

Functionele Productspecificatie

Wissels & Kruisingen Metro Systeem Amsterdam

Vertrouwelijkheidsniveau:

Openbaar

Colofon

GVB Rail Services
Provincialeweg 2
1112 XT DIEMEN

Areaalbeheer Metro Baan

Uw contact R. Bosch
Telefoonnummer 06 – 82075406
E-mail Roel.Bosch@gvb.nl

Auteur(s):		ing. D.L. Burggraaf (Arcadis Nederland B.V.)	
Controle		Naam	Datum: Handtekening
Sr. Maintenance Engineer GVB Rail Services		Ir. M. van den Berg	24.08.2018
Maintenance Engineer GVB Rail Services		Ing. Z. el Boustani	24.08.2018
Autorisatie		Naam	Datum: Handtekening
Beheerder Baan Metro GVB Rail Services		R. Bosch	24-08-2018
Versienr.	Datum	Omschrijving wijziging	Gewijzigd door
1.0	14-09-2012	-	-
2.0	24-08-2018	Diverse wijzigingen en layout aangepast	DBU

Inhoudsopgave

1.	Algemeen.....	4
1.1	Inleiding	4
1.2	Doel product.....	4
1.3	Toepassingsgebied en context	4
	1.3.1 Toepassingsgebied.....	4
	1.3.2 Context.....	4
1.4	Standaarden en normen.....	5
	1.4.1 Referenties	5
	1.4.2 Functionele productspecificaties	6
2.	Producteisen	7
2.1	Algemene eisen	7
	2.1.1 Algemeen.....	7
	2.1.2 Inpassing	7
	2.1.3 Belasting	7
	2.1.4 Lassen	8
	2.1.5 Koppelplaat.....	8
	2.1.6 Spoorstaafbevestiging	8
	2.1.7 Wisseltongbeweging	8
	2.1.8 Puntstuk	8
	2.1.9 Kruisstuk	8
2.2	Technische eisen.....	9
	2.2.1 Algemeen.....	9
	2.2.2 Wisseltongbeweging.....	9
	2.2.3 Strijkregel	9
	2.2.4 Puntstuk	9
	2.2.5 Kruisstuk	9
2.3	Ontwerp	9
2.4	Maatvoering en toleranties	10
	2.4.1 Algemeen.....	10
	2.4.2 Wisseltongbeweging.....	10
	2.4.3 Puntstuk	10
	2.4.4 Kruisstuk	11

3.	Proceseisen.....	12
3.1	Eisen aan transport en opslag.....	12
	3.1.1 Transporteisen.....	12
	3.1.2 Opslageisen.....	12
3.2	Eisen aan kwaliteitsborging en garanties	12
	3.2.1 Kwaliteitsborging.....	12
	3.2.2 Bijzondere gereedschapseisen	12
	3.2.3 Montage en installatie-eisen	12
	3.2.4 Onderhoudseisen Wissels en Kruisingen.....	12
3.3	Eisen aan productidentificatie.....	13
4.	Eisen aan raakvlakken	14
	4.1.1 Eisen aan wisselliggers	14
	4.1.2 Elektrische Scheidings lassen (ES-lassen)	14
	4.1.3 Eisen Wisselsteller.....	14
	4.1.4 Eisen Elektrische Wisselverwarming	14
	4.1.5 Eisen aan kabelwerk in wissels en kruisingen	15
	4.1.6 Eisen aan Stroomrailconstructie in wissels en kruisingen	15
	4.1.7 Eisen aan Tongrolsysteem en glijplaten in wissels en kruisingen.....	15
5.	Beproevingen	16
5.1	Algemeen	16
5.2	Afnameprotocol Wissels en Kruisingen	16
6.	Basisdocumentatie	17
6.1	Te leveren basisdocumentatie.....	17
6.2	Eisen aan te leveren tekeningenpakket	18
6.3	Overige eisen aan de basisdocumentatie	18
	Bijlage A Puntstuktekening 245.0852.9.....	19

1. Algemeen

1.1 Inleiding

Deze Functionele Productspecificatie (FPS) heeft tot doel de eisen vast te leggen die gesteld worden aan 49E1 (S49) wissels en kruisingen. Tevens dient deze FPS als moederdocument voor onderdelen van wissels en kruisingen die in afzonderlijke FPS zijn gespecificeerd.

Voor toepassing binnen de railinfrastructuur van Metro Systeem Amsterdam moeten de wissels en kruisingen aantoonbaar voldoen aan de in dit document opgenomen eisen.

