

Instandhoudingsspecificatie Spoor

Deel 1; Onderhoudswaarden, Interventiewaarden, Onmiddellijke actiewaarden

*Beherende instantie:
Inhoud verantwoordelijke:
Status:*

*AM Techniek
Manager Spoor, Wissels en Geotechniek
Definitief*

Datum van kracht: 01-07-2021	Versie: 002	Documentnummer: IHS00001-1
---------------------------------	----------------	--------------------------------------

INHOUD

1	Revisiegegevens.....	4
2	Algemeen	5
2.1	Inleiding	5
2.2	Scope	5
2.3	Toelichtingen, definities en afkortingen	5
2.4	Referenties.....	5
2.5	Opmerkingen.....	5
3	Spoorgeometrie	7
3.1	Voertuig Effect.....	7
3.2	Hoogte.....	7
3.3	Schift	7
3.4	Scheluwte.....	8
3.5	Spoorwijdte	8
3.5.1	Spoorwijdte incidenteel	8
3.5.2	Spoorwijdte gemiddeld over 100 m	8
3.5.3	Spoorwijdte verloop	8
3.6	Verkanting.....	9
3.6.1	Verkantingsafwijking ten opzichte van het ontwerp	9
3.6.2	Verkanting maximum	9
3.7	Verkantingstekort	9
3.8	Afwijking horizontale boogstraal	9
3.9	Alignement	9
3.10	Perrons.....	10
3.10.1	Spoorgeometrie bij perrons.....	10
3.10.2	Spoorafstand bij perrons.....	10
4	Spoorconstructie	11
4.1	Spoorstaven.....	11
4.1.1	Loopkanthelling (slijtagehoek)	11
4.1.2	Horizontale en verticale spoorstaafslijtage	11
4.1.3	Spoorstaafcorrosie	11
4.1.4	Golfslijtage	12
4.1.5	Spoorstaafdefecten	12
4.2	Bevestigingsconstructies	13
4.2.1	Losse en niet-functionele spoorstaafbevestigingen en opleggingen	13
4.2.2	Klemhouders, opsluitplaten, rughellingplaten en indirecte bevestiging	14
4.2.3	Railpads	14
4.2.4	Onderlegplaten.....	14
4.3	Dwarsliggers	15
4.3.1	Niet-functionele dwarsliggers.....	15
4.4	Ballastbed	15
4.4.1	Ballastprofiel.....	15
4.4.2	Invering spoor	16
4.4.3	Vegetatie	16
4.4.4	Overige parameters	17
4.5	Brugovergang.....	17
4.5.1	Afstelling brugovergang	17

Spoor - Deel 1: Onderhoudswaarden, Interventiewaarden, Onmiddellijke actiewaarden

4.5.2	Constructieve normen brugovergang	18
4.5.3	Levensduur brugovergang	18
4.6	Dilaterende inrichtingen	19
4.6.1	Afstelling dilaterende inrichtingen	19
4.6.2	Constructieve normen dilaterende inrichtingen	20
4.7	Lasplaat verbindingen	21
4.7.1	Elektrische scheidingslassen (ES-las)	21
4.7.2	Plaatlassen, temperatuurlassen	22
4.8	Spoorbegrenzer (stootjuk)	22
4.9	Spoorconstructies op kunstwerken	23
4.9.1	Spoorconstructie met dwarsliggers op kunstwerken	23
4.9.2	Ingegoten spoor	23
4.9.3	Blokkenspoor	23
4.10	Overwegbevloering	24
4.11	Raildempers	25
5	Bijlagen.....	26
5.1	Bijlage A; Afsteltabellen temperatuurlassen	26

1 Revisiegegevens

Datum	Versie	Hoofdstuk/ paragraaf	Wijziging
01-01-2019	001		Initiële versie
01-07-2021	002		Belangrijkste wijzigingen: 2.1 Inleiding; Tekst over BW en VW verwijderd. 2.4 Referenties; Aangevuld 2.5 Opmerkingen; Uitleg over stippellijnen in tabellen aangepast. Voorbeeld 2 toegevoegd. 3.1 Voertuigeffect; Snelheid van 40 km/h gewijzigd in 30 km/h. 3.8 Afwijking horizontale boogstraal; minimale boogstraal als parameter toegevoegd. 3.10 Perrons; Paragrafen gesplitst. Spoorafstanden bij perrons in lijn gebracht met de TSI PRM. 4.1.1 Slijtagehoek gewijzigd in loopkanthelling (uniform met wissels). 4.1.3 Spoorstaafcorrosie; Resterende voetbreedte t.o.v. lijf en niet over hele voet. 4.1.5 Spoorstaafdefecten; OW en IW aangepast. Aparte tabel toegevoegd voor de oppervlakte defecten vanuit de visuele inspectie. 4.2 Bevestigingsconstructie; Extra tabel voor rechtspoor en bogen met $R > 2500\text{m}$ met iets ruimere normen. Los komt niet meer voor in de OAW. 4.2.2. Aparte tabel voor klemhouders, rughellingplaten en indirecte bevestiging. 4.2.3. Aparte tabel voor railpads. 4.2.4. Aparte tabel voor onderlegplaten. 4.4.1 Ballastprofiel; Tabel aangepast conform wissels. Enkele normen aangepast. 4.4.2 Tabel over blinde vering gewijzigd in Invering spoor. Enkele normen aangepast. 4.4.3 Vegetatie; Normen aangepast. 4.4.4 Overige parameters; Nieuwe tabel voor vervuiling, water en klappers. 4.6.2 Constructieve normen dilaterende inrichtingen; Norm voor maximale verticale slijtage bewerkte spoorstaven toegevoegd. 4.7.1 ES-lassen; Waarden aangepast in lijn met wissels. 4.7.2 Plaatlassen, temperatuurlassen; Waarden aangepast in lijn met wissels. 4.9.1 Spoorconstructie met dwarsliggers op kunstwerken; Norm aangepast naar telling per 10 stuks. 4.9.2 Ingegoten spoor; Minimale groefbreedte aangepast conform TSI INF. 4.10 Overwegbevloering; Minimale groefbreedte aangepast conform TSI INF. Enkele normen aangepast. 4.11 Raildempers; Normen aangepast.

