{ mm} < D < 10 \text{ mm}$. 	USH3 (zie 1)	
alle	<ul style="list-style-type: none"> geen defecten aanwezig onder de oplassing 	USH5	
R260 en R260Mn	<ul style="list-style-type: none"> aanwezigheid van één of meerdere spoorstaafdefecten met een dwarsscheur met een $D \leq 3$ mm. 		

(1) Het verlengen van de hersteltermijn door het aanbrengen van noodlasplaten is voor defecten met foutcode 471 en 472 **niet toegestaan**.

(2) Als vervoersbeperking geldt voor deze situatie: ush-inspecteur meldt dit aan als een storing bij het OBI/OCCR met het advies tot een snelheidsbeperking van 40 km/h.

Ush-inspecteur kan een lagere snelheid (stapvoets rijden: 5k m/h) adviseren indien de plaatselijke omstandigheden daartoe aanleiding geven, zoals:

- de grootte van het defect
- de plaats van het defect
- de richting van het defect
- al zichtbare ernstige uitbrokkeling die versneld tot breuk kan leiden.
- de onderhoudstoestand van het spoor (b.v. als op de locatie van het defect een 'roffelend' geluid ontstaat; of een slechte spoorgeometrie aanwezig is)
- de belasting en de snelheid van het treinverkeer;

- (3) Indien de spoorstaafkwaliteit door de ultrasooninspecteur ter plaatse niet vastgesteld kan worden, moet uitgegaan worden van de kwaliteit R350HT.

6.7.6 Rapportage van een oplossing

Na een ush-inspectie van een oplossing moet **altijd** een ush-rapport worden opgesteld.

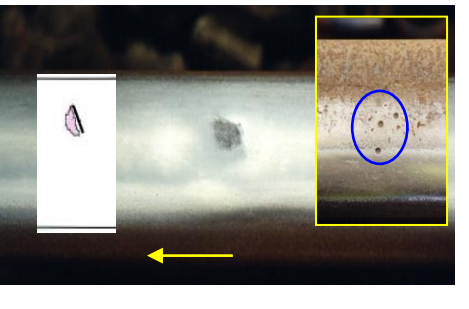
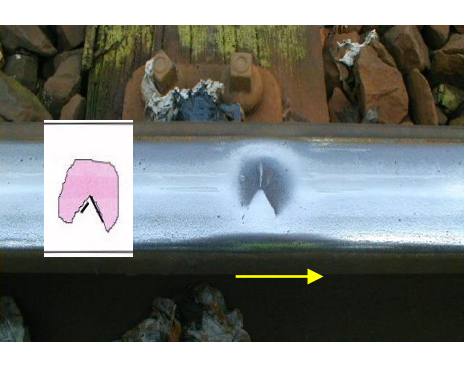
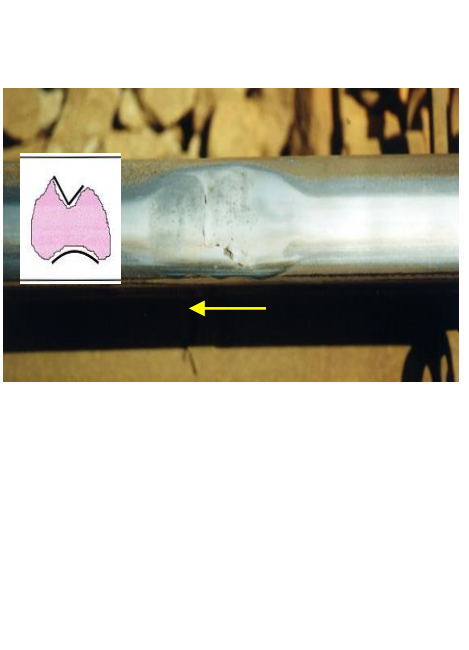
Relevantie opmerkingen van de ush-inspecteur naar aanleiding van de visuele waarnemingen en de analyse van de ultrasoonbeelden (A-scan) moeten altijd in het rapport worden vermeld.

6.8 Beoordeling en classificatie RCF-defecten




Het doel van de visuele rcf-inspectie is om de aanwezigheid van rcf vast te stellen en vervolgens op basis van schadebeelden de ernst te beoordelen en te classificeren. Deze classificatie geeft aan of en op welke termijn een ultrasoon handinspectie noodzakelijk is.