1.2 Doel product

De wissels en kruisingen moeten onder alle normaal voorkomende bedrijf- en omgevingscondities gedurende zijn gehele levensduur de volgende functies vervullen:

- a. Dragen en geleiden van het metroverkeer

Voor wissels geldt de volgende aanvullende functie:

- b. Het faciliteren van de instelling van verschillende rijwegen

1.3 Toepassingsgebied en context

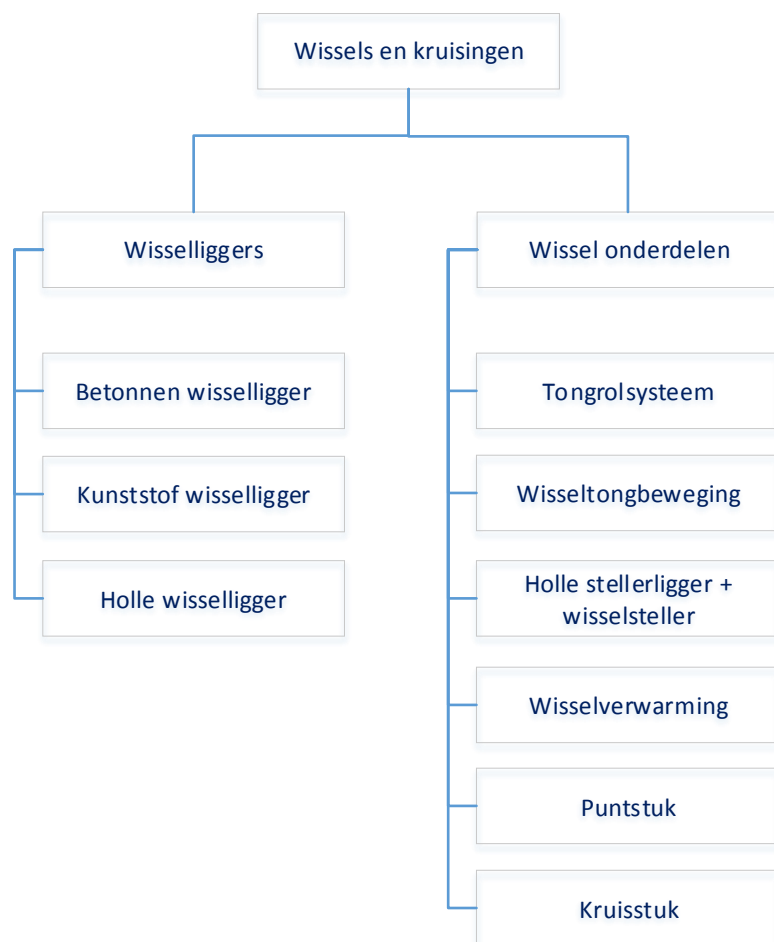
1.3.1 Toepassingsgebied

Deze FPS is van toepassing op alle nieuw toe te passen wissels en kruisingen binnen het Metro Systeem Amsterdam.

1.3.2 Context

De FPS van wissels en kruisingen betreft het moederdocument voor onderdelen van wissels en kruisingen die afzonderlijk in FPS-en zijn gespecificeerd. Dit moederdocument en de onderdelen zijn in Figuur 1 geschematiseerd. Binnen wissels en kruisingen is het volgende gespecificeerd:

- In de FPS wissels en kruisingen zijn de eisen aan de objecten wisseltongbeweging, het punstuk en het kruisstuk gesteld;
- In de FPS wissels en kruisingen zijn eisen gesteld aan de relatie met de wisselliggers en objecten binnen voorkant wissel die in andere FPS-en zijn gesteld. Deze raakvlakeisen zijn gesteld in hoofdstuk 4.



Figuur 1 Context van het moederdocument FPS Wissels en Kruisingen in relatie tot andere FPS-en

1.4 Standaarden en normen

1.4.1 Referenties

Referentie	Vigerende versie
NEN-EN 13674-1:2011+A1:2017	Railtoepassingen -Spoor -Rail-Deel 1 : Symmetrische spoorwegrails met vlakke bodem 46 kg/m en daarboven
NEN-EN 13674-2:2006+A1:2010	Railtoepassingen -Spoor -Rail -Deel 2: Switch and crossing rails used in conjunction with Vignole railway rails 46 kg/m and above
NEN-EN 13674-3:2006+A1:2010	Railtoepassingen -Spoor -Rail -Deel 3: Check rails
NEN-EN-ISO-9001:2015	Kwaliteitsmanagementsystemen
NEN-EN 13230-1:2016	Railtoepassingen - Bovenbouw - Dwarsliggers en dragers van beton - Deel 1: Algemene eisen
VDV Schriften 600	Oberbau-Richtlinien und Oberbau-Zusatzrichtlinien (ORIOR-Z) des VDV für Bahnen nach der BOStrab
UIC-fiche 864-1	Technische Lieferbedingungen für Schwellenschrauben
UIC-fiche 864-2	Technische Lieferbedingungen für stählerne Oberbauschrauben
UIC-fiche 864-3	Technische Lieferbedingungen für Federringe aus Stahl für den Oberbau
PVR Metrobaan	zie Handboek Spoorontwerp Metro HSM
Tekening XXX	Kunststof wisselligger GVB type KW1

Referentie	Vigerende versie
Tekening 47-A1-153	Stroomrail metro oploopstuk 1:50 BWG wissels
Tekening 47-A1-154	Stroomrail metro oploopstuk 1:30 BWG wissels
Tekening 47-A1-161	Samenstel BWG wisselligger verstelbare stroomrailbok, korte spindel
Tekening 47-A1-162	Samenstel BWG wisselligger verstelbare stroomrailbok, lange spindel
Tekening 47-A1-172	Samenstelling kunststof dwarsligger verstelbare stroomrailbok, korte spindel
Tekening 47-A1-173	Samenstelling kunststof dwarsligger verstelbare stroomrailbