

Functionele Productspecificatie

Voorgespannen Betonnen Dwarsliggers Metro & Tram Systeem Amsterdam

Vertrouwelijkheidsniveau:

Openbaar


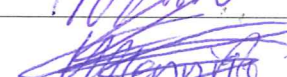
Colofon

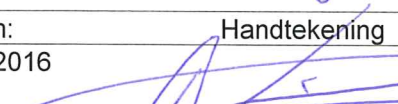
GVB Rail Services
Provincialeweg 2
1112 XT DIEMEN

Areaalbeheer Metro Baan

Uw contact ir. M.A. van den Berg
Doorkiesnummer 020 - 460 6864
E-mail Marco.vandenberg@gvb.nl

Auteur(s):	ing. E.J. de Graaf (Arcadis Nederland B.V.) F. Meijer (GVB Rail Services)
-------------------	------------------------------------------------------------------------------

Controle	Naam	Datum:	Handtekening
Beheerder Metro Baan GVB Rail Services	ir. M.A. van den Berg	24.02.2016	
Beheerder Tram Baan GVB Rail Services	ing. M. Tenniglo, BBA	24.02.2016	

Autorisatie	Naam	Datum:	Handtekening
Manager Areaalbeheer GVB Rail Services	ir. M.W.M. de Vrind	24.02.2016	

Versienr.	Datum	Omschrijving wijziging	Gewijzigd door
1.0	24.02.2016	Uitgifte Functionele Productspecificatie Voorgespannen Betonnen Dwarsliggers Metro & Tram Systeem Amsterdam	MAvdB

Inhoudsopgave

Samenvatting	4
Deel I Voorgespannen Betonnen Dwarsliggers	5
1. Algemeen	5
1.1 Inleiding.....	5
1.2 Scope.....	5
1.3 Referenties	6
2. Producteisen Voorgespannen Betonnen Dwarsliggers	7
2.1 Algemeen.....	7
2.2 Uitgangspunten ten behoeve van het ontwerp	7
2.3 Ontwerpmomenten, factoren en overige uitgangspunten	7
2.4 Betonkwaliteit en -samenstelling	8
2.5 Oppervlaktekwaliteit.....	8
2.6 Wapening.....	9
2.6.1 Voorspanstaal.....	9
2.6.2 Splijtwapening.....	9
2.6.3 Betondekking.....	9
2.6.4 Boorzones.....	9
2.7 Maatvoering en toleranties	9
2.8 Kunststof Schroefhulzen.....	12
2.9 Aanvullende Eisen Voorgespannen Betonnen Dwarsliggers	13
2.10 Productidentificatie	13
2.11 Fabricage	14
2.12 Transport en opslag.....	14
2.13 Besluit Bodemkwaliteit.....	14
2.14 Kwaliteitsborging.....	15
3. Beproevingen.....	16
3.1 Toelatingsproeven	16
3.2 Periodieke beproevingen	17
3.3 Verkortingsmetingen.....	17
3.4 Elektrische Impedantie	18
4. Basisdocumentatie.....	19
4.1 Te leveren Basisdocumentatie	19
4.2 Eisen aan te leveren Tekeningenpakket	19
4.3 Overige Eisen aan de Basisdocumentatie.....	19
Bijlage A Toegestane Betonbeschadigingen bij Levering	20
Bijlage B Voorgeschreven Boorzones	22
Bijlage C Tekeningen Voorgespannen Betonnen Dwarsliggers.....	23

Deel II Eisen aan Spoorstaafbevestigingssysteem..... 24

1.	Algemeen	24
1.1	Inleiding.....	24
1.1.1	Doel van het product.....	24
1.1.2	Toepassingsgebied en context	24
1.2	Referenties	24
1.2.1	Standaards & Normen	24
1.2.2	Bijbehorende Tekeningen Spoorstaafbevestigingssysteem.....	25
1.3	Aandraaimoment Spoorstaafbevestigingssysteem	25
2.	Producteisen Spoorstaafbevestigingssysteem	26
2.1	Technische eisen.....	26
2.1.1	Spoorstaafbevestiging (samengesteld).....	26
2.1.2	Kraagbout	26
2.1.3	Veerklem SKL 14.....	26
2.1.4	Railpad.....	27
2.1.5	Kunststof opsluitplaten Wfp 14N-12.....	27
2.1.6	Volgring Uls7.....	28
2.1.7	Type testen Spoorstaafbevestiging (samengesteld)	28
2.2	Algemene Eisen.....	29

Bijlage A Tekeningen Spoorstaafbevestigingssysteem.....30

Deel III Eisen aan Ontsporingseleidingsconstructie 31

1.	Algemeen	31
1.1	Inleiding.....	31
1.1.1	Doel van het product.....	31
1.1.2	Toepassingsgebied en context	31
1.2	Referenties	31
1.2.1	Standaards & Normen	31
1.2.2	Bijbehorende Tekeningen Ontsporingseleidingsconstructie	32
1.3	Aandraaimoment Ontsporingseleidingsconstructie	32
2.	Producteisen Ontsporingseleidingsconstructie.....	33
2.1	Technische eisen.....	33
2.1.1	Materiaal	33
2.1.2	Belastingen	33
2.1.3	Vormgeving.....	33
2.1.4	Samenstellen onderdelen	33
2.1.5	Inpassing	33
2.1.6	Bevestiging op de voorgespannen betonnen dwarsliggers.....	34
2.1.7	Identificatie.....	34
2.2	Algemene Eisen.....	34
3.	Eisen Dubbele Veerringen	35
3.1	Technische eisen.....	35
3.2	Algemene Eisen.....	35

Bijlage A Tekeningen Ontsporingseleidingsconstructie.....36

Samenvatting

Deze Functionele Productspecificatie voor de voorgespannen betonnen dwarsliggers heeft betrekking op te leveren voorgespannen betonnen dwarsliggers voor Metro & Tram Systeem Amsterdam. Bij toepassing binnen Metro & Tram Systeem Amsterdam worden een achttal verschillende uitvoeringen / typen voorgespannen betonnen dwarsliggers onderscheiden, n.l. dwarsliggertype B1 t/m B8.

De voorgespannen betonnen dwarsligger inclusief het spoorstaafbevestigingssysteem vervult een essentiële functie in het dragen en geleiden van het metro- en tramverkeer. Als eerste is er de functie van het correct bevestigen van de spoorstaaf, onder de juiste helling en met een duurzaam goede spoorwijdte. Daarnaast is er de functie om de verschillende op de voorgespannen betonnen dwarsligger over te brengen belastingen op te nemen en/of over te brengen op het onderliggende ballastbed.

In deze Functionele Productspecificatie worden de volgende delen onderscheiden:

Deel I Voorgespannen Betonnen Dwarsliggers

De eisen aan de voorgespannen betonnen dwarsliggers zelf, inclusief de in te storten voorzieningen zoals het voorspanstaaf en de kunststof schroefhulzen.

Deel II Eisen aan Spoorstaafbevestigingssysteem

De eisen aan het spoorstaafbevestigingssysteem om de spoorstaaf op de juiste wijze op de voorgespannen betonnen dwarsliggers te bevestigen.

Deel III Eisen aan Ontsporingseleidingsconstructie

De eisen aan de Ontsporingseleidingsconstructie, bestaande uit geleidebalken en geleidebalkpuntstukken, welke op de voorgespannen betonnen dwarsliggers van de dwarsliggertypen B1 t/m B8 bevestigd kunnen worden.

De in deze Functionele Productspecificatie beschreven voorgespannen betonnen dwarsliggers zijn geschikt voor toepassing onder de volgende situatie:

- Aslast maximaal 150 kN;
- Asafstand minimaal 1,9 m;
- Snelheid maximaal 100 km/uur;
- Dwarsliggerafstand¹ maximaal 715 mm; en
- Spoorstaaf(profiel) 49E1

¹ De dwarsliggerafstand is de hart-op-hartafstand (h.o.h.) tussen 2 op elkaar volgende dwarsliggers.

Deel I Voorgespannen Betonnen Dwarsliggers

1. Algemeen

1.1 Inleiding

Dit deel van deze Functionele Productspecificatie heeft als doel de eisen vast te leggen die gesteld worden aan het direct dan wel indirect leveren van voorgespannen betonnen dwarsliggers aan de opdrachtgever.

Voor toepassing binnen de railinfrastructuur van het Metro & Tram Systeem Amsterdam moeten deze voorgespannen betonnen dwarsliggers aantoonbaar voldoen aan de in deze Functionele Productspecificatie opgenomen eisen.

1.2 Scope

Tot de scope behoren de in Tabel 1 aangegeven voorgespannen betonnen dwarsliggers en bijbehorende onderdelen. Deze tekeningen zijn opgenomen in Bijlage C "Tekeningen Voorgespannen Betonnen Dwarsliggers".

Tekeningnummer	Omschrijving
0001	Voorgespannen dwarsligger GVB type B1, bedding 1:40
0002	Voorgespannen dwarsligger GVB type B2, bedding 1:40, met stroomrail bevestigingspunt
0003	Voorgespannen dwarsligger GVB type B3, bedding 1:∞, met stroomrail bevestigingspunt
0004	Voorgespannen dwarsligger GVB type B4, bedding 1:∞
0005	Voorgespannen dwarsligger GVB type B5, bedding 1:40 (B1 voorzien van bevestiging geleidebalkpuntstuk)
0006	Voorgespannen dwarsligger GVB type B6, bedding 1:40, met stroomrail bevestigingspunt (B2 voorzien van bevestiging geleidebalkpuntstuk)
0007	Voorgespannen dwarsligger GVB type B7, bedding 1:40 (B1 voorzien van bevestiging geleidebalk)
0008	Voorgespannen dwarsligger GVB type B8, bedding 1:40, met stroomrail bevestigingspunt (B2 voorzien van bevestiging geleidebalk)
0011	Kunststof schroefhuls Sdü 20

Tabel 1 Tot de scope behorende Betonnen Dwarsliggers

De voorgespannen betonnen dwarsliggers van het dwarsliggertype B3 en B4 voorzien van bevestigingspunten voor de Ontsporingseleidingsconstructie, bestaande uit geleidebalken en geleidebalkpuntstukken, zijn niet standaard.

Op verzoek van de opdrachtgever dienen deze dwarsliggertypen wel geproduceerd te kunnen worden.