2 Algemeen

2.1 Inleiding

In dit document zijn de instandhoudingsspecificaties voor spoor opgenomen die aansluiten op de wijze van contracteren van het zogenaamde KO (klein onderhoud) binnen PGO (prestatie gericht onderhoud).

2.2 Scope

Dit document definieert de instandhoudingsspecificaties voor het systeem Spoor. Dit document is niet van toepassing op wissels tenzij er vanuit IHS00002, Instandhoudingsspecificatie Wissels, verwezen wordt naar dit document.

2.3 Toelichtingen, definities en afkortingen

Voor de toelichtingen, definities, afkortingen en opvolgtermijnen zie IHS00001-2 Instandhoudingsspecificatie Spoor – Definities en handleiding.

2.4 Referenties

In dit document wordt naar de volgende documenten verwezen:

Tabel 2.4 Referenties

Nummer	Titel
IHS00001-2	Instandhoudingsspecificatie - Spoor – deel 2: Definities en toelichting
IHS00001-3	Instandhoudingsspecificatie - Spoor – deel 3: Handleiding bij overschrijdingen van Interventiewaarde (IW)
ISV00147	Energieabsorberende spoorbeëindigingen van Rawie
RLN00399-1	Detectie en beoordeling van spoorstaafdefecten, deel 1
RLN20420-1	Overwegbeveiliging Verkeerskundige richtlijnen en normen

2.5 Opmerkingen

Bij het gebruik van deze IHS dient rekening te worden gehouden met het volgende:

1. In tabelrijen zijn soms meerdere waarden opgenomen die worden gescheiden door een stippellijn. De stippellijn kan dan worden gelezen als “of”. In onderstaande voorbeeldtabel (fictief) is de OW dus “2 los” of “1nf” (niet functioneel).

Tabel 4.x Losse en niet-functionele bevestigingen (fictief)

Snelheid	Maximum aantal opleggingen met losse en niet-functionele (nf) bevestigingen per 10 opleggingen (per spoorstaaf)		
	OW	IW	OAW
≤ 200 km/h	2 los ----- 1 nf	4 los ----- 2 los + 1 nf ----- 2 nf	n.v.t.

Spoor - Deel 1: Onderhoudswaarden, Interventiewaarden, Onmiddellijke actiewaarden

2. In de tabellen zijn de OW'en, IW'en en OAW'en opgenomen. Bij het bereiken van zo'n waarde is dus nog geen sprake van overschrijding ervan. Onderstaande tabel een voorbeeld ter verduidelijking. In de IHS00001-2 zijn voor een aantal parameters voorbeelden van overschrijdingen opgenomen.

Voorbeeld 1: Spoorwijdte

Parameter:	OW [mm]	IW [mm]	OAW [mm]	Gemeten waarde [mm]	Overschrijding?		
					OW	IW	OAW
Maximale spoorwijdte incidenteel bij baanvak- snelheid 80 km/h	1455	1465	1490	1454	Nee	Nee	Nee
				1454,8	Nee	Nee	Nee
				1455	Nee	Nee	Nee
				1464,7	Ja	Nee	Nee
				1465	Ja	Nee	Nee
				1465,0	Ja	Nee	Nee
				1465,4	Ja	Ja	Nee
				1489,6	Ja	Ja	Nee
				1490	Ja	Ja	Nee
				1490,4	Ja	Ja	Ja

Voorbeeld 2: Lasplaten (half)zwevende ES-las

Parameter:	OW	IW	OAW	Waar- neming	Overschrijding?		
					OW	IW	OAW
Lasplaten bij (half) zwevend opgelegde ES-las	Vrij van scheuren	1 gescheurde lasplaat	1 gebroken lasplaat en andere gescheurd	1 van beide laspla- ten gescheurd	Ja	Nee	Nee
				beide lasplaten gescheurd	Ja	Ja	Nee
				1 lasplaat ge- scheurd en 1 gebroken	Ja	Ja	Nee
				beide lasplaten ge- broken	Ja	Ja	Ja

3. In een aantal gevallen is in de tabellen bij de OW een cursief gedrukte waarde tussen haakjes opgenomen. Dit betekent dat het een indicatieve waarde is 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.
4. In een aantal gevallen is in de tabellen bij de IW een cursief gedrukte waarde tussen haakjes opgenomen. Dit is een uitsluitend indicatieve waarde die iets zegt over het risico van versnelde degeneratie en/of andere negatieve effecten zoals geluid, trillingen of schade aan omliggende constructiedelen. Ook is het geen contracteis.