Voor de bij de RCF-defecten horende interventie- (IW) en onderhoudswaarden (OW) wordt verwezen naar de IHS00001-1 en IHS00001-2.

6.8.1 Beoordeling en classificatie van squats in sporen en wissels:

Kenmerk	Visueel schadebeeld	Klasse	Vervolgactie
<ul style="list-style-type: none"> • Enkelvoudige scheur of kleine indrukkingen. • Naast de scheur is vaak een zwarte vlek aanwezig. 		<p style="text-align: center;">A (licht)</p>	<p style="text-align: center;">Advies: Herstel middels frezen/slijpen of oplassen</p>
<ul style="list-style-type: none"> • De scheur vertoont duidelijk een "V" vorm • De zwarte vlek is aan beide zijden van de "V" zichtbaar • Veelal ontstaat al een beginnende verbreding van de rijspiegel 		<p style="text-align: center;">B (middel)</p>	<p style="text-align: center;">Advies: Herstel middels vervangen of oplassen</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Scheuren met een lengte van 20 – 29 mm • Grote verbreding van de rijspiegel (is als een deuk in de spoorstaafkop voelbaar) • Grote zwarte vlek • Naast de "V" scheur kunnen meerdere scheuren ontstaan. 		<p style="text-align: center;">C (zwaar)</p>	<p style="text-align: center;">Actie: USH uitvoeren binnen 8 weken</p> <p style="text-align: center;">-----</p> <p style="text-align: center;">Indien 2 squat C binnen 1,2 mtr: USH uitvoeren binnen 24 uur</p> <p style="text-align: center;">-----</p> <p style="text-align: center;">Indien op thermietlas: Noodlas- constructie aanbrengen en binnen 4 weken herstellen</p>




6.8.2 Beoordeling en classificatie van headchecks in sporen en wissels:

Kenmerk	Visueel beeld	Klasse	Vervolgactie
<ul style="list-style-type: none"> Scheurlengte aan het oppervlak < 10 mm. Veelal geen uitbrokkeling aanwezig Geen zwarte vlekken zichtbaar 		<p style="text-align: center;">L (licht)</p>	<p style="text-align: center;">Advies: Herstel middels frezen/slijpen</p>
<ul style="list-style-type: none"> Scheurlengte aan het oppervlak > 10 mm. en < 19 mm. Aan het oppervlak geen afbuiging van scheur zichtbaar (geen haakvorm in de scheur) Veelal beginnende uitbrokkeling van de rijkant Geen zwarte vlekken op de rijspiegel. 		<p style="text-align: center;">M (middel)</p>	<p style="text-align: center;">Advies: Herstel middels frezen</p>
<ul style="list-style-type: none"> Scheurlengte aan het oppervlak > 20 mm en < 29 mm. Aan het oppervlak is een afbuiging van scheur zichtbaar (haakvorm in de scheur) Bij een scheurlengte van ca. 20 mm. kan verder scheurgroei richting de rijkant optreden. Veelal zwarte vlekken op de rijspiegel Veelal verbreding van de rijspiegel 		<p style="text-align: center;">Z (zwaar)</p>	<p style="text-align: center;">Actie: USH binnen 8 weken</p>

<ul style="list-style-type: none">• Scheurlengte aan het oppervlak > 30 mm.• Scheurlengte aan de rijkant van de kop > 5 mm.• Scheur op de kop uitgegroeid tot boven het lijf• Zwarte vlekken op de rijspiegel• Verbreding van de rijspiegel• Bij twee of meer scheuren van klasse "zwaar" voorkomen binnen 1,20 m.		<p>ZE (zeer ernstig)</p>	<p>Actie: USH binnen 48 uur</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------------------------------

NB: Bij meerdere achter elkaar voorkomende defecten zijn zwaarste defecten maatgevend voor de benoeming van de defectklasse.