1.3 Referenties

Referentie	Omschrijving
NEN-EN 206-1	Beton – deel 1: Specificatie, eigenschappen, vervaardiging en conformiteit
NEN-EN 13230-1:2009	Railway applications - Track - Concrete sleepers and bearers - Part 1: General requirements
NEN-EN 13230-2:2009	Railway applications - Track - Concrete sleepers and bearers – Part 2: Prestressed monoblock sleepers
NEN 8005	Nederlandse invulling van NEN-EN 206-1
CUR aanbeveling 89	Maatregelen ter voorkoming van betonschade door alkali-silicareactie (ASR)
Tekening 47-A0-142	Samenstel GVB B2/B3 ligger verstelbare stroomrailbok, korte spindel
Tekening 47-A0-143	Samenstel GVB B2/B3 ligger verstelbare stroomrailbok, lange spindel
Tekening 47-A1-151	Stroomrail metro oploopstuk 1:30
Tekening 47-A1-152	Stroomrail metro oploopstuk 1:50
Tekenvoorschrift GVB Rail Services	Uitgave datum: 03-10-2012 Versienummer: 3.3
NEN-EN-ISO 868	Kunststoffen en eboniet - Bepaling van de indrukhardheid met behulp van een hardheidsmeter (Shore-hardheid)
NEN-EN-ISO 1183-1	Kunststoffen - Methoden voor het bepalen van de dichtheid van niet-geschuimde kunststoffen - Deel 1: Dompelmethode, vloeistof
NEN-EN ISO-9001	Quality systems
NEN-ISO 1133-1	Kunststoffen - Bepaling van de smeltindex op basis van volume (MVR) en de smeltindex op basis van massa (MFR) van thermoplastische
NPR 3637	Oppervlakteruwheid - Richtlijn voor het verband tussen de functie van een werkstukoppervlak en de ruheidswaarde
NPR 3638	Oppervlakteruwheid. Richtlijn voor bereikbare waarden van de ruheid Ra bij verschillende bewerkingsmethoden
TL 918280	Kunststoffteile für den Oberbau (DB)
DIN 1451-4	Schriften; Serifenlose Linear-Antiqua; Schablonenschrift für Gravieren und andere Verfahren
DIN 16742-10	Kunststoff-Formteile; Toleranzen und Abnahmebedingungen

Tabel 2 Referenties

2. Producteisen Voorgespannen Betonnen Dwarsliggers

2.1 Algemeen

Alle eisen gesteld in de Europese normen NEN-EN 13230-1 en 2 dienen aangehouden te worden uitgezonderd daar waar deze Functionele Productspecificatie anders aangeeft.

2.2 Uitgangspunten ten behoeve van het ontwerp

Uitvoering van de te leveren voorgespannen betonnen dwarsliggers volgens de in Tabel 1 "Tot de scope behorende Betonnen Dwarsliggers" aangegeven tekeningen.

2.3 Ontwerpmomenten, factoren en overige uitgangspunten

1. De volgende ontwerpmomenten dienen te worden aangehouden:
 - 1.1. Het ontwerpmoment M_{dr} bedraagt + 8,7 kNm.
 - 1.2. Het ontwerpmoment M_{dc} bedraagt – 7,6 kNm.
2. De volgende factoren dienen te worden aangehouden:
 - 2.1. De statische coëfficiënt k_{1s} bedraagt 1,8.
 - 2.2. De statische coëfficiënt k_{2s} bedraagt 2,5.
 - 2.3. De dynamische coëfficiënt k_{1d} bedraagt 1,5.
 - 2.4. De dynamische coëfficiënt k_{2d} bedraagt 2,2.
3. De volgende overige uitgangspunten dienen te worden aangehouden
 - 3.1. De aslast bedraagt maximaal 150 kN,
 - 3.2. De asafstand bedraagt minimaal 1,9 m,
 - 3.3. De snelheid bedraagt maximaal 100 km/h,
 - 3.4. De dwarsliggerafstand bedraagt maximaal 715 mm,
 - 3.5. De trekspanning in het beton mag maximaal 3 N/mm^2 bedragen.
 - 3.6. Voor de omgevingstemperatuur dient een bereik van -25°C tot $+70^\circ \text{C}$ te worden aangehouden.
 - 3.7. De voorgespannen betonnen dwarsligger dienen een levensduur van minimaal 40 jaar te hebben.
 - 3.8. De garantietermijn bedraagt minimaal 5 jaar.
 - 3.9. Het aandraaimoment voor de bevestiging van de stroomrailbok op de voorgespannen betonnen dwarsliggers van de dwarsliggertypen B2, B3, B6 en B8 bedraagt 300 Nm

2.4 Betonkwaliteit en -samenstelling

In aanvulling op NEN-EN 13230-1 geldt het onderstaande:

1. In aanvulling op Hoofdstuk 5.6 moet de sterkteklasse van het beton C50/60 zijn.
2. In aanvulling op Hoofdstuk 5.6 moet voldaan worden aan milieuklasse XF4, zonder toevoeging van luchtbelvormers.
3. In aanvulling op Hoofdstuk 5.1 wordt ter voorkoming van betonschade door alkali-silica reactie (ASR) verwezen naar CUR aanbeveling 89.
4. In aanvulling op Hoofdstuk 5.3 moeten de toeslagstoffen voldoen aan NEN-EN 206-1 met de Nederlandse aanvulling NEN 8005.
5. CEM II mag niet worden toegepast.
6. Er mag geen vlieg-as als vulstof worden toegepast.

2.5 Oppervlaktekwaliteit

1. Als uitgangspunt voor de toegestane beschadigingen van het beton wordt gehanteerd dat de functionaliteit en/of de levensduur van het betonlichaam niet mag worden aangetast.
2. Bijlage A "Toegestane Betonbeschadigingen bij Levering" geeft een overzicht van de zones van de voorgespannen betonnen dwarsliggers in relatie met de toegestane beschadiging van het beton.
3. In aanvulling op de NEN-EN 13230-1, Hoofdstuk 6.3 worden de volgende eisen aan de oppervlaktekwaliteit van de voorgespannen betonnen dwarsliggers gesteld:
 - 3.1. Ter plaatse van het bevestigingssysteem van de spoorstaaf is aan de bovenzijde van het betonlichaam geen beschadiging toegestaan in verband met de oplegging van de spoorstaaf en met de verankering van het bevestigingssysteem en de overdracht van de mobiele belasting.
 - 3.2. Aan de onderzijde van het betonlichaam is de beschadiging begrensd om voldoende draagvlak in het ballastbed te creëren (doorsnede B-B). Een beschadiging in het schuine bovenvlak aan het uiteinde van het betonlichaam is functioneel geen probleem.
 - 3.3. In het middengedeelte (doorsnede C-C) van het betonlichaam zijn de toegestane beschadigingen beperkt om voldoende betondekking op de voorspanstrengen te garanderen.
 - 3.4. Een beschadiging in het schuine bovenvlak is beperkt conform bijlage A omdat deze beschadiging in het zicht blijft.
 - 3.5. De identificatie van de ligger in het schuine bovenvlak van het betonlichaam dient zichtbaar te blijven.
 - 3.6. Aan de kopzijde van het betonlichaam is beschadiging van een (eventueel aanwezige) verbindingsnok toegestaan (aanzicht A-A).
 - 3.7. Indien voorspanstrengen ter plaatse van de (eventueel aanwezige) verbindingsnok onbedekt zijn, dan moeten ze dusdanig worden afgeslepen dat ze niet buiten het beton steken. Deze maatregel is noodzakelijk om mogelijke verwondingen bij het leggen van de afgemonteerde betondwarsliggers te voorkomen.
 - 3.8. De beschadiging van de (eventueel aanwezige) verbindingsnok mag in verband met de overdrachtslengte van de voorspanstrengen niet doorlopen tot binnen het vlak van het betonlichaam met uitzondering van een beperkte beschadiging aan de onderzijde van het betonlichaam. Scheurtjes met een scheurwijdte $\leq 0,1\text{ mm}$ met een lengte $\leq 15\text{ mm}$ zijn toegestaan.
 - 3.9. Langscheurtjes aan de kopse kant van het voorgespannen betonlichaam ter plaatse van de voorspanstrengen zijn niet toegestaan.

2.6 Wapening

2.6.1 Voorspanstaal

1. Type, doorsnede, aantal, positie en kwaliteit van het voorspanstaal dienen door de producent te worden bepaald op basis van de door de opdrachtgever geleverde berekeningsuitgangspunten, zoals weergegeven in Paragraaf 2.3.

2.6.2 Splijtwapening

1. Voor de splijtwapening geldt het volgende:
 - 1.1. Rondom de kunststof schroefhulzen moet splijtwapening aangebracht worden.
 - 1.2. De producent berekent aan de hand van de splijtkrachten t.g.v. de voorspanning ter plaatse van de in te storten kunststof schroefhulzen de vorm en afmeting van deze splijtwapening.
 - 1.3. De maximale afstand tussen het hart van de kunststof schroefhulzen en de splijtwapening bedraagt 50 mm.

2.6.3 Betondekking

1. In aanvulling op NEN-EN 13230-1 geldt het onderstaande:
 - 1.1. Conform Hoofdstuk 6.1 moet de absolute minimale betondekking op de voorspanstaven / strengen aan de onderzijde 30 mm bedragen.
 - 1.2. In afwijking van Hoofdstuk 6.1 moet de absolute minimale betondekking op de voorspanstaven / strengen aan de overige vlakken 25 mm bedragen.
 - 1.3. Conform Hoofdstuk 6.1 moet de absolute minimale betondekking op het betonstaal aan de onderzijde 25 mm bedragen.
 - 1.4. In afwijking van Hoofdstuk 6.1 moet de absolute minimale betondekking op het betonstaal aan de overige vlakken 20 mm bedragen.

2.6.4 Boorzones

1. De voorgespannen betonnen dwarsliggers dienen minimaal voorzien te zijn van de boorzones, zoals voorgeschreven in bijlage B "Voorgeschreven Boorzones".

2.7 Maatvoering en toleranties

1. Maatvoering en toleranties van het type te leveren voorgespannen betonnen dwarsligger volgens de in Tabel 1 aangegeven tekeningen.
Voor zover de maatvoering en toleranties niet op de tekeningen is aangegeven gelden eerst de eisen volgens onderstaande tabel en als tweede de eisen volgens tabel 1 in NEN-EN 13230-1.
2. (Beperkte) afwijkingen in de vorm zijn toegestaan voor zover deze niet van invloed zijn op de op de tekeningen en in Tabel 3 "Toleranties Voorgespannen Betonnen Dwarsliggers" aangegeven maatvoering. Dit geldt ook voor het eventueel toepassen van een verbindingsnok.
3. De opgegeven maatvoering voor de positie van de schroefhulzen in de voorgespannen betonnen dwarsligger en de lengte van de dwarsliggers zijn eindmaten, waarbij geen verkorting van de dwarsliggers meer optreedt, zie Tabel 3.
De maatvoering van de malbodems moet vergroot worden met de totale verkorting van de dwarsliggers.
De producent dient vast te stellen welke maatvoering (de onderlinge afstand van de schroefhulzen) gehanteerd moet worden bij het aanbrengen van de schroefhulzen en hoe dit gecontroleerd moet worden.
4. De wijze waarop de verkorting gemeten moet worden is aangegeven in Paragraaf 3.3 "Verkortingsmetingen".