3 Spoorgeometrie

3.1 Voertuig Effect

Tabel 3.1 Voertuigeffect

Situatie	Snelheid [km/h]	OW [-]	IW [-]	OAW [-]
Voertuigeffect	$v \leq 30$	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	$30 < v \leq 200$	0,75	1,00	

3.2 Hoogte

Tabel 3.2 Hoogte afwijking

Situatie	Snelheid [km/h]	OW [mm]	IW [mm]	OAW [mm]
Koorde 1 m (pseudo)	$v \leq 60$	3,7	5,0	n.v.t.
	$60 < v \leq 80$	2,2	3,0	
	$80 < v \leq 120$	1,5	2,0	
	$120 < v \leq 140$	1,3	1,7	
	$140 < v \leq 180$	1,0	1,3	
	$180 < v \leq 200$	0,9	1,2	
Koorde 10 m	$v \leq 40$	24	31	90
	$40 < v \leq 60$	20	26	
	$60 < v \leq 120$	18	24	
	$120 < v \leq 140$	16	21	
	$140 < v \leq 200$	14	18	
Koorde 15 m	$v \leq 60$	-	-	n.v.t.
	$60 < v \leq 80$	21	28	
	$80 < v \leq 100$	20	27	
	$100 < v \leq 140$	18	24	
	$140 < v \leq 200$	15	20	

3.3 Schiff

Tabel 3.3 Schiff afwijking

Situatie	Snelheid [km/h]	OW [mm]	IW [mm]	OAW [mm]
Koorde 1 m (pseudo)	$v \leq 40$	3,7	5,0	n.v.t.
	$40 < v \leq 60$	3,4	4,5	
	$60 < v \leq 80$	3,0	4,0	
	$80 < v \leq 160$	1,8	2,4	
	$160 < v \leq 180$	1,8	2,2	
	$180 < v \leq 200$	1,5	2,0	
Koorde 9 m	$v \leq 40$	19	25	40
	$40 < v \leq 80$	13	18	
	$80 < v \leq 160$	7	10	
	$160 < v \leq 200$	7	9	

3.4 Scheluwte

Tabel 3.4 Scheluwte

Situatie	Snelheid [km/h]	OW [mm]	IW [mm]	OAW [mm]
Meetbasis 3 m	$v \leq 160$	13	18	21
	$160 < v \leq 200$	12	16	
Meetbasis 12 m	$v \leq 200$	30	40	56

3.5 Spoorwijdte

3.5.1 Spoorwijdte incidenteel

Tabel 3.5.1 Spoorwijdte, incidentele afwijking

Situatie	Snelheid [km/h]	OW [mm]	IW [mm]	OAW [mm]
Minimale spoorwijdte	$v \leq 40$	1429	1426	1420
	$40 < v \leq 160$	1430	1427	
	$160 < v \leq 200$	1431	1428	
Maximale spoorwijdte	$v \leq 40$	1461	1470	1490
	$40 < v \leq 160$	1455	1465	
	$160 < v \leq 200$	1453	1463	

3.5.2 Spoorwijdte gemiddeld over 100 m

Tabel 3.5.2 Gemiddelde spoorwijdte over een lengte van 100 m.

Situatie	Snelheid [km/h]	OW [mm]	IW [mm]	OAW [mm]
Minimale spoorwijdte	$v \leq 120$	1431	1430	n.v.t.
	$120 < v \leq 200$	1432	1431	
Maximale spoorwijdte	$v \leq 120$	1455	1459	n.v.t.
	$120 < v \leq 200$	1451	1453	

3.5.3 Spoorwijdte verloop

Tabel 3.5.3 Maximale spoorwijdte verloop.

Snelheid [km/h]	Meetbasis 3 m		
	OW [mm]	IW [mm]	OAW [mm]
$v \leq 40$	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
$40 < v \leq 200$	10		

3.6 Verkanting**3.6.1 Verkantingsafwijking ten opzichte van het ontwerp***Tabel 3.6.1 Verkantingsafwijking ten opzichte van het ontwerp*

Parameter	OW [mm]	IW [mm]	OAW [mm]
Verkanting afwijking bij aanwezig verkantingsstekort > 135 mm	10	-	n.v.t.
Verkanting afwijking bij aanwezig verkantingsstekort > 150 mm	10	30	

3.6.2 Verkanting maximum*Tabel 3.6.2 Maximale verkanting*

Parameter	OW [mm]	IW [mm]	OAW [mm]
Maximale verkanting	-	180	n.v.t.

3.7 Verkantingsstekort*Tabel 3.7 Maximale verkantingsstekort*

Parameter	OW [mm]	IW [mm]	OAW [mm]
Maximale verkantingsstekort	-	180	n.v.t.

3.8 Afwijking horizontale boogstraal*Tabel 3.8 Afwijking van de horizontale boogstraal*

Parameter	OW	IW	OAW
Maximale afname boogstraal bij $R \leq 250$ m	-10%	n.v.t.	n.v.t.
Maximale afname boogstraal bij aanwezig verkantingsstekort $135 \text{ mm} < l < 153 \text{ mm}$	-20%		
Maximale afname boogstraal bij aanwezig verkantingsstekort $l > 153 \text{ mm}$	-10%		
Minimale boogstraal (absoluut)	150 m		

3.9 Alignement

Sporen mogen ten opzichte van PVS geen grotere afwijkingen hebben dan:

Tabel 3.9 Afwijking ten opzichte van PVS

Parameter	OW [mm]	IW [mm]	OAW [mm]
Maximale afwijking in horizontale richting	20	n.v.t.	n.v.t.
Maximale afwijking in verticale richting	+20 en -50		

3.10 Perrons

3.10.1 Spoorgeometrie bij perrons

Langs perrons dient de spoorgeometrie minimaal te voldoen aan de waarden van de parameters behorend bij 80 km/h.

3.10.2 Spoorafstand bij perrons

De perronafstand en perronhoogte ten opzicht van het naastgelegen perronspoor, dient bij perrons, die zijn aangelegd met een perronhoogte van 760 mm +BSL en een perronafstand (b_q) van 1650-1700 mm in rechtstand, te voldoen aan de onderstaande waarden:

Tabel 3.10.2 Spoorafstand bij perrons.