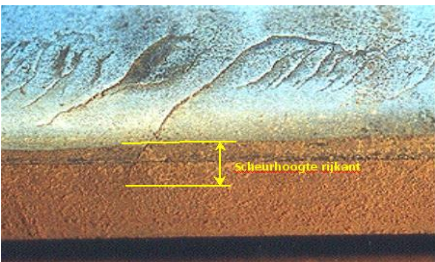
6.8.3 Beoordeling en classificatie van studs in sporen en wissels:

Kenmerk	Visueel beeld	Klasse	Vervolgactie
<p>Fase 1: Over grotere lengte een golf/squat achtige oppervlakteafwijking in het rijvlak Wordt vaak vooraf gegaan door lokaal een rem/slip/squat plek</p> <p>Fase 2: Scheurvorming aan de rand van contactvlak zichtbaar</p>		<h3>StA</h3>	<p>Advies: Herstel middels frezen/slijpen</p>
<p>Fase 3: Loslaten schollen en incidentele uitbrokkeling</p>		<h3>StB</h3>	<p>Actie: USH binnen 8 weken</p>
<p>Fase 4: Uitbrokkelingen over zeer grote lengte</p>		<h3>StC</h3>	<p>Actie: Herstel binnen 4 wkn als: L > 80 mm of/en B > 20 mm of/en D > 5 mm ----- Herstel binnen 13 wkn als: L > 25 mm of/en B > 15 mm of/en D > 5 mm ----- Indien op thermietlas: herstel binnen 4 wkn</p>

NB 1: L= lengte ; B= breedte en D= diepte van de uitbrokkeling

NB 2: Bij meerdere achter elkaar voorkomende defecten zijn zwaarste defecten maatgevend voor de benoeming van de defectklasse.

6.8.4 Beoordeling en classificatie van headchecks op mangaanstalen puntstukken

Kenmerk	Visueel beeld	Klasse	Vervolgactie
<ul style="list-style-type: none"> Scheuren aan de rijkant met een hoogte van < 15 mm. 		<p>L (licht)</p>	<p>Advies: herstel middels oplassen</p>
<ul style="list-style-type: none"> Scheuren aan de rijkant met een hoogte > 15 mm en < 25 mm. 		<p>M (middel)</p>	<p>Advies: Beoordelen of herstel middels oplassen nog mogelijk is</p>
<ul style="list-style-type: none"> Scheuren aan de rijkant met een hoogte > 25 mm en < 35 mm. 		<p>Z (zwaar)</p>	<p>Actie: USH binnen 8 weken</p>
<ul style="list-style-type: none"> Scheuren met een scheurhoogte > 35 mm. Doorlopende scheur over de punt met een scheurhoogte aan beide rijkanten > 25 mm. 		<p>ZE (zeer ernstig)</p>	<p>Actie: USH binnen 48 uur</p>

6.9 Beoordeling en classificatie van defecten in wissels

In wissels komen naast gewone spoorstaven ook andere componenten voor, waarvan de dwarsdoorsnede afwijkt van het gebruikelijke spoorstaafprofiel. Kleinere dwarsdoorsneden hebben de gefreesde of geschaafde componenten zoals tongen, aanslagspoorstaven en geconstrueerde puntstukken. Grotere dwarsdoorsneden komen voor bij monolithische componenten zoals punt- en kruisstukken. Het verschil in doorsnede per component (en daarmee het verschil in weerstandsmoment) is bepalend voor beoordeling en classificatie van de defecten in deze componenten.

6.9.1 Classificatie van defecten per component

Aanvullend op de genoemde beoordeling van defecten gelden voor wisselcomponenten de in onderstaande tabel aangegeven beoordelingen.

Defect omschrijving	Aanvullende omschrijving	Volledig sps profiel (1)	bewerkt sps profiel (2)	Mono-lithisch profiel (3)
volledig doorgebroken		USH1	USH1	USH1
dwarsscheur > 25 mm	scheur in het dwarsvlak van een spoorstaaf of constructiedeel	USH1	USH1	USH1
Dwarsscheur > 15 mm	1° 30 cm van monolithisch en gegoten constructies. 1° 50 cm van bewerkte profielen	USH2	USH1	USH1
dwarsscheur > 10 mm	scheur in het dwarsvlak van een spoorstaaf of constructiedeel	USH2	USH2	USH2
dwarsscheur tot 10 mm	scheur in het dwarsvlak van een spoorstaaf of constructiedeel	USH3	USH3	USH3
verticale langsscheuren > 25 mm diep	scheur axiaal in het profiel evenwijdig aan de y-as	USH1	USH1	USH1
verticale langsscheuren > 10 mm diep	scheur axiaal in het profiel evenwijdig aan de y-as	USH2	USH2	USH2
verticale langsscheuren tot 10 mm diep	scheur axiaal in het profiel evenwijdig aan de y-as	USH3	USH3	USH3
verticale langscheur in de voet	scheur axiaal in het profiel evenwijdig aan de y-as	USH1	USH1	USH1
Horizontale scheur in overgang kop-lijf > 50 mm lang		USH1	USH1	n.v.t.
Horizontale scheur in overgang kop-lijf > 30 mm lang		USH2	USH2	n.v.t.
Horizontale scheur in overgang kop-lijf > 10 mm lang		USH3	USH3	n.v.t.
Horizontale langsscheuren > 100 mm lang	scheur axiaal in het profiel evenwijdig aan de x-as	USH1	USH1	USH1
Horizontale langsscheuren > 50 mm lang	scheur axiaal in het profiel evenwijdig aan de x-as	USH2	USH2	USH2
Horizontale scheuren vanuit een voeg of lasboutgat > 50 mm		USH1	n.v.t.	n.v.t.
scheuren vanuit lasboutgat die doorlopen tot in de kop of voet		USH1	n.v.t.	n.v.t.
enkele headcheck > 25 mm diep		USH1	USH1	USH1
enkele headcheck > 15 mm diep	1° 30 cm van monolithisch en gegoten constructies. 1° 50 cm van bewerkte profielen	n.v.t.	USH1	USH1
enkele headcheck > 10 mm diep		USH2	USH2	USH2
enkele headchecks > 10 mm diep met noodlasconstructie		USH3	n.v.t.	n.v.t.
meerdere headchecks > 10 mm diep over een lengte van 1,20 m.		USH1	USH1	USH1
headchecks > 3 mm diep		USH4	USH4	USH4
headchecks tot 3 mm diep		(4)	(4)	(4)
mottigheid en kleine beschadigingen		(5)	(5)	(5)

- (1) Dit betreft spoorstaven, aanslag- en tussenspoorstaven, spoorstaafdeel van compensatielassen en inrichtingen.
- (2) Dit betreft bewerkte delen in punt- en kruisstukken, tongen, brugovergangen, compensatielassen en inrichtingen.
- (3) Dit betreft monolithische en gegoten mangaanstalen en titanium punt- en kruisstukken.
- (4) Eventueel nog slijpbaar
- (5) Geen actie

6.9.2 Inspectie van mangaanstaal

Gegoten punt en kruisstukken zijn veelal vervaardigd van austenitisch mangaanstaal. Deze staalsoort heeft een veel hogere weerstand tegen slagwerking dan de normale spoorstaven. De scheuren die daarin optreden ontwikkelen zich daarin minder snel en moeten daarom anders beoordeeld worden.

Het is echter ook zo dat ogenschijnlijke kleine oppervlaktescheuren toch grotere interne defecten blijken te kunnen zijn.

Vanwege de interne structuur van het materiaal is de inspectie van mangaanstalen puntstukken niet mogelijk met ultrasoon gereedschap of magnetisch.

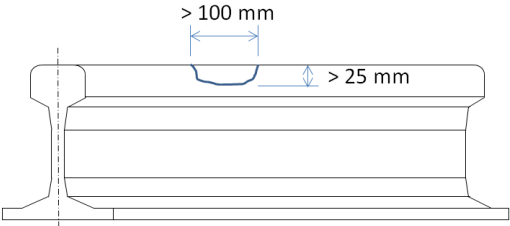
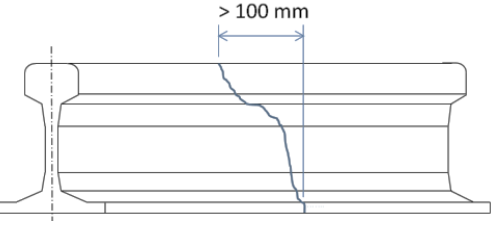
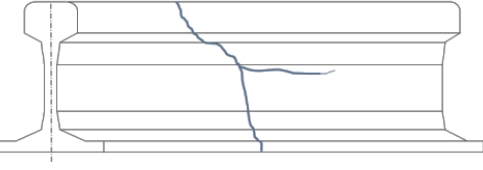
De enige ndo-methode daarvoor is visuele inspectie, eventueel aangevuld met penetrantonderzoek en akoestisch onderzoek.

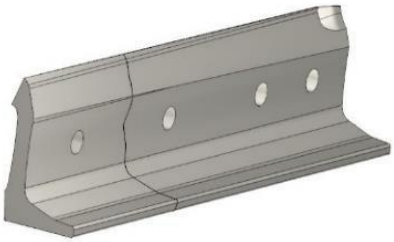
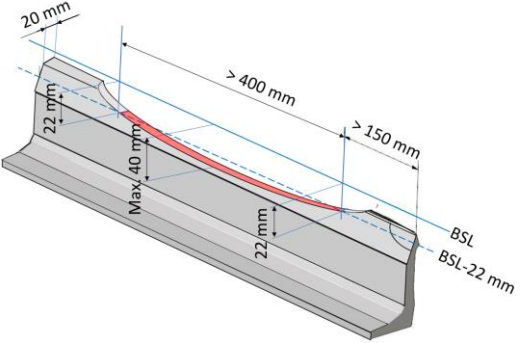
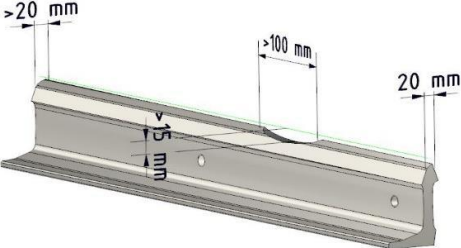
6.9.3 Beoordeling inspectieresultaten van (beweegbaar) puntstuk van wl 1:34,7

Is er tijdens het bewegen met de 0°-taster geen echo zichtbaar dan zou dit op een schuinlopende fout in de meenemer kunnen duiden. Deze positie dient vervolgens nauwkeurig te worden geïnspecteerd met de 45° taster.

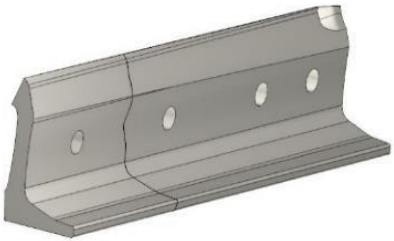
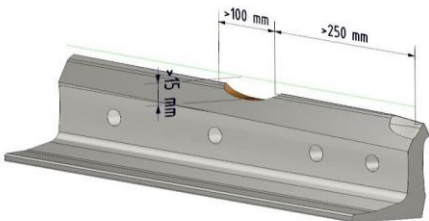
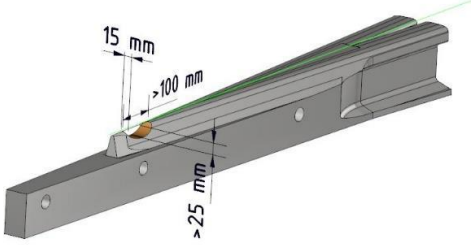
Indien een scheurindicatie wordt vastgesteld dan is de classificatie: USH1 .

6.9.4 OAW-waarden voor defecten in wissels

Wisselonderdeel	OAW	OAW-overschrijding
Spoorstaaf, Aanslagspoorstaaf, Voor- en achterbeen van puntstuk, Vleugelspoorstaaf van punt- en kruisstuk	Uitbreken van 100 mm lengte van de kop én een diepte van 25 mm onder BSK (diepste punt)	Uitbreken van > 100 mm lengte van de kop én een diepte (diepste punt gemeten) > 25 mm onder BSK. 
	Breuk spoorstaaf, maximaal 100 mm schuin, gemeten van kop naar voet	Breuk > 100 mm schuin, gemeten van bovenkant kop naar onderzijde voet (de breuklijn komt buiten de 100 mm). 
	Breuk zonder vertakkende scheur (zij scheur)	Breuk waarbij er een vertakkende scheur zichtbaar is (zijscheur). 

Wisselonderdeel	OAW	OAW-overschrijding
	<p>Geen breuk van tong of beweegbare punt</p>	<p>Breuk van de tong of beweegbare punt</p> 
<p>Tong van tongbeweging, Beweegbare punt van beweegbaar puntstuk</p>	<p>Uitbreken 400 mm lengte én een diepte van 22 mm onder BSL (diepste punt) vanaf 150 mm^A van voorkant tot daar waar de kop 20 mm breed is</p>	<p>Uitbreken > 400 mm lengte van de kop met een diepte > 22 mm maar nooit > 40 mm onder BSL vanaf 150 mm van voorkant tong tot daar waar de kop 20 mm breed is.</p> 
	<p>Uitbreken van 100 mm lengte van de kop én een diepte van 15 mm onder BSL (diepste punt) vanaf waar de kop breder dan 20 mm is</p>	<p>Uitbreken van > 100 mm lengte én een diepte > 15 mm onder BSL (diepste punt) daar waar de kop breder dan 20 mm is</p> 