Productkenmerk		Maatvoering			Minimale meetfrequentie periodieke controles		Opmerkingen
		Toleranties vlgs NEN-EN 13230-1	Norm	Geldende tolerantie	Lange-bank Systeem	Carroussel- systeem	
1	Lengte betonlichaam (L)	± 10 mm	2500 mm	± 5 mm	1 x per nieuwe mal	1 x per nieuwe mal	Bij nieuwe of gereviseerde mal.
2	Breedte betonlichaam (b)	± 5 mm	300 mm	+ 0 / - 5 mm	1 x per nieuwe mal	1 x per nieuwe mal	Maatvoering breedte betreft onderkant betonlichaam. Bij nieuwe of gereviseerde mal.
3	Hoogte betonlichaam (Hp)	+ 5 / - 3 mm	175 mm	+ 5 / - 1 mm	wekelijks 1 x per mal	wekelijks 1 x per mal	Maatvoering hoogte t.p.v. het midden-gedeelte. De malvulling dient dagelijks visueel gecontroleerd te worden. De hoogte dient wekelijks gecontroleerd te worden en zodanig dat over een periode van een jaar iedere mal minimaal 1 maal gecontroleerd is.
4	Steekmaat (L1)	+ 2 / - 1 mm	1807 of 1776 mm	± 1 mm	wekelijks 1 x per mal	wekelijks 1 x per mal	Maat geldt binnen 24 uur na ontspannen. De steekmaat dient wekelijks gecontroleerd te worden en zodanig dat over een periode van een jaar iedere mal minimaal 1 maal gecontroleerd is.
5	Afstand buitenkant beddingvlakeinde betonlichaam (L2)	± 8 mm	258,5 of 362 mm	± 5 mm	Wekelijks 1 x per mal	-	In plaats van L2 kan de lengte van de verbindingssnok gemeten worden. Deze maat dient wekelijks gecontroleerd te worden en zodanig dat over een periode van een jaar iedere mal minimaal 1 maal gecontroleerd is. Bv. * 1 dwarsligger/rij/baan Bv. Lengte nok = 28 mm ± 5 mm
					-	1 x per nieuwe mal	Bij nieuwe of gereviseerde mal. L2 = 357 mm ± 5 mm
6	Helling bedding (I)	± 0,25°	1,43° (1:40)	± 0,10°	Wekelijks 1 x per mal	Wekelijks 1 x per mal	De helling van de bedding dient wekelijks gecontroleerd te worden en zodanig dat over een periode van een jaar iedere mal minimaal 1 maal gecontroleerd is.
7	Vlakheid beddingvlak (F)	≤ 1 mm	0 mm	-	1 x per nieuwe mal	1 x per nieuwe mal	Voor vlakheid geldt meetbasis van 150 mm. Bij nieuwe of gereviseerde mal
8	Scheluwte tussen beide beddingen (T)	≤ 0,5 ^U	0 ^U	-	Wekelijks 1 x per mal	Wekelijks 1 x per mal	Voor scheluwte geldt meetbasis van 150 mm. De scheluwte van de beddingen dient wekelijks gecontroleerd te worden en zodanig dat over een periode van een jaar iedere mal minimaal 1 maal gecontroleerd is.
9	Beddingmaat	-	293 mm	± 0,5 mm	1 x per nieuwe mal	1 x per nieuwe mal	Bij nieuwe of gereviseerde mal.

Productkenmerk		Maatvoering			Minimale meetfrequentie periodieke controles		Opmerkingen
		Toleranties vlgs NEN-EN 13230-1	Norm	Geldende tolerantie	Lange-bank Systeem	Carroussel- systeem	
10	Helling schroefhuls	-	5° ten opzichte van bedding	± 2°	Wekelijks 1 x per mal	Wekelijks 1 x per mal	De helling van de schroefhulzen dient wekelijks gecontroleerd te worden en zodanig dat over een periode van een jaar iedere mal minimaal 1 maal gecontroleerd is.
11	Positie schroefhuls	-	48 mm	± 0,5 mm	1 x per nieuwe mal	1 x per nieuwe mal	Bij nieuwe of gereviseerde mal.
12	Diepte schroefhuls	-	3 mm	± 1 mm	1 x per nieuwe mal	1 x per nieuwe mal	Bij nieuwe of gereviseerde mal.
13	Beton op kraag	-	≤ 1,0 mm	-	dagelijks	dagelijks	Visueel
14	Zwaartepunt voorspanstaal t.o.v. onderkant betonlichaam	-	opgave leverancier	+ 5 / - 3 mm	-	Wekelijks 1 x per mal	Het zwaartepunt van de voorspanstrengen/staven dient wekelijks gecontroleerd te worden en zodanig dat over een periode van een jaar iedere mal minimaal 1 maal gecontroleerd is. Controle van de positie van de strengen/staven dagelijks voor storten beton
					Wekelijks 1 x per mal*	-	Idem. * 1 dwarsligger/rij/baan Bij afwijking aansluitende dwarsliggers meten.
15	Afwijking individuele streng/staaf < 10 stuks	-	0 mm	≤ 6,0 mm	-	Wekelijks 1 x per mal	De afwijking in de strengen/staven dient wekelijks gecontroleerd te worden en zodanig dat over een periode van een jaar iedere mal minimaal 1 maal gecontroleerd is. Controle van de positie van de strengen/staven dagelijks voor storten beton.
16	Afwijking individuele streng/staaf ≥ 10 stuks	-	0 mm	≤ 10,0 mm	Wekelijks 1 x per mal*	-	Idem * 1 dwarsligger/rij/baan Bij afwijking aansluitende dwarsliggers meten.
17	Positie stroomrailbok t.o.v. steekmaat	-	83,5 of 87 mm	± 1 mm	1 x per nieuwe mal	1 x per nieuwe mal	Bij nieuwe of gereviseerde mal.
18	Groef detail	-	-	-	1 x per nieuwe mal	1 x per nieuwe mal	Bij nieuwe of gereviseerde mal.

Tabel 3 Toleranties Voorgespannen Betonnen Dwarsliggers

- De producent dient afhankelijk van de productiemiddelen en het productieproces vast te leggen hoe bovenstaande keuringseisen gemeten worden. Deze gegevens moeten ter goedkeuring voorafgaande aan de productie aan de opdrachtgever worden aangeboden.

2.8 Kunststof Schroefhulzen

De kunststof schroefhuls is onderdeel van de spoorstaafbevestiging die wordt gebruikt bij het monteren van spoorstaven op voorgespannen betonnen dwarsliggers van de dwarsliggertype B1 t/m B8.

NB In afwijking van de onderdelen van de spoorstaafbevestigingsdelen beschreven in Deel II "Eisen aan Spoorstaafbevestigingssysteem" kunnen de kunststof schroefhulzen niet los gezien worden van de voorgespannen betonnen dwarsliggers van de dwarsliggertypen B1 t/m B8. Daarom zijn de eisen aan de kunststof schroefhulzen in Deel I van de Functionele Productspecificatie opgenomen.

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Algemeen | <p>Na fabricage moeten de kunststof schroefhulzen aangaande maatvoering, toleranties en massa voldoen aan de eisen als aangegeven op Tekening 0011.</p> <p>Het staat de leverancier vrij om het gebruik van een alternatieve schroefhuls voor te stellen dan de op Tekening 0011 aangegeven kunststof schroefhuls Sdü 20</p> |
| 2. Basismateriaal | <p>Hoge Dichtheid PolyEtheen volgens TL 918280 Datenblatt Nr. 2 met een soortelijke massa > 950 kg/m³ NEN-EN-ISO 1183-1, waarbij het alleen is toegestaan één van de volgende grondstoffen, of een gelijkwaardige grondstof, te gebruiken:</p> <ul style="list-style-type: none">a. Lupolen 5261 Z (BASF)b. Hostalen GR 7255 (Hoechst)c. Rigidex HM 5420XP (BP) <p>Het is niet toegestaan om geregenereerd granulaat door het materiaal te mengen.</p> <p>De leverancier moet aan kunnen tonen welk uitgangsmateriaal (fabrikaat en type) in de producten is verwerkt.</p> |
| 3. Fabricage methode | <p>De kunststof schroefhulzen moeten door middel van spuitgieten worden geproduceerd volgens TL 918280 die moet zijn opgenomen in het kwaliteitssysteem.</p> |
| 4. Materiaaleigenschappen | <p>Na het spuiten dienen de kunststof schroefhulzen de volgende materiaaleigenschappen te bezitten:</p> <ul style="list-style-type: none">a. Smeltindex: ≤ 2,3 g/10 min. volgens NEN-ISO 1133b. Hardheid: 65 Shore D volgens NEN-EN-ISO 868c. Massa: Minimaal 0,049 kg |
| 5. Toleranties | <p>Maattoleranties van het eindproduct volgens DIN 16742-10.</p> |
| 6. Oppervlakteruwheid | <p>Oppervlakteruwheid dient te voldoen aan NPR 3637 en NPR 3638.</p> |
| 7. Vastleggen Eigenschappen | <p>De leverancier zal het materiaal op de onderstaande eigenschappen testen en de resultaten hiervan vastleggen:</p> <ul style="list-style-type: none">a. Smeltindexb. Hardheidc. Dichtheidd. Massa |
| 8. Garantie | <p>De garantietermijn bedraagt 5 jaar</p> |

- | | | |
|-----|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9. | Documentatie Leverancier | De leverancier moet de volgende Nederlandstalige documentatie aanleveren in een gebruiksvriendelijk gedigitaliseerd format, zoals PDF:
a. Installatie- / montagevoorschrift Kunststof schroefhuls Sdü 20 |
| 10. | Identificatie | Identificatie schroefhuls zoals aangegeven op Tekening 0011 volgens DIN 1451-H4:
a. laatste twee cijfers van fabricage jaar
b. fabrieksmerk
c. type aanduiding |
| 11. | Verpakking & Opslag | Zodanig verpakt en opgeslagen dat de producten hiervan geen schadelijke gevolgen ondervinden. |
| 12. | Open Schroefhuls | De opdrachtgever zal opgeven of de schroefhulzen aan de onderzijde van het betonlichaam open of gesloten dienen te zijn. Indien de opdrachtgever de toepassing van een open schroefhuls voorgeschrijft dan
a. dient de minimale betondekking m.b.t. de bewapening conform Paragraaf 2.6.3 gehandhaafd te blijven;
b. mag bij het eventueel doorstoten van de schroefhuls geen schade aan de onderzijde van de voorgespannen betonnen dwarsligger optreden; en
c. dient de leverancier de diameter aan te geven van het gat welke aan de onderzijde van de kunststof schroefhuls en de voorgespannen betonnen dwarsligger wordt aangebracht. De diameter van dit gat voldoende groot moet zijn om vocht opeenhoping in de schroefhuls te voorkomen en eventueel aanwezig vocht af te voeren naar het ballastbed. |

2.9 Aanvullende Eisen Voorgespannen Betonnen Dwarsliggers

1. Als onderdeel van de goedkeuring en bij wijziging van de betonsamenstelling en/of de spanteknik, uitgezonderd de fluctuaties van het mengsel gedurende het proces moeten de volgende beproevingen/metingen op de dwarsliggers uitgevoerd worden:
 - 1.1. Toelatingsproeven, zie Paragraaf 3.1;
 - 1.2. Verkortingsmetingen, zie Paragraaf 3.3;
 - 1.3. Elektrische impedantie, zie Paragraaf 3.4.
2. De resultaten van de metingen van de onder punt 1 genoemde proeven moeten ter goedkeuring aan de opdrachtgever worden aangeboden.