Situatie			
	OW [mm]	IW [mm]	OAW [mm]
Afwijking op hoogte h_q (760 mm +BSL) bij onbelast meten	+0/-35		
Afwijking op afstand b_q	+35/-50		
Minimale afstand b_q	(1675)	1650	

De maten h_q en b_q zijn van toepassing op perrons aan zowel de hoge als de lage zijde van het spoor.

4 Spoorconstructie

4.1 Spoorstaven

4.1.1 Loopkanthelling (slijtagehoek)

Voor de loopkanthelling (slijtagehoek) geldt onderstaande tabel.

Tabel 4.1.1 Maximale loopkanthelling (slijtagehoek) spoorstaaf

Snelheid	OW [graden]	IW [graden]	OAW [graden]
≤ 200 km/h	(30)	32	n.v.t.

4.1.2 Horizontale en verticale spoorstaafslijtage

Onderstaande tabel geldt voor onbewerkte spoorstaven.

Tabel 4.1.2 Maximale horizontale, verticale spoorstaafslijtage

Type Spoorstaaf	Snelheid [km/h]	Horizontaal			Verticaal		
		OW [mm]	IW [mm]	OAW [mm]	OW [mm]	IW [mm]	OAW [mm]
46E3	$v \leq 40$	(16)	18	n.v.t.	(12)	14	n.v.t.
	$40 < v \leq 100$	(13)	15		(10)	12	
	$100 < v \leq 160$	(10)	12				
54E1 en 54E5	$v \leq 40$	(16)	18	n.v.t.	(15)	17	n.v.t.
	$40 < v \leq 100$	(13)	15		(13)	15	
	$100 < v \leq 200$	(10)	12				
60E1 en 60E2	$v \leq 40$	(16)	18	n.v.t.	(19)	23	n.v.t.
	$40 < v \leq 100$	(13)	15		(16)	20	
	$100 < v \leq 200$	(10)	12				

4.1.3 Spoorstaafcorrosie

Tabel 4.1.3 Spoorstaafcorrosie*

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

*De waarden gelden na verwijderen van de aanwezige roestlagen.

4.1.4 Golfslijtage

Tabel 4.1.4 Maximale golfslijtage op spoorstaven

Golflengtebereik	OW [mm]	IW [mm]	OAW [mm]
30-100 mm	0,03	n.v.t.	n.v.t.
100-300 mm	0,15		
300-900 mm	0,25		

4.1.5 Spoorstaafdefecten

Voor details zie RLN00399-1.

Tabel 4.1.5-1 Inwendige spoorstaafdefecten in spoorstaaf, compensatielas, compensatie-inrichting en brugovergang

Parameter	OW	IW	OAW
Spoorstaaf	USH4	USH2	Uitbreken van 100 mm lengte van de onbewerkte spoorstaafkop en een diepte van 25 mm onder BS (diepste punt gemeten) ----- Breuk spoorstaaf, maximaal 100 mm schuin, gemeten van bovenkant kop naar onderzijde voet (breuklijn mag niet buiten de 100 mm komen) ----- Breuk spoorstaaf zonder vertakkende scheur (zij scheur)
Compensatielas, compensatie-inrichting of brugovergang	USH4	USH2	Geen breuk van bewerkte of onbewerkte spoorstaaf binnen 3 m vanaf hart van de constructie ----- Uitbreken van 100 mm lengte van de onbewerkte spoorstaafkop en een diepte van 25 mm onder BS (diepste punt gemeten) ----- Uitbreken van 100 mm lengte van de bewerkte spoorstaaf kop en een diepte van 15 mm onder BS (diepste punt gemeten)

Er is sprake van een OW of IW overschrijding als de klasse zwaarder wordt, als de meettermijn wordt overschreden of als de hersteltermijn voor de betreffende klasse wordt overschreden.

Tabel 4.1.5-2 Spoorstaafoppervlakedefecten (vanuit de visuele inspectie)

Parameter	OW	IW	OAW
Headchecks	Headchecks L	Headchecks Z	Zie tabel 4.1.5-1
Squat	Squat A	Squat C	
Studs	Studs StA	Studs StC*	

Er is sprake van een OW of IW overschrijding als de klasse zwaarder wordt, als de meettermijn wordt overschreden of als de hersteltermijn voor de betreffende klasse wordt overschreden.

*Stud C met lengte 25-80 mm en/of breedte 15-20 mm en/of diepte > 5 mm.

4.2 Bevestigingsconstructies

4.2.1 Losse en niet-functionele spoorstaafbevestigingen en opleggingen

Voor de toelichting betreffende losse en niet-functionele bevestigingen zie IHS00001-2.

Tabel 4.2.1-1 Losse en niet-functionele bevestigingen in bogen met $R \leq 2500$ m

Snelheid	Maximum aantal opleggingen met losse en niet-functionele (nf) bevestigingen per 10 opleggingen (per spoorstaaf)		
	OW	IW	OAW
≤ 40 km/h	4 los ----- 2 los + 1 nf ----- 2 nf	6 los ----- 4 los + 1 nf ----- 2 los + 2 nf ----- 3 nf	5 nf
≤ 200 km/h	2 los ----- 1 nf	4 los ----- 2 los + 1 nf ----- 2 nf	

Tabel 4.2.1-2 Losse en niet-functionele bevestigingen in rechtspoor en bogen met $R > 2500$ m

Snelheid	Maximum aantal opleggingen met losse en niet-functionele (nf) bevestigingen per 10 opleggingen (per spoorstaaf)		
	OW	IW	OAW
≤ 40 km/h	4 los ----- 2 los + 1 nf ----- 2 nf	8 los ----- 6 los + 1 nf ----- 4 los + 2 nf ----- 2 los + 3 nf ----- 4 nf	6 nf
≤ 200 km/h	2 los ----- 1 nf	6 los ----- 4 los + 1 nf ----- 2 los + 2 nf ----- 3 nf	

4.2.2 Klemhouders, opsluitplaten, rughellingplaten en indirecte bevestiging

Tabel 4.2.2 Slijtagenormen klemhouders, opsluitplaten, rughellingplaten en indirecte bevestiging.