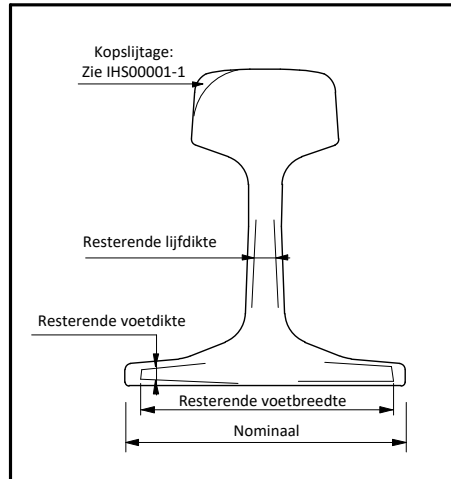
A Voor tongbewegingen 1:29 en 1:34,7 is dit 600 mm vanaf de tongspits en voor tongbewegingen 1:39,173 1000 mm

Wisselonderdeel	OAW	OAW - overschrijding
<p>Tong van beweegbaar kruisstuk</p>	<p>Geen breuk van tong.</p>	<p>Breuk van de tong</p> 
	<p>Uitbreken van 100 mm lengte van de kop én een diepte van 25 mm onder BSL (diepste punt) vanaf 150 mm van voorkant</p>	<p>Uitbreken van > 100 mm lengte van de kop én een diepte (diepste punt) > 15 mm onder BSL vanaf 250 mm van voorkant tong.</p> 
<p>Punt van vast puntstuk, Punten van vast kruisstuk</p>	<p>Geen breuk van punt</p>	<p>Breuk van de punt.</p>
	<p>Uitbreken van 100 mm lengte van de kop én een diepte van 25 mm onder BSL (diepste punt) vanaf de plaats waar de punt een breedte van 15 mm heeft</p>	<p>Uitbreken van > 100 mm lengte van de op én een diepte (diepste punt gemeten) > 25 mm onder BSL vanaf de plaats waar de punt een breedte van 15 mm heeft.</p> 

6.10 Beoordeling van corrosie

De beoordeling van corrosie is erop gericht om vast te stellen of de gecorrodeerde spoorstaaf qua afmeting nog voldoet aan het zogenaamde minimumprofiel dat nodig is voor voldoende draagkracht. Zie voor verder details over de inspectie op corrosie deel 4.

6.10.1 Normen voor minimaal resterende profieldikten i.g.v. corrosie



Situatie	Sps profiel	OW (4) [mm]	IW [mm]	OAW [mm]
Resterende lijfdikte (1)	46E3	(11)	10	n.v.t.
	54E1/E5	(12)	10	
	60E1/E2			
Resterende voetdikte (1, 2)	46E3	(7)	6	n.v.t.
	54E1/E5			
	60E1/E2			
Resterende voetbreedte vanaf het lijf (per zijde) (1, 3, 5)	46E3	(40)	30	n.v.t.
	54E1/E5	(47)	35	
	60E1/E2	(50)	38	

- (1) De waarden gelden na verwijderen van de aanwezige roestlagen
- (2) De resterende voetdikte dient 30-45 mm uit het hart van de spoorstaaf gemeten te worden (ca. 30 mm vanaf het lijf)
- (3) Randvoorwaarde hierbij is dat de spoorstaaf nog steeds door middel van de bevestigingen vast zit. Het ontbreken van een enkele bevestigingsmogelijkheid is hierbij acceptabel (maximaal 3 achter elkaar mogen ontbreken)..
- (4) Indicatieve waarde die uitsluitend is bedoeld als een attentiewaarde voor ProRail AM in relatie tot de opgenomen IW. Deze waarde staat los van attentiewaarde die de onderhoudsaannemers gebruiken. Ook is het geen contracteis.
- (5) De resterende voetbreedte kan het beste vanuit het lijf worden gemeten op onderstaande wijze:

Spoorstaaftype	Resterende voetbreedte [mm]	
46E3	Maat A + 7	
54E1/54E5	Maat A + 8	
60E1/60E2	Maat A + 8	

Te nemen acties bij bereiken of overschrijden van de IW:

- Direct TSB Vmax= 40 km/h instellen
- Afwijkingen van de liggingsgeometrie direct herstellen.
- Spoorstaaf binnen 48 uur na constatering vervangen.