2.10 Productidentificatie

1. Iedere voorgespannen betonnen dwarsligger moet de volgende blijvende identificatie hebben conform NEN-EN 13230-1 Hoofdstuk 6.4:
 - 2.1. Fabrieksmerk
 - 2.2. Jaarnummer
 - 2.3. aangevuld met:
 - a. Typenummer (B1, B2 B8).
 - b. Volgnummer (iedere ligger dient een uniek nummer te krijgen).

2.11 Fabricage

1. Het toe te passen fabricageproces moet door de producent worden omschreven in een processpecificatie die is opgenomen in het kwaliteitssysteem en ter goedkeuring worden aangeboden aan de opdrachtgever.
Alleen goedgekeurde fabricageprocessen mogen worden toegepast.
Eventuele tussentijdse wijzigingen in het fabricageproces moeten door de producent in de procesomschrijving worden opgenomen en ter goedkeuring worden aangeboden aan de opdrachtgever.
2. In aanvulling op Tabel 3 "Toleranties Voorgespannen Betonnen Dwarsliggers worden de volgende fabricage-eisen aan de voorgespannen betonnen dwarsliggers gesteld:
 - 2.1. In aanvulling op de NEN-EN 13230-2 Hoofdstuk 5 moet de betonsamenstelling bij de producent vastliggen.
 - 2.2. In aanvulling op de NEN-EN 13230-2 Hoofdstuk 5 dient de aanvangsterkte van het beton dagelijks bepaald te worden.
 - 2.3. In aanvulling op NEN-EN 13230-2 Hoofdstuk 5 moet op de aanvangsvoorspanning een tolerantie van 5% worden aangehouden
 - 2.4. In aanvulling op NEN-EN 13230-2 Hoofdstuk 5 mag de afwijking in spanning van een individuele staaf of streng $\leq 7\%$ zijn van de gespecificeerde spanning bij toepassing van minder dan 10 staven of strengen en mag $\leq 10\%$ zijn van de gespecificeerde spanning bij toepassing van 10 of meer staven of strengen.
 - 2.5. In aanvulling op NEN-EN 13230-2 Hoofdstuk 5 dient de spanning in de staven of strengen dagelijks gecontroleerd te worden
 - 2.6. In afwijking van NEN-EN 13230-1 Hoofdstuk 6.2 mag tijdens het uithardingsproces de temperatuur van de voorgespannen betonnen dwarsligger maximaal 55°C bedragen.
 - 2.7. In aanvulling op NEN-EN 13230-1 Hoofdstuk 6.2 mag na het ontkisten van de voorgespannen betonnen dwarsliggers de afkoelsnelheid max. 10°C per uur bedragen.
 - 2.8. In aanvulling op NEN-EN 13230-1 Hoofdstuk 6.3 mogen er in de voorgespannen betonnen dwarsliggers, met uitzondering van eventuele verbindingsnokken, geen grindnesten aanwezig zijn.
 - 2.9. Beschadigingen van het beton die de functionaliteit en/of de levensduur van de voorgespannen betonnen dwarsligger aantasten worden niet toegestaan. Voor toegestane beschadigingen zie bijlage A.
 - 2.10. Aan de kopkant van de voorgespannen betonnen dwarsliggers mag de voorspanwapening maximaal 3 mm uit het beton steken.

2.12 Transport en opslag

1. De voorgespannen betonnen dwarsliggers moeten tijdens opslag en transport op houten of kunststof onderstoppeningen geplaatst worden.
Om de doorbuiging van de voorgespannen betonnen dwarsliggers te beperken, moet het tassen nauwkeurig gebeuren.
Alle voorgespannen betonnen dwarsliggers worden getast op 2 onderstoppeningen, welke h.o.h. +/- 2,00 m van elkaar liggen. Alle onderstoppeningen in een tas liggen recht boven elkaar.

2.13 Besluit Bodemkwaliteit

1. De voorgespannen betonnen dwarsliggers moeten voldoen aan het Besluit Bodemkwaliteit.

2.14 Kwaliteitsborging

1. De producent dient te beschikken over een aantoonbaar en geborgd kwaliteitssysteem volgens NEN-EN-ISO-9001 of gelijkwaardig.
2. De producent dient een kwaliteitsplan te maken.
Het kwaliteitsplan wordt voor aanvang van de productie ter goedkeuring voorgelegd aan de opdrachtgever.
3. De producent zal documentatie en gegevens produceren conform NEN-EN 13230-1 Hoofdstuk 8.
4. De opdrachtgever kan product- en procesaudits doen.
De opdrachtgever kan hiervoor een externe auditeur inschakelen.

3. Beproevingen

1. Producent zal toelatingsproeven en periodieke beproevingen doen en deze ter goedkeuring voorleggen aan de opdrachtgever.
2. De verificatie is conform NEN-EN 13230-1 en 2.

3.1 Toelatingsproeven

1. Indien de producent gebruik maakt van een standaard product mag hij eerder uitgevoerde toelatingsproeven als type goedkeuring overleggen.
De verificatie-eisen blijven dan onverkort van kracht.
De producent zal aantonen dat het aangeboden product conform het product is waarvan hij de type goedkeuring overlegt.
2. In aanvulling op en in afwijking van NEN-EN 13230-2, Hoofdstuk 4 en NEN-EN 13230-1, Hoofdstuk 7.4 is in Tabel 4 een overzicht gegeven van uit te voeren toelatingsbeproevingen op de voorgespannen betonnen dwarsliggers.

Soort beproeving	Proefopstelling	Beproevingsschema	Beproevingseis	Aantal Dwl
Statische buigproef spoorstaafzone	NEN-EN 13230-2 figuur 1 $L_r = 0,8$ meter	NEN-EN 13230-2 figuur 4 volgens lijn B $Fr_0 = 49,7$ kN	<ul style="list-style-type: none">• $Fr_r \geq Fr_0 \rightarrow Fr_r \geq 49,7$ kN• $Fr_{0,05} \geq k_{1s} \times Fr_0 \rightarrow Fr_{0,05} \geq 89,5$ kN• $Fr_{rb} \geq k_{2s} \times Fr_0 \rightarrow Fr_{rb} \geq 124,3$ kN	3
Statische buigproef middenzone	NEN-EN 13230-2 figuur 2	NEN-EN 13230-2 figuur 6 $F_{C_{0n}} = 21,7$ kN	<ul style="list-style-type: none">• $F_{C_m} \geq F_{C_{0n}} \rightarrow F_{C_m} \geq 21,7$ kN• $F_{C_{bn}} \geq k_{2s} \times F_{C_{0n}} \rightarrow F_{C_{bn}} \geq 54,3$ kN	3
Dynamische buigproef spoorstaafzone	NEN-EN 13230-2 figuur 1 $L_r = 0,6$ meter	NEN-EN 13230-2 figuur 8 $Fr_0 = 69,6$ kN $Fr_u = 25$ kN	<ul style="list-style-type: none">• $Fr_{0,05} \geq k_{1d} \times Fr_0 \rightarrow Fr_{0,05} \geq 104,4$ kN• $Fr_b \geq k_{2d} \times Fr_0 \rightarrow Fr_b \geq 153,1$ kN	3
Vermoeiingsproef spoorstaafzone	NEN-EN 13230-2 figuur 1 $L_r = 0,6$ meter	NEN-EN 13230-2 figuur 10 $Fr_0 = 69,6$ kN $Fr_u = 25$ kN	Scheurwijdte na 2×10^6 wisselingen bij: <ul style="list-style-type: none">• $Fr_0 \leq 0,1$ mm• Ontlast $\leq 0,05$ mm	1

Tabel 4 Toelatingsproeven Betonlichamen

3.2 Periodieke beproevingen

1. In aanvulling op en in afwijking van NEN-EN 13230-2, Hoofdstuk 4 en NEN-EN 13230-1, Hoofdstuk 7.4 is in Tabel 5 een overzicht gegeven van uit te voeren periodieke beproevingen van de voorgespannen betonnen dwarsliggers.

Soort beproeving	Proefopstelling	Beproevingsschema	Beproevingseis [kNm]	Aantal Dwl	Frequentie
Statische buigproef spoorstaafzone	NEN-EN 13230-2 figuur 1 $L_r = 0,8$ meter	NEN-EN 13230-2 figuur 4 volgens lijn A $Fr_0 = 49,7$ kN	<ul style="list-style-type: none">• $Fr_r \geq Fr_0 \rightarrow$ $Fr_r \geq 49,7$ kN	1	lange bank systeem: 1x / baan / 6 mnd carousselsysteem: 1x / maand
Statische buigproef middenzone	NEN-EN 13230-2 figuur 2	NEN-EN 13230-2 figuur 6 $F_{C_{0n}} = 21,7$ kN	<ul style="list-style-type: none">• $F_{C_m} \geq F_{C_{0n}} \rightarrow$ $F_{C_m} \geq 21,7$ kN	1	lange bank systeem: 1x/baan/6 mnd carousselsysteem: 1x / maand

Tabel 5 Periodieke Beproevingen Betonlichamen

3.3 Verkortingsmetingen

1. Tijdens het aanbrengen van de voorspanning en het ontkisten van de voorgespannen betonnen dwarsligger moet de elastische verkorting van de voorgespannen betonnen dwarsligger gemeten worden.
2. Direct na het ontkisten worden de voorgespannen betonnen dwarsligger gedurende een periode van 3 maanden onder geconditioneerde omstandigheden opgeslagen.
Uitgangspunten voor de geconditioneerde omstandigheden zijn:
 - 2.1. gemiddelde relatieve vochtigheid van 70 ± 10 % (buitenlucht, vochtig milieu).
 - 2.2. gemiddelde temperatuur $15 - 20^\circ$ C.
 - 2.3. tochtvrije ruimte.
 - 2.4. continue registratie van relatieve vochtigheid en temperatuur.
3. De tijdafhankelijke verkorting door krimp en kruip van de voorgespannen betonnen dwarsligger wordt dagelijks gemeten en grafisch weergegeven. De krimp en de kruip wordt gemeten tussen het hart van de beide beddingvlakken.
4. Uit praktische overwegingen moeten de metingen uitgevoerd worden op het stortvlak van de voorgespannen betonnen dwarsligger. De verkortingen worden gemeten door apparatuur met een meetnauwkeurigheid van 0,01 mm.
5. Van de betonspecie moet een mengselanalyse gemaakt worden. De kubusdruksterkte na 28 dagen en voor het aanbrengen van de voorspanning moet bepaald worden.
6. De meting wordt uitgevoerd op 3 willekeurig gekozen voorgespannen betonnen dwarsliggers.

3.4 Elektrische Impedantie

De elektrische impedantie van een voorgespannen betonnen dwarsligger wordt vastgesteld door een stroomspanningtest in combinatie met een hoogspanningtest.

1. Beproevingssomstandigheden
 - 1.1. Voor het meten van de elektrische impedantie moeten de voorgespannen betonnen dwarsliggers 4 weken oud zijn.
 - 1.2. Gedurende minimaal 2 dagen moeten deze voorgespannen betonnen dwarsliggers acclimatiseren in een geconditioneerde ruimte. Uitgangspunten voor deze geconditioneerde ruimte zijn:
 - a. gemiddelde relatieve vochtigheid van 70 ± 10 % (buitenlucht, vochtig milieu);
 - b. gemiddelde temperatuur 15 - 20°C;
 - c. registratie van relatieve vochtigheid en temperatuur.
 - 1.3. Voor de meting van de elektrische impedantie moet de voorgespannen betonnen dwarsligger onder punt 1.2 genoemde condities op houten baddingen geplaatst worden en gedurende twee dagen geacclimatiseerd zijn.
 - 1.4. Tevens moet de voorgespannen betonnen dwarsligger afgemonteerd worden met het 'klein ijzerwerk' en een spoorstaaf 49E1 met een lengte van 0,15 m.
 - 1.5. De meting moet plaatsvinden tussen de beide spoorstaven.
2. Beproevingsschema

Houd voor de beproeving het volgende beproevingsschema aan.

 - 2.1. Stroom-spanningtest

Sluit een wisselspanningsbron aan van 100 V / 50Hz. Meet de stroomsterkte en bepaal de impedantie volgens $R = U / I$. De impedantie moet zijn $\geq 3,5 \text{ M}\Omega$.
 - 2.2. Hoogspanningtest

Sluit een gelijkspanningsbron aan en voer de spanning geleidelijk op naar 3000 V en houdt die spanning gedurende 1 minuut op die waarde. Meet de stroomsterkte en bepaal de impedantie.

De stroomsterkte mag niet groter worden dan 10 mA ($3000 \text{ V} / 10 \text{ mA} = 0,3 \text{ M}\Omega$).
 - 2.3. Herhaling
 - a. Herhaal meting 2.1.
 - b. Blijkt de impedantie meer dan 5 % lager te zijn geworden, herhaal dan meting 2.2 gevolgd door meting 2.1.
 - c. Voornoemde cyclus herhalen totdat de impedantie minder dan 5 % is afgenomen. De dan gemeten waarde voor de impedantie geldt voor betreffend betonlichaam en moet zijn $\geq 3,0 \text{ M}\Omega$.
 - d. De meting wordt uitgevoerd op 10 voorgespannen betonnen dwarsliggers.

4. Basisdocumentatie

4.1 Te leveren Basisdocumentatie

De leverancier moet de navolgende Nederlandstalige documentatie aanleveren in een gebruiksvriendelijk gedigitaliseerd format, zoals PDF:

1. Sterkteberekening, inclusief een opgave van de gebruikte uitgangspunten.
Deze informatie zal vertrouwelijke informatie behandeld worden.
2. Een tekeningenpakket conform Paragraaf 4.2 "Eisen aan te leveren Tekeningenpakket"; en
3. Een onderhoudsvoorschrift voor de voorgespannen betonnen dwarsliggers bestaande uit maar niet beperkt tot:
 - 3.1. Transport- & opslagvoorschriften;
 - 3.2. Installatie- & montagevoorschriften, incl. een boorinstructie;
 - 3.3. Inspectievoorschriften, incl. beoordelingsmethode en afkeurnormen voor lengte- en dwarsscheuren in de voorgespannen betonnen dwarsliggers; en
 - 3.4. Reparatievoorschriften.

4.2 Eisen aan te leveren Tekeningenpakket

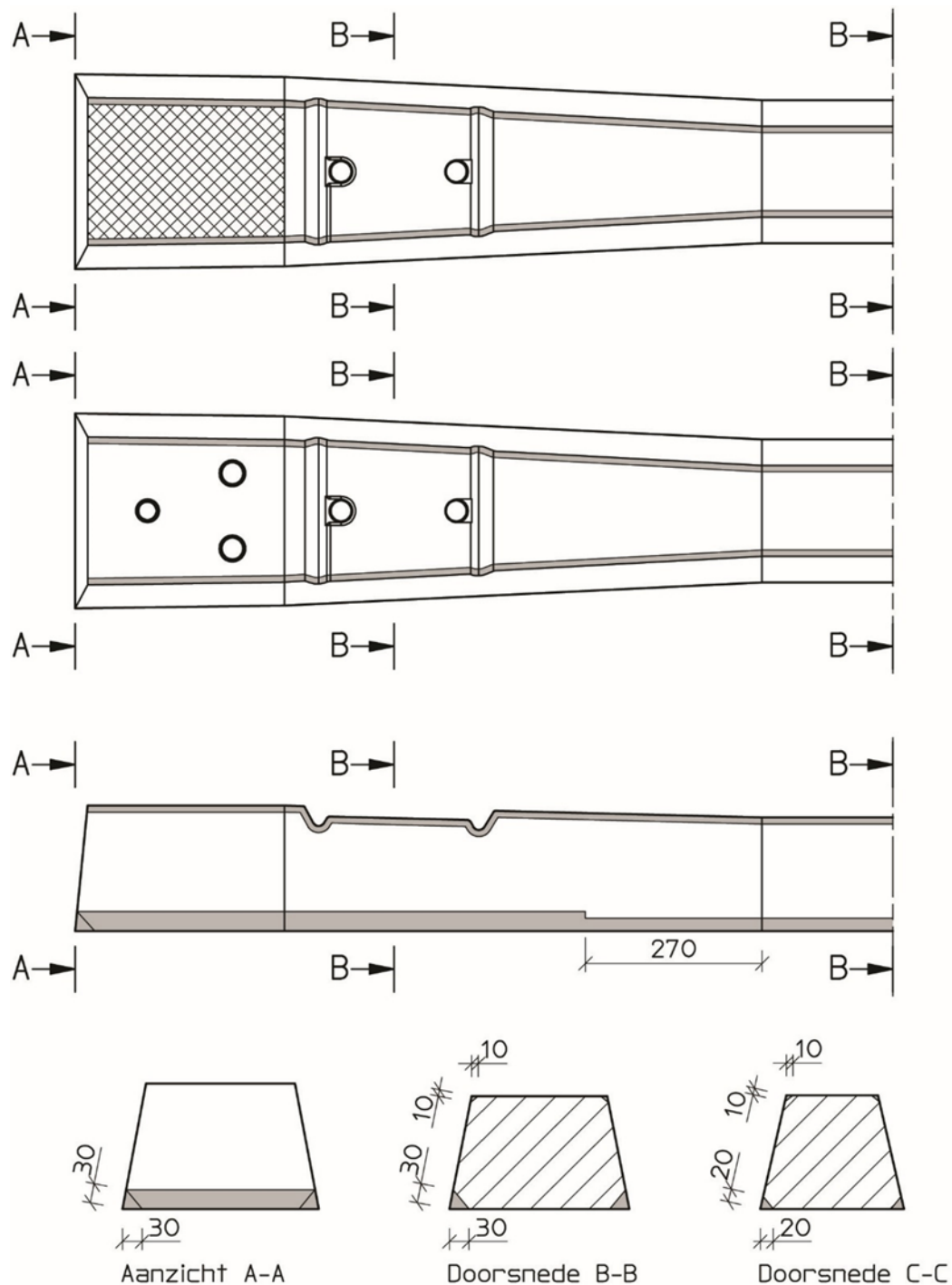
1. De leverancier dient per te leveren dwarsliggertype een tekening, welke voldoet aan punt 3, ter goedkeuring aan de opdrachtgever aan te bieden. Op deze tekening dient alle relevante informatie te zijn aangegeven, zoals maar niet beperkt tot:
 - 1.1. alle relevante onderdelen, maatvoeringen en toleranties en materiaalkwaliteiten van de voorgespannen betonnen dwarsligger; en
 - 1.2. het aantal, het type en de positie van het voorspanstaal en de splijtwapening.
2. De leverancier dient per te leveren dwarsliggertype een aparte boorzonetekening ter goedkeuring aan de opdrachtgever aan te bieden.
Op deze boorzonetekening dienen de boorzones aan bovenzijde en zijkant van de voorgespannen betonnen dwarsligger met de maximale diameter en diepte voor chemische ankers en betonschroeven te zijn aangegeven .
3. De tekeningen dienen te voldoen aan de eisen Tekenvoorschrift GVB Rail Services, zoals genoemd in Paragraaf 1.3 "Referenties"

4.3 Overige Eisen aan de Basisdocumentatie

1. Voor de basisdocumentatie gelden de volgende aanvullende eisen:
 - 1.1. Alle onderliggende tekeningen en documenten waarnaar de te leveren voorschriften of tekeningen verwijzen dienen te worden geleverd.
 - 1.2. In het onderhoudsvoorschrift, zoals bedoeld onder punt 3 in Paragraaf 4.1, dient de leverancier expliciet aan te geven welke maatregelen moeten worden genomen bij verschillende lengtes en soorten van scheuren in de voorgespannen betonnen dwarsliggers.
2. De leverancier dient de basisdocumentatie, incl. het bijbehorende tekeningenpakket, voor levering ter goedkeuring aan de opdrachtgever aan te bieden.

Bijlage A Toegestane Betonbeschadigingen bij Levering


1. Criteria scheurvorming:
 - 1.1. Scheurtjes met scheurwijdte > 0.1 mm zijn niet toegestaan.
 - 1.2. Scheurtjes met scheurwijdtes $\leq 0,1$ mm en een lengte ≤ 15 mm zijn toegestaan.
 - 1.3. Scheurtjes met scheurwijd $\leq 0,1$ mm en een lengte > 15 mm moeten ter beoordeling aan de opdrachtgever worden voorgelegd.
 - 1.4. Er mag geen langsscheur aanwezig zijn op de kop van de voorgespannen betonnen dwarsligger ter plaatse van het voorspanstaal.
2. Criteria overige beschadigingen:
 - 2.1. Een beschadiging is niet toegestaan indien de minimale betondekking op het voorspanstaal of het betonstaal niet meer aanwezig is.
 - 2.2. De identificatie van de voorgespannen betonnen dwarsligger moet duidelijk leesbaar blijven.
3. Afhankelijk van de mogelijkheid van het wel of niet bevestigen van een stroomrailbok is een beschadiging van de bovenzijde van het uiteinde van de voorgespannen betonnen dwarsligger wel of niet toegestaan.
4. In Figuur 1 Toegestane Beschadigingen Voorgespannen Betonnen Dwarsligger Figuur 1 is aangegeven welke beschadigingen aan de voorgespannen betonnen dwarsligger de opdrachtgever accepteert.



Legenda:

 = Geen beschadiging toegestaan

 = Beschadiging toegestaan

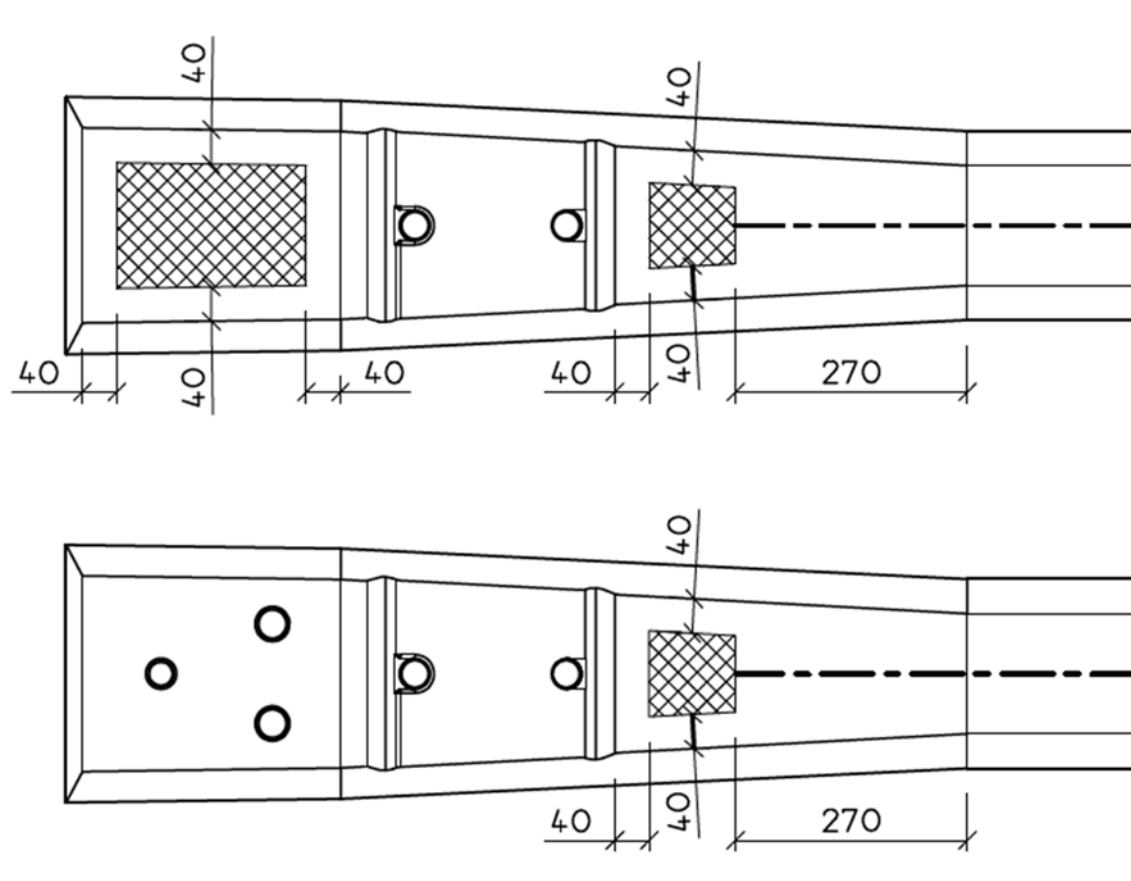
 = Beschadiging toegestaan, maximaal 50x100x10 mm (bxhxd)

Maten in mm

Figuur 1 Toegestane Beschadigingen Voorgespannen Betonnen Dwarsligger

Bijlage B Voorgeschreven Boorzones

1. In de dwarsliggers dienen de vrije boorzones overeenkomstig Figuur 2 aanwezig te zijn.
2. Voor de dwarsliggertypen B5 en B6 zijn de boorzones $\varnothing 16$, diep 100 mm niet van toepassing.



Legenda:



= Boren niet toegestaan



= Boren max. $\varnothing 5$, diep 35 tbv betonschroef RRS 6x40

--- = Boren max. $\varnothing 5$, diep 35 tbv betonschroef RRS 6x40 & boren max. $\varnothing 16$, diep 100 tbv anker M16, max. 2 stuks hoh 120

Maten in mm

Figuur 2 Voorgeschreven Boorzones Voorgespannen Betonnen Dwarsliggers

Bijlage C Tekeningen Voorgespannen Betonnen Dwarsliggers

Tekeningnummer	Omschrijving
0001	Voorgespannen dwarsligger GVB type B1, bedding 1:40
0002	Voorgespannen dwarsligger GVB type B2, bedding 1:40, met stroomrail bevestigingspunt
0003	Voorgespannen dwarsligger GVB type B3, bedding 1:∞, met stroomrail bevestigingspunt
0004	Voorgespannen dwarsligger GVB type B4, bedding 1:∞
0005	Voorgespannen dwarsligger GVB type B5, bedding 1:40 (B1 voorzien van bevestiging geleidebalkpuntstuk)
0006	Voorgespannen dwarsligger GVB type B6, bedding 1:40, met stroomrail bevestigingspunt (B2 voorzien van bevestiging geleidebalkpuntstuk)
0007	Voorgespannen dwarsligger GVB type B7, bedding 1:40 (B1 voorzien van bevestiging geleidebalk)
0008	Voorgespannen dwarsligger GVB type B8, bedding 1:40, met stroomrail bevestigingspunt
0011	Kunststof schroefhuls Sdü 20

Deel II Eisen aan Spoorstaafbevestigingssysteem

1. Algemeen

1.1 Inleiding

Dit deel van deze Functionele Productspecificatie bevat de eisen die gesteld worden aan spoorstaafbevestigingssysteem welke ten behoeve van de voorgespannen betonnen dwarsliggers van de dwarsliggertypen B1 t/m B8 meegeleverd dient te worden.

1.1.1 Doel van het product

1. Het spoorstaafbevestigingssysteem moet onder alle normaal voorkomende bedrijf - en omgevingscondities gedurende zijn gehele levensduur een betrouwbare verbinding garanderen tussen de spoorstaaf en de voorgespannen betonnen dwarsliggers van de dwarsliggertypen B1 t/m B8.

1.1.2 Toepassingsgebied en context

1. Het spoorstaafbevestigingssysteem wordt toegepast als verbindingssysteem met de voorgespannen betonnen dwarsliggers van de dwarsliggertypen B1 t/m B8, zoals beschreven in Deel I "Voorgespannen Betonnen Dwarsliggers"

1.2 Referenties

1. De volgende referenties maken voor zover in de tekst hiernaar wordt verwezen deel uit van Deel II "Eisen aan Spoorstaafbevestigingssysteem" van deze Functionele Productspecificatie.
2. Tenzij anders vermeld hebben de referenties betrekking op de laatste uitgave.

1.2.1 Standaards & Normen

- NEN-EN 10089 - Warmgewalste staalsoorten voor te veredelen veren – Technische leveringsvoorwaarden
- NEN-EN 13146-1 - Railtoepassingen – Spoor – Beproevingsmethoden voor bevestigingssystemen – Deel 1
- NEN-EN 13146-4 - Railtoepassingen – Spoor – Beproevingsmethoden voor bevestigingssystemen – Deel 4
- NEN-EN 13146-5 - Railtoepassingen – Spoor – Beproevingsmethoden voor bevestigingssystemen – Deel 5
- NEN-EN 13146-6 - Railtoepassingen – Spoor – Beproevingsmethoden voor bevestigingssystemen – Deel 6
- NEN-EN 13146-7 - Railtoepassingen – Spoor – Beproevingsmethoden voor bevestigingssystemen – Deel 7
- NEN-EN 13481-2 - Railverkeer - Spoor - Prestatie-eisen voor bevestigingssystemen - Deel 2: Bevestigingssystemen voor dwarsliggers van beton
- NEN-EN-ISO 179-1 - Kunststoffen - Bepaling van de slageigenschappen volgens Charpy - Deel 1: Niet-geïstrumenteerde slagbeproeving
- NEN-EN-ISO 898-1 - Properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel – Part 1: Bolts, screws and studs with specified property classes - Coarse thread and fine pitch thread

- NEN-ISO 1133-1 - Kunststoffen - Bepaling van de smeltindex op basis van volume (MVR) en de smeltindex op basis van massa (MFR) van thermoplastische materialen - Part 1: Algemene methoden
- NEN-EN-ISO 1183-1 - Kunststoffen - Methoden voor het bepalen van de dichtheid van niet-geschuimde kunststoffen – Deel 1: Dompelmethode, vloeistof pyknometermethode en titratiemethode
- NEN-EN-ISO 1461 - Door thermisch verzinken aangebrachte deklagen op ijzeren en stalen voorwerpen - Specificaties en beproevingen
- NEN-EN-ISO 15512 - Plastics - Determination of water content
- NEN-ISO 48 - Rubber, vulcanized or thermoplastic – Determination of hardness (hardness between 10 IRHD and 100 IRHD)
- UIC 864-1 - Technical specification for the supply of sleeper screws
- UIC 864-5 - Technical specification for the supply of rail seat pads
- DIN 1451-H4 - Schriften; Serifenlose Linear-Antiqua; Allgemeines
- TL 918280 - Kunststoffteile für den Oberbau (DB)

1.2.2 Bijbehorende Tekeningen Spoorstaafbevestigingssysteem

Tekeningnummer	Omschrijving
1001	Kurkrubber railpad.
1002	Kraagbout, lang 193 mm met vierkante kop
1003	Volgring Uls 7.
1004	Kunststof opsluitplaat Wfp 14N -12
1005	Veerklem SKL 14

Tabel 6 Componenttekeningen Spoorstaafbevestigingssysteem

1.3 Aandraaimoment Spoorstaafbevestigingssysteem

1. Het toe te passen aandraaimoment voor de bevestiging op de voorgespannen betonnen dwarsliggers van de spoorstaafbevestigingssysteem bedraagt 200 Nm.

2. Producteisen Spoorstaafbevestigingssysteem

2.1 Technische eisen

2.1.1 Spoorstaafbevestiging (samengesteld)

- | | | |
|----|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Belasting | De bevestiging moet geschikt zijn voor baanvakken met een aslast van 150 kN bij een snelheid van 100 km/uur. |
| 2. | Bevestiging | De spoorstaafbevestiging wordt toegepast als verbindingssysteem van spoorstaven 49E1 met de voorgespannen betonnen dwarsliggers van de dwarsliggertypen B1 t/m B8. |

2.1.2 Kraagbout

De kraagbout is onderdeel van de spoorstaafbevestiging die wordt gebruikt bij het monteren van spoorstaven op voorgespannen betonnen dwarsliggers van de dwarsliggertypen B1 t/m B8.

- | | | |
|----|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Algemeen | Na fabricage moeten de kraagbouten aangaande maatvoering, toleranties en massa voldoen aan de eisen als aangegeven op Tekening 1002. |
| 2. | Basismateriaal | Staal, kwaliteit algemeen 4.6 volgens ISO 898-1 |
| 3. | Oppervlaktebehandeling | Thermisch verzinkt volgens NEN-EN-ISO 1461, laagdikte volgens tabel 3.
Oppervlaktestructuur: glad, zonder verontreinigingen |
| 4. | Fabricage methode | De kraagbouten moeten worden geproduceerd volgens UIC 864-1. Het voorschrift UIC 864-1 moet zijn opgenomen in het kwaliteitssysteem van de leverancier.
De schroefdraad moet door middel van warmwalsen worden aangebracht. |
| 5. | Uit te voeren testen | Voor de uit te voeren testen zie UIC 864-1.
Verder geldt in aanvulling op en/of in afwijking van UIC 864-1 het volgende:
a. Controle van afmetingen en schroefdraad,
b. Verzinken controleren zoals is aangegeven in NEN-EN-ISO 1461. |

2.1.3 Veerklem SKL 14

De veerklem is onderdeel van de spoorstaafbevestiging dat wordt gebruikt bij het monteren van spoorstaven op voorgespannen betonnen dwarsliggers van de dwarsliggertypen B1 t/m B8.

- | | | |
|----|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Algemeen | Na fabricage moeten de veerklemmen aangaande maatvoering, toleranties en massa voldoen aan de eisen als aangegeven op Tekening 1005. |
| 2. | Basismateriaal | Staalkwaliteit 38 Si 7 (nr. 15023) volgens NEN-EN 10089 met een hardheid tussen de 400 - 460 HV30. |
| 3. | Oppervlaktebehandeling | De veerklemmen voorzien van een Dacromet of gelijkwaardige bescherm laag tegen corrosie. De laagdikte bedraagt minimaal 8 µm. |

2.1.4 Railpad

De railpads (beddingplaatjes) zijn een onderdeel van een spoorstaafbevestiging die wordt gebruikt bij het monteren van spoorstaven op voorgespannen betonnen dwarsliggers van de dwarsliggertypen B1 t/m B8.

- | | |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Algemeen | Na fabricage moeten de railpads aangaande maatvoering, toleranties en massa voldoen aan de eisen als aangegeven op Tekening 1001. |
| 2. Verwijzing | Voor zover niet anders aangegeven in deze Functionele Productspecificatie dienen de railpads te voldoen aan UIC 864-5, bijlage III, categorie 2. |
| 3. Basismateriaal | Volgens UIC 864-5, bijlage III, categorie 2. |
| 4. Afwerking | De railpads moeten aan de bovenzijde voorzien zijn van een rubbervrije laag waardoor het kleven van de railpad aan de spoorstaafvoet wordt voorkomen.
Deze laag moet bestand zijn tegen vochtinvloeden (opslag bij betonfabriek) en tegen belastingen in het spoor. |
| 5. Statische elasticiteit | De indrukking tussen 200 N en 3 N/mm ² moet:
> 0,30 mm en < 0,60 mm zijn;
De stijfheid bij 3 N/mm ² moet < 400 kN/mm zijn. |
| 6. Dynamisch elasticiteit | De indrukking bij 3 N/mm ² en 20 Hz moet :
> 0,17 mm en < 0,40 mm zijn;
De stijfheid bij 3 N/mm ² en 20 Hz moet < 400 kN/mm zijn. |
| 7. Hardheid | De hardheid voor de beddingplaten moet 71 ± 5 IRHD zijn. |
| 8. Uit te voeren testen | Voor de uit te voeren testen zie UIC 864-5. |

2.1.5 Kunststof opsluitplaten Wfp 14N-12

De kunststof opsluitplaten zijn een onderdeel van de spoorstaafbevestiging die wordt gebruikt bij het monteren van spoorstaven op voorgespannen betonnen dwarsliggers van de dwarsliggertypen B1 t/m B8.

- | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 1. Algemeen | Na fabricage moeten de kunststof opsluitplaten aangaande maatvoering, toleranties en massa voldoen aan de eisen als aangegeven op Tekening 1004. | |
| 2. Basismateriaal | Glasvezelversterkte polyamide 6 c.q. 6.6 (met UV licht bescherming) volgens TL 918280 Datenblatt Nr. 6, Ausgabe Mai 2000, zie tabel 3 voor de materiaaleigenschappen. | |
| 3. Materiaal Eigenschappen Grondstof | | |
| | Kerfslagvastheid | > 6 kJ/m ² NEN-EN-ISO 179-1 |
| | Slagvastheid (23°C) | > 40 kJ/m ² NEN-EN-ISO 179-1 |
| | Glasvezelgehalte | 30 ± 2 % NEN-EN-ISO 3451-4 |
| | Volume vloeindex | 30 ± 5 cm ³ /10 min NEN-ISO 1133 |
| | Soortelijke massa | 1,35-1,45 g/cm ³ NEN-EN-ISO 1183-1 |
| | Vochtigheidspercentage | ≤ 0,10 % NEN-EN-ISO 15512 |

Het is niet toegestaan om geregenereerd granulaat door het materiaal te mengen.

De leverancier/producent moet aan kunnen tonen welk uitgangsmateriaal (fabrikaat + type) in de producten is verwerkt.

4. Materiaaleigenschappen na het spuiten in geconditioneerde toestand

Slagvastheid (23°C)	> 40 kJ/m ²	NEN-EN-ISO 179-1
Soortelijke massa	1,35-1,45 g/cm ³	NEN-EN-ISO 1183-1
Vochtigheidspercentage	≥ 1,0 ≤ 2,5 %	NEN-EN-ISO 15512
5. Kleur De opsluitplaten dienen zwart te zijn.

2.1.6 Volgring Uls7

Volgringen Uls 7, zijn een onderdeel van een spoorstaafbevestiging die wordt gebruikt bij het monteren van spoorstaven op voorgespannen betonnen dwarsliggers van de dwarsliggertypen B1 t/m B8.

1. Algemeen Na fabricage moeten de volgringen aangaande maatvoering, toleranties en massa voldoen aan de eisen als aangegeven op Tekening 1003.
2. Basismateriaal Staal van een kwaliteit met de volgende eindwaarden:
 - a. trekvastheid ≥ 590 N/mm² - 740 N/mm²;
 - b. hardheid ≥ 170 HV - 220 HV.
3. Oppervlaktebehandeling Thermisch verzinkt volgens NEN-EN-ISO 1461
Oppervlaktestructuur: glad, zonder verontreinigingen
4. Uit te voeren testen Verzinken controleren zoals is aangegeven in NEN-EN-ISO 1461.

2.1.7 Typetesten Spoorstaafbevestiging (samengesteld)

1. Algemeen De beproevingen moeten worden uitgevoerd volgens de omschrijvingen in NEN-EN 13146, waarbij de belastingen en omstandigheden moeten worden toegepast zoals omschreven in NEN-EN 13481-2 categorie B, en "Pad/assembly dynamic stiffness" > 200 MN/m.
De volgende condities moeten worden aangehouden voor het testen van het effect van vermoeiingsbelasting:
 - a. Maximum load $P_V/\cos\alpha = 65$ kN
 - b. waarbij $\alpha = 38,6$ graden
2. Doorschuifweerstand De doorschuifweerstand moet minimaal 7 kN per bevestiging bedragen, getest en gemeten volgens NEN-EN 13146-1.
Onder een bevestiging wordt verstaan 2x veerklem op de spoorstaaf (één zijde dwarsligger).
3. Hoekverdraaiing weerstand De weerstand tegen horizontale verdraaiing van de spoorstaaf in de bevestiging moet minimaal 330 Nm per bevestiging bedragen, getest en gemeten volgens NEN-EN 13146-2.
4. Effect van vermoeiingsbelasting (treinbelasting)
Het effect van vermoeiingsbelasting moet worden getest en gemeten volgens NEN-EN 13146-4.
Voor de doorschuifweerstand en de klemkracht geldt in afwijking op de norm een toegestane verandering van maximaal 30%.
Na de vermoeiingsbelasting dienen spoorwijdte en de inbouwhelling nog binnen het tolerantieveld te vallen.

5. Elektrische weerstand van bevestiging en dwarsligger
Eis is minimaal 5 kΩ, getest en gemeten volgens NEN-EN 13146-5
6. Effect van blootstelling aan omgevingsinvloeden
Na blootstelling aan Zoutspoeitest volgens NEN-EN 13146-6 moet de bevestiging nog functioneel en losneembaar zijn.
7. Klemkracht
De klemkracht dient minimaal 6,0 kN per veerklem te bedragen, getest en gemeten volgens NEN-EN 13146-7.
8. Fixatie na montage
De klem moet tijdens/na montage gefixeerd zijn zodat deze niet kan draaien.

2.2 Algemene Eisen

1. Garantie
De garantietermijn bedraagt minimaal 5 jaar
2. Documentatie Leverancier
De leverancier moet de volgende Nederlandstalige documentatie aanleveren in een gebruiksvriendelijk gedigitaliseerd format, zoals PDF:
 - a. Installatie- & montagevoorschriften; en
 - b. Inspectie- & onderhoudsvoorschriften, incl. afstelinstructies en afkeurnormen.
3. Identificatie
Merken zoals aangegeven op betreffende tekening volgens DIN 1451-H4:
 - a. laatste twee cijfers van fabricage jaar
 - b. fabrieksmerk
 - c. type aanduiding
4. Verpakking & Opslag
Zodanig verpakt en opgeslagen dat de producten hiervan geen schadelijke gevolgen ondervinden.

Bijlage A Tekeningen Spoorstaafbevestigingssysteem

Tekeningnummer	Omschrijving
1001	Kurkrubber railpad.
1002	Kraagbout, lang 193 mm met vierkante kop
1003	Volgring Uls 7.
1004	Kunststof opsluitplaat Wfp 14N -12
1005	Veerklem SKL 14

Deel III Eisen aan Ontsporingseleidingsconstructie

1. Algemeen

1.1 Inleiding

Dit deel van de Functionele Productspecificatie bevat de eisen die gesteld worden aan de Ontsporingseleidingsconstructie welke geschikt dient te zijn voor toepassing op de voorgespannen betonnen dwarsliggers van de dwarsliggertypen B1 t/m B8.