Parameter	OW [mm]	IW [mm]	OAW [mm]
Inslijten spoorstaafvoet in de klemhouder bij duoblok dwarsligger, houten dwarsligger of blokkenspoor	(4)	5	n.v.t.
Inslijten spoorstaafvoet in de opsluitplaat/winkelführungsplatte bij NS90 dwarsligger of blokkenspoor (W14 en W30)	5	n.v.t.	
Inslijten spoorstaafvoet in de rug(helling)plaat bij houten of betonnen dwarsligger	5		
Inslijten spoorstaafvoet in de plaat van de indirecte bevestiging	5		

4.2.3 Railpads

Tabel 4.2.3 Railpads

Parameter	OW	IW	OAW
Maximum aantal niet-functionele railpads per 10 opeenvolgende opleggingen (per spoorstaaf)	3	n.v.t.	n.v.t.

4.2.4 Onderlegplaten

Tabel 4.2.4 Onderlegplaten

Parameter	OW	IW	OAW
Maximum aantal niet-functionele onderlegplaten per 10 opeenvolgende opleggingen (per spoorstaaf)	3	n.v.t.	n.v.t.

4.3 Dwarsliggers

4.3.1 Niet-functionele dwarsliggers

Voor de toelichting betreffende niet-functionele dwarsliggers zie IHS00001-2.

Tabel 4.3.1 Niet-functionele dwarsliggers

		Maximum aantal niet-functionele dwarsliggers per 10 opeenvolgende dwarsliggers		
Dwarsliggertype	Snelheid	OW	IW	OAW
Houten dwarsliggers	≤ 40 km/h	3	4	6
	≤ 200 km/h	2	3	
Betonnen dwarsliggers Kunststof dwarsliggers	≤ 40 km/h	4	6	8
	≤ 200 km/h	2	4	

4.4 Ballastbed

4.4.1 Ballastprofiel

Tabel 4.4.1 Minimale ballastprofiel

Parameter	Type dwarsligger	Situatie	OW	IW	OAW
Minimale C maat ^{A)}	Houten en kunststof dwarsliggers	Rechtspoor en bogen met R ≥ 500 m	0,45 m ^{B)}	0,35 m ^{C)}	n.v.t.
		Bogen met R < 500 m*	0,55 m ^{B)}	0,45 m ^{C)}	
Minimale C maat ^{A)}	Betonnen dwarsliggers	Rechtspoor en bogen met R ≥ 500 m	0,35 m ^{B)}	0,25 m ^{C)}	n.v.t.
		Bogen met R < 500 m*	0,45 m ^{B)}	0,35 m ^{C)}	
Laagste niveau bal- last <u>onder</u> boven- kant-dwarsligger ter plaatse van de be- vestiging	Alle dwarsliggers		40 mm over max.15 dwl	80 mm over max.15 dwl	n.v.t.
Hoogste niveau bal- last <u>boven</u> boven- kant-dwarsligger			100 mm voor de kop 20 mm voor overig	n.v.t.	
De helling van de ballastkop			≤ 2:3		
Ballast niveau onder de spoorstaaf	Alle dwarsliggers		Onderkant spoorstaaf vrij van ballast		
Bevestigingen			De bevesti- gingen moe- ten vrij zijn van ballast		

A) C-maat is de breedte van de ballastkop. Bij ~~ingekloofd spoor~~, perrons en ballastkeringen hoeft de C maat niet aangehouden te worden. Wel dient de ballast aanwezig te zijn tot aan het kerende object.

B) Over maximaal 15 dwarsliggers.

C) Over maximaal 6 dwarsliggers.

4.4.2 Invering spoor

Tabel 4.4.2 Maximale invering van het spoor onder treinbelasting

Situatie	OW [mm]	IW [mm]	OAW [mm]
Brugovergangen Compensatielassen Compensatie inrichtingen	2	(5)	n.v.t.
ES-lassen	3	(5)	
Temperatuurlassen	5	(8)	
Vrijebaan	2	(5)	
Overgang baan – kunstwerk/ overweg bij $40 < v \leq 200$ km/h (eerste 10 m voor/na kunst- werk)	5	(10)	
Overgang baan – kunstwerk/ overweg bij $v \leq 40$ km/h (eerste 10 m voor/na kunst- werk)	10	(20)	

4.4.3 Vegetatie

Tabel 4.4.3 Vegetatie in het ballastbed

Parameter	OW	IW	OAW
Maximale vegetatiebedek- king gras en kruidachtigen in het ballastbed per 10 m ² in Centraal Bediend Gebied (CBG)*	5%	n.v.t.	n.v.t.
Maximale vegetatiebedek- king gras en kruidachtigen in het ballastbed per 10 m ² in Niet Centraal Bediend Ge- bied (NCBG)*	30%		
Aanwezigheid houtachtige vegetatie in het ballastbed	Niet toegestaan		
Maximale hoogte van vege- tatie in de ballast	0,15 m		

*Aanwezige vegetatie mag geen belemmering vormen voor de inspectie veilige berijdbaarheid o.a. controle conditie dwarsliggers en bevestigingsmiddelen.

4.4.4 Overige parameters

Tabel 4.4.4 Relevante overige parameters voor het ballastbed

Parameter	OW	IW	OAW
Vervuiling	Geen vervuiling aanwezig waardoor de liggingskwaliteit wordt aangetast.	n.v.t.	n.v.t.
Water in ballast-bed	Er mag geen water in het ballastbed blijven staan.		
Klappers	Geen klappers in het ballastbed aanwezig.		
Geleidende voorwerpen	Geen geleidende voorwerpen in het ballastbed aanwezig.		

4.5 Brugovergang

4.5.1 Afstelling brugovergang

Tabel 4.5.1 Grenswaarden brugovergang

Type brugovergang	Dicht			Open		
	OW [mm]	IW [mm]	OAW [mm]	OW [mm]	IW [mm]	OAW [mm]
46E3 (model 1966)	46	41	31	146	156	n.v.t.
54E1 (model 1972, model 2009)	75	70	60	165	175	
Overige typen	Zie BW/OW in tekening	Zie VW/IW in tekening	VW-10mm	Zie BW/OW in tekening	Zie VW/IW in tekening	

4.5.2 Constructieve normen brugovergang

Tabel 4.5.2 Constructieve normen brugovergang.

Parameter	OW	IW	OAW
Braamgrootte in de voeg	1 mm	(2 mm)	n.v.t.
Verticale speling tussen onderzijde bewerkte deel van de spoorstaaf (de naald) en de oplegging (bv. vangplaat)	1 mm	(2 mm)	
Aanrijden punt van bewerkte deel van de spoorstaaf (de naald)	Niet aanrijden eerste 50 mm van de punt van bewerkte deel van de spoorstaaf (de naald)	n.v.t.	

4.5.3 Levensduur brugovergang

Tabel 4.5.3 Levensduur brugovergang

Type	IW
type 46E3	Max 15 jaar of 100 MGT
type 54E1 uit spoorstaafprofiel	Max 18 jaar of 140 MGT
type 54E1 uit volprofiel	Max 23 jaar of 180 MGT

4.6 Dilaterende inrichtingen

Voor specifieke compensatielassen en –inrichtingen gelden de grenswaarden conform de tekeningen.

4.6.1 Afstelling dilaterende inrichtingen

Tabel 4.6.1-1 Grenswaarden compensatielas in ballastspoor

	Dicht			Open		
Type	OW [mm]	IW [mm]	OAW [mm]	OW [mm]	IW [mm]	OAW [mm]
CL-46E3 model 1966 in ballast	32	27	17	132	142	n.v.t.
CL-46E3 model 1995 in ballast						
CL-54E1 model 1978 in ballast	55	50	40	155	165	
CL-54E1 model 1988 in ballast	111	96	76	215	230	
CL-54E1 model 2006 in ballast						

Tabel 4.6.1-2 Grenswaarden compensatielas op kunstwerk

	Dicht			Open		
Type	OW [mm]	IW [mm]	OAW [mm]	OW [mm]	IW [mm]	OAW [mm]
CL-46E3 model 1966 regelbaar	32	27	17	155	165	n.v.t.
CL-46E3 model 1966 op brugdwl						
CL-46E3 model 1995 regelbaar						
CL-46E3 model 1995 op brugdwl						
CL-54E1 model 1978 regelbaar	55	50	40	155	165	
CL-54E1 model 1996 ingegoten	101	96	76	215	230	
CL-54E1 model 1988 regelbaar						
CL-54E1 model 2012 regelbaar						
CL-54E1 model 1978 op brugdwl						
CL-54E1 model 1988 op brugdwl						
CL-54E1 model 2014 op brugdwl						

Tabel 4.6.1-3 Grenswaarden compensatie-inrichting op kunstwerk

	Dicht			Open		
Type	OW [mm]	IW [mm]	OAW [mm]	OW [mm]	IW [mm]	OAW [mm]
Ci-54E1 model 1983 regelbaar	132	117	97	362	377	n.v.t.
Ci-54E1 model 1983 in ballast						
Ci-54E1 model 1983 op brugdwl						
Ci-54E1 model 2000 ingegoten	109	94	74	311	326	
Ci-54E1 model 2013 regelbaar						
Ci-54E1 model 2015 op brugdwl						

4.6.2 Constructieve normen dilaterende inrichtingen

Tabel 4.6.2 Constructieve normen compensatielassen en -inrichtingen

Parameter	OW	IW	OAW
Bouten in U-profielen	1 los	n.v.t.	n.v.t.
Bouten van de bevestiging van de benen (de naalden)	0 los ----- 0 nf	1 los ----- 1 nf	
Braamgrootte in de voeg en aan de loopkant	1 mm	(2 mm)	
Verticale speling tussen onderzijde bewerkte deel van de spoorstaaf (de naald) en de oplegging (bv. vangplaat)	1 mm	(2 mm)	
Afwijking haakse ligging van dwarsliggers onder compensatielas	50 mm	n.v.t.	
Maximale verticale slijtage bewerkte spoorstaven (de naalden)	10 mm		
Aanrijden punt van bewerkte deel van de spoorstaaf (de naald)	Niet aanrijden eerste 50 mm van de punt van bewerkte deel van de spoorstaaf (de naald)		

4.7 Lasplaat verbindingen

4.7.1 Elektrische scheidingslassen (ES-las)

Tabel 4.7.1 Constructieve normen ES-las

Parameter	OW	IW	OAW
Lasplaten bij (half)zwevend opgelegde ES-las	Vrij van scheuren	0 gebroken lasplaten ----- 1 gescheurde lasplaat	1 gebroken lasplaat en andere gescheurd
Lasplaten bij ES-las op dubbelligger	Vrij van scheuren	0 gebroken lasplaten ----- 1 gescheurde lasplaat	n.v.t.
Liggende bouten/moeren bij (half) zwevende ES-las met 4 bouten	0 los ----- 0 nf	1 los	2 los ----- 1 nf
Liggende bouten/moeren bij ES-las met 4 bouten op dubbelligger	0 los	2 los ----- 1 nf	n.v.t.
Liggende bouten/moeren bij zwevende ES-las met 6 bouten	0 los ----- 0 nf	1 los	4 los ----- 2 los + 1 nf ----- 2 nf
Spoorstaafbevestigingen (beide zijden van de ES-las)	0 los	1 los ----- 0 nf	n.v.t.
Brandplekken of vonkoverslag*	Geen brandplekken of vonkoverslag *	n.v.t.	
Coating	Aanwezig en functioneel	n.v.t.	
Isolatiewaarde	(Minimaal 10 Ω bij 100 kHz) *	n.v.t.	
Maximale voeg grootte van een ES-lijmlas (opengetrokken)	1 mm	(2 mm)	
Maximale voeg grootte van een ES-constructielas (opengetrokken)	4 mm	(8 mm)	
Inslijting van isolatieplaatje onder de spoorstaafkop	1 mm	(3 mm)	
Uitsteken van het Isolatieplaatje boven de spoorstaafkop.	0 mm	(1 mm)	
Minimale resterende breedte van isolatieplaatje op de spoorstaafkop (rij-spiegel)	3 mm	(2 mm)	
Minimale afstand profielplaatje tot oplegvlak (rughellingplaat)	25 mm	(15 mm)	
Maximale diepte verslagen kop ten opzicht van de spoorstaaf	0,5 mm	(1 mm)	

Spoor - Deel 1: Onderhoudswaarden, Interventiewaarden, Onmiddellijke actiewaarden

Parameter	OW	IW	OAW
Omgeving	Geen metaaldeeltjes of splinters op/nabij de ES-las (binnen 50 cm)	n.v.t.	

*Deze dienen uitsluitend ter indicatie van noodzakelijk onderzoek naar de oorzaak ervan.

4.7.2 Plaatlassen, temperatuurlassen

Tabel 4.7.2 Constructieve normen temperatuurlas

Parameter	OW	IW	OAW
Lasplaten bij (half)zwevend opgelegde temperatuurlas	Vrij van scheuren	0 gebroken lasplaten ----- 1 gescheurde lasplaat	1 gebroken lasplaat en andere gescheurd
Lasplaat bij temperatuurlas op dubbelligger	Vrij van scheuren	0 gebroken lasplaten ----- 1 gescheurde lasplaat	n.v.t.
Bouten en moeren	0 los	2 los ----- 1 nf	
Spoorstaafbevestigingen (beide zijden van de temperatuurlas)	0 los	1 los ----- 0 nf	
Maximale hoogteverschil tussen de spoorstaafkoppen	1 mm	(3 mm)	
Zijdelings afwijking spoorstaafkoppen	1 mm	(3 mm)	
Maximale braamgrootte op de las (per spoorstaafkop)	1 mm	(2 mm)	
Maximale afwijking van de afstelling van de voegwijdte*	3 mm	(5 mm)	

*zie bijlage A.

4.8 Spoorbegrenzer (stootjuk)

Tabel 4.8 Spoorbegrenzer (stootjuk).

Parameter	OW	IW	OAW
Verbindingsmiddelen aan de spoorstaaf en in de constructie van de spoorbegrenzer	Geen losse of ontbrekende verbindingsmiddelen (alles conform installatievoorschrift van de leverancier)	n.v.t.	n.v.t.
Conditie bufferbalk en stootbuffers	Bufferbalk functioneel Stootbuffers functioneel		
Einde spoor bord/sein in beveiligd gebied	Goed zichtbaar bord/sein 513 of 243a	Bord/sein 513 of 243a aanwezig	
Energie afbouwende stootjukken	n.v.t.	Geen losse (frictie) bevestiging (rem elementen) (bevestiging conform ISV00147)	n.v.t.

4.9 Spoorconstructies op kunstwerken

Voor de normen aan de spoorstaafbevestiging op kunstwerken zie spoorstaafbevestiging, hoofdstuk 4.2.

4.9.1 Spoorconstructie met dwarsliggers op kunstwerken

Tabel 4.9.1 Constructieve normen spoorconstructie met dwarsliggers op kunstwerken

Parameter	OW	IW	OAW
Aantal brugdwarsliggers met zichtbare blinde vering (>5 mm)	2 per 10 opeenvolgende dwarsliggers	n.v.t.	n.v.t.
Anti-wip	Aanwezig zijn van alle anti-wip verbindingen		
	1 losse anti-wip verbinding	2 losse anti-wip verbindingen achter elkaar	

4.9.2 Ingegoten spoor

Tabel 4.9.2 Constructieve normen aan ingegoten spoor

Parameter	OW	IW	OAW
Hechting ingietmassa aan de spoorstaaf	Loslaten over een lengte van 25% per lengte van 2 meter	n.v.t.	n.v.t.
	Geen water in de gietmassa		
Hechting ingietmassa aan de goot	Loslaten over een lengte van 25% per lengte van 2 meter		
	Geen water in de gietmassa		
Groefdiepte t.o.v. actuele BSL	40 mm		
Minimale groefbreedte	n.v.t.	38 mm	

De gietmassa mag in de flens en aan de buitenzijde van de spoorstaaf niet te ver (> 5 mm) inzakken omdat er anders hinder ontstaat voor weggebruikers, met name voor fietsers.

4.9.3 Blokkenspoor

Tabel 4.9.3 Constructieve normen aan blokkenspoor

Parameter	OW	IW	OAW
Aantal kapot met zichtbare wapening	2 per 10 stuks	n.v.t.	n.v.t.
Maximale blinde vering op de blokken*	5 mm		

*blinde vering ontstaat door loslaten/veroudering van de gietmassa waarin de blokken zijn ingegoten.

4.10 Overwegbevloering

Tabel 4.10-1 Algemene normen overweg bevloeringen

Parameter	OW	IW	OAW
Groef	Geen vuil in de groef	n.v.t.	n.v.t.
Groefvulling	Onbeschadigde en volledige groefvulling		
	Opening (max) 30 mm tussen 2 aansluitende groefvullingen		
Overgang naar de openbare weg**	Asfalt of bestrating sluit goed aan bij de overwegbevloering		
Opvangconstructie voor losse koppelingen (indien oorspronkelijk aanwezig)	Aanwezigheid en vastzitten van de opvangconstructie		
Belijning	Wegbelijning conform RLN20420-1 of de overwegtekening		
	Wegbelijning vanaf 10 m goed zichtbaar		
Groefdiepte t.o.v. actuele BSL*	40 mm		
Minimale groefbreedte	n.v.t.	38 mm	

*met uitzondering van de velostrail

**Afhankelijk van wie de wegbeheerder is.

Tabel 4.10-2 Constructieve normen overwegbevloering

Parameter	OW	IW	OAW
Maximale hoogteverschil tussen platen	8 mm	15 mm	n.v.t.
Maximale voeg tussen platen	5 mm	10 mm	
Maximale hoogteverschil tussen bevloering en wegverharding *	8 mm	15 mm	
Maximale voeg tussen bevloering en wegverharding *	5 mm	10 mm	
Maximale verticale beweging van de overwegbevloering (bij een dynamische belasting door trein of wegverkeer)	5 mm	10 mm	

*Veelal is dit verantwoordelijkheid wegbeheerder.

Tabel 4.10-3 Oppervlakte normen overwegbevloering

Parameter	OW [mm]	IW [mm]	OAW [mm]
Maximale oppervlakte gat	50 x 50	100 x 100	n.v.t.
Maximale diepte van gat	20	40	
Maximale scheurlengte (door en door), breedte > 3 mm	100	200	

Tabel 4.10-4 Aanvullend voor Strailoverwegen

Parameter	OW [mm]	IW [mm]	OAW [mm]
Resterend profiel op de overwegplaten	2	n.v.t.	n.v.t.

Tabel 4.10-5 Aanvullend voor betonplaten overweg

Parameter	OW	IW	OAW
Stalen band bij platenoverweg (stelcon)	Band mag niet los zitten en uitsteken boven de weg	n.v.t.	n.v.t.

Tabel 4.10-6 Aanvullend voor Harlmelen overweg

Parameter	OW [mm]	IW [mm]	OAW [mm]
Maximaal hoogteverschil tussen gietmassa en overwegbevloering aan de buitenzijde van de spoorstaaf	5	n.v.t.	n.v.t.

4.11 Raildempers

Tabel 4.11 Raildempers

Parameter	OW	IW	OAW
Raildempers op brug waaronder scheepvaart of wegverkeer plaats vindt	0 los 0 niet aanwezig	n.v.t.	n.v.t.
Raildempers in spoor (per 100 m)	10% los ----- 5% niet aanwezig	n.v.t.	n.v.t.

5 Bijlagen

5.1 Bijlage A; Afsteltabellen temperatuurlassen

Genoemde temperatuur is de buitentemperatuur.

Tabel 5.1-1 Voegwijdten bij voegenspoor in ballast

Voegwijdte [mm]	Steenslag		
	18 m	24 m	30 m
1	22 t/m 26°C	25 t/m 26°C	26 t/m 27°C
2	17 t/m 21°C	21 t/m 24°C	22 t/m 25°C
3	13 t/m 16°C	17 t/m 20°C	19 t/m 21°C
4	8 t/m 12°C	13 t/m 16°C	16 t/m 18°C
5	3 t/m 7°C	9 t/m 12°C	13 t/m 15°C
6	-2 t/m 2°C	5 t/m 8°C	10 t/m 12°C
7	-7 t/m -3°C	1 t/m 4°C	7 t/m 9°C
8	-12 t/m -8°C	-3 t/m 0°C	4 t/m 6°C
9		-6 t/m -4°C	1 t/m 3°C
10		-10 t/m -7°C	-2 t/m 0°C
11		-12 t/m -11°C	-5 t/m -3°C
12			-8 t/m -6°C
13			-11 t/m -9°C
14			-12°C
15			
16			

Tabel 5.1-2 Voegwijdten bij spoor met directe bevestiging

Voegwijdte [mm]	Steenslag		
	18 m	24 m	30 m
2	29 t/m 32°C	29 t/m 32°C	31 t/m 32°C
3	24 t/m 28°C	26 t/m 28°C	28 t/m 30°C
4	20 t/m 23°C	24 t/m 28°C	26 t/m 27°C
5	15 t/m 19°C	19 t/m 21°C	23 t/m 25°C
6	10 t/m 14°C	15 t/m 18°C	20 t/m 22°C
7	6 t/m 9°C	12 t/m 14°C	17 t/m 19°C
8	1 t/m 5°C	9 t/m 11°C	14 t/m 16°C
9	-4 t/m 0°C	5 t/m 8°C	12 t/m 13°C
10	-8 t/m -5°C	2 t/m 4°C	9 t/m 11°C
11	-13 t/m -9°C	-2 t/m -1°C	6 t/m 8°C
12		-6 t/m -3°C	3 t/m 5°C
13		-10 t/m -7°C	0 t/m 2°C
14		-13 t/m -11°C	-3 t/m -1°C
15			-5 t/m -4°C
16			-8 t/m -6°C