Deze eisen dienen te worden gehanteerd bij het ontwerp, productie en montage van de componenten waaruit de Ontsporingseleidingsconstructie bestaat, n.l.: geleidebalken en geleidebalkpuntstukken.

1.1.1 Doel van het product

1. De ontsporingseleidingsconstructie, bestaande uit geleidebalken en geleidebalkpuntstukken, heeft een functie bij het beperken van de gevolgen van een eventuele ontsporing.

1.1.2 Toepassingsgebied en context

1. De geleidebalken en geleidebalkpuntstukken worden toegepast op de voorgespannen betonnen dwarsliggers van de dwarsliggertypen B1 t/m B8, zoals beschreven in Deel I "Voorgespannen Betonnen Dwarsliggers".

1.2 Referenties

1. De volgende referenties maken voor zover in de tekst hiernaar wordt verwezen deel uit van Deel III "Eisen aan Ontsporingseleidingsconstructie" van deze Functionele Productspecificatie.
2. Tenzij anders vermeld hebben de referenties betrekking op de laatste uitgave.

1.2.1 Standaards & Normen

- NEN-EN 10025-1 - Warmgewalste producten van constructiestaal – Deel 1: Algemene technische leveringsvoorwaarden
- NEN-EN 10025-2 - Warmgewalste producten van constructiestaal – Deel 2: Technische leveringsvoorwaarden voor ongelegeerd constructiestaal
- NEN-EN-ISO 1461 - Door thermisch verzinken aangebrachte deklagen op ijzeren en stalen voorwerpen - Specificaties en beproevingen
- Tekenvoorschrift GVB Rail Services - Uitgave datum: 03-10-2012
Versienummer: 3.3
- UIC 864-3 - Technical specification for the supply of spring steel washers for use in permanent way
- DIN 1451-4 - Schriften; Serifenlose Linear-Antiqua; Schablonenschrift für Gravieren und andere Verfahren

1.2.2 Bijbehorende Tekeningen Ontsporingseleidingsconstructie

Tekeningnummer	Omschrijving
2001	Geleidebalkpuntstuk t.b.v. ontsporingseleiding
2002	Geleidebalk t.b.v. ontsporingseleiding
2011	Veerring, dubbel, 25x10x6.

Tabel 7 Componenttekeningen Ontsporingseleidingsconstructie

1.3 Aandraaimoment Ontsporingseleidingsconstructie

1. De leverancier dient het toe te passen aandraaimoment aan te geven voor de bevestiging van de geleidebalken en geleidebalkpuntstukken op de voorgespannen betonnen dwarsliggers. Dit aandraaimoment dient toereikend te zijn om het in Paragraaf 1.1.1 aangegeven doel van de ontsporingseleidingsconstructie te realiseren.
2. Indien technisch mogelijk dient het aandraaimoment voor de bevestiging op de voorgespannen betonnen dwarsliggers van de geleidebalken gelijk te zijn aan het aandraaimoment voor de spoorstaafbevestiging, zoals aangegeven in Deel II "Eisen aan Spoorstaafbevestigingssysteem" in Paragraaf 1.3 "Aandraaimoment Spoorstaafbevestigingssysteem".

2. Producteisen Ontsporingseleidingsconstructie

2.1 Technische eisen

2.1.1 Materiaal

- | | | |
|----|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Materiaalkwaliteit | Constructiestaal S235JRG2 volgens NEN-EN 10025-2. |
| 2. | Oppervlaktebehandeling | Thermisch verzinkt volgens NEN-EN-ISO 1461, laagdikte volgens tabel 3.
Oppervlaktestructuur: glad, zonder verontreinigingen |

2.1.2 Belastingen

- | | | |
|----|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Statische belasting | In elke doorsnede van de geleidebalk of het geleidebalkpuntstuk dient een statische (ontsporingse)belasting van 56 kN opgenomen te kunnen worden. |
| 2. | Aangrijpingspunt | De statische (ontsporingse)belasting grijpt horizontaal aan op het hoogste punt van de geleidebalk of het geleidebalkpuntstuk in die doorsnede. |

2.1.3 Vormgeving

- | | | |
|----|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Geleidebalken | De vormgeving met bijbehorende maatvoering zoals aangegeven op Tekening 2002 dient te worden aangehouden. |
| 2. | Geleidebalkpuntstukken | De vormgeving met bijbehorende maatvoering zoals aangegeven op Tekening 2001 dient te worden aangehouden. |

2.1.4 Samenstellen onderdelen

- | | | |
|----|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Lassen of boutverbinding | De methode voor het samenstellen van de geleidebalk of het geleidebalkpuntstuk door middel van lassen of een boutverbinding is ter keuze van de leverancier. |
| 2. | Onderbouwing | De leverancier dient de geschiktheid van de gekozen methode aan te tonen door middel van een berekening. |

2.1.5 Inpassing

- | | | |
|----|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Geleidebalken | De geleidebalken dienen geschikt te zijn voor toepassing in situaties met een dwarsliggerafstand van 666 of 715 mm. |
| 2. | Lengte geleidebalken | De lengte van de geleidebalken bedraagt:
a. 5.984 mm in geval van een dwarsliggerafstand van 666 mm (9 x 666 – 10 mm).
b. 5.710 mm in geval van een dwarsliggerafstand van 715 mm (8 x 715 -10 mm). |
| 3. | Geleidebalkpuntstukken | De geleidebalkpuntstukken dienen geschikt te zijn voor toepassing in een situatie met een dwarsliggerafstand van 600 mm. |

2.1.6 Bevestiging op de voorgespannen betonnen dwarsliggers

1. Bevestiging
Bevestiging op de voorgespannen betonnen dwarsliggers door middel van kraagbouten, volgring en dubbele veerring in de aanwezige schroefhulzen.

Bevestigingsmaterialen:
 - a. Kraagbout volgens Tekening 1002, zie Deel II "Eisen aan Spoorstaafbevestigingssysteem.
 - c. Volgring volgens Tekening 1003, zie Deel II "Eisen aan Spoorstaafbevestigingssysteem.
 - d. Dubbele veerring volgens Tekening 2011.
5. Andere bevestigingsmethode
Het toepassen van andere bevestigingsmethoden in de voorgespannen betonnen dwarsliggers is niet toegestaan.

2.1.7 Identificatie

1. Identificatie
De geleidebalken en geleidebalkpuntstukken dienen te voorzien van een identificatie waarop minimaal de naam van de leverancier en het productiejaar is aangegeven.
1. Positie Identificatie
Na het inbouwen van de geleidebalken en geleidebalkpuntstukken in het spoor dient de identificatie zichtbaar te zijn.
2. Duurzaamheid
De identificatie dient duurzaam zichtbaar te blijven zonder dat er sprake is van een eventuele beschadiging van de oppervlaktebehandeling.

2.2 Algemene Eisen

1. Garantie
De garantietermijn bedraagt 5 jaar
2. Documentatie Leverancier
De leverancier moet de volgende Nederlandstalige documentatie aanleveren in een gebruiksvriendelijk gedigitaliseerd format, zoals PDF:
 - a. Sterkteberekening, incl. een opgave van de gebruikte uitgangspunten;
 - b. Een tekeningenpakket conform punt 334; en
 - c. Een onderhoudsvoorschrift voor de geleidebalken en geleidebalkpuntstukken bestaande uit maar niet beperkt tot:
 - i. Transport- & opslagvoorschriften;
 - ii. Installatie- & montagevoorschriften;
 - iii. Inspectie- & onderhoudsvoorschriften; en
 - iv. Reparatievoorschriften.
3. Eisen aan de tekeningen
De tekeningen dienen te voldoen aan de eisen Tekenvoorschrift GVB Rail Services, zoals genoemd in Paragraaf 1.3 "Referenties".

Op deze tekeningen dient de leverancier alle relevante informatie aan te geven, zoals niet beperkt tot:
 - a. alle relevante onderdelen, maatvoeringen en toleranties en materiaalkwaliteiten.
4. Verpakking & Opslag
Zodanig verpakt en opgeslagen dat de producten hiervan geen schadelijke gevolgen ondervinden.

3. Eisen Dubbele Veerringen

3.1 Technische eisen

De dubbele veerring is onderdeel van het bevestigingssysteem dat toegepast wordt om de geleidebalken en geleidebalkpuntstukken op de voorgespannen betonnen dwarsliggers van het dwarsliggertype B5 t/m B8 te bevestigen.

NB: De kraagbout en volgring zijn onderdeel van hetzelfde bevestigingssysteem. Omdat deze onderdelen ook onderdeel zijn van het spoorstaafbevestigingssysteem zijn ze beschreven in Deel II "Eisen aan Spoorstaafbevestigingssysteem" van deze Functionele Productspecificatie.

- | | | |
|----|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Algemeen | Na fabricage moeten de dubbele veerringen aangaande maatvoering, toleranties en massa voldoen aan de eisen als aangegeven op Tekening 2011. |
| 2. | Verwijzing | Voor zover niet anders aangegeven in deze Functionele Productspecificatie dienen de dubbele veerringen te voldoen aan UIC Fiche 864-3. |
| 3. | Basismateriaal | Volgens UIC Fiche 864-3, 38Si7. |
| 4. | Waterstofbrosheid | In verband met de mogelijkheid tot waterbrosheid dient men maatregelen te treffen aangaande de reiniging voordat een corrosiewerende laag wordt aangebracht. |

3.2 Algemene Eisen

- | | | |
|----|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. | Garantie | De garantietermijn bedraagt minimaal 5 jaar |
| 6. | Documentatie Leverancier | De leverancier moet de volgende Nederlandstalige documentatie aanleveren in een gebruiksvriendelijk gedigitaliseerd format, zoals PDF:
a. Installatie- & montagevoorschriften; en
b. Inspectie- & onderhoudsvoorschriften (indien van toepassing). |
| 7. | Identificatie | Merken zoals aangegeven op betreffende tekening volgens DIN 1451-H4:
a. laatste twee cijfers van fabricage jaar
b. fabrieksmerk
c. type aanduiding |
| 8. | Verpakking & Opslag | Zodanig verpakt en opgeslagen dat de producten hiervan geen schadelijke gevolgen ondervinden. |

Bijlage A Tekeningen Ontsporingseleidingsconstructie

Tekeningnummer	Omschrijving
2001	Geleidebalkpuntstuk t.b.v. ontsporingseleiding
2002	Geleidebalk t.b.v. ontsporingseleiding
2011	Veerring, dubbel, 25x10x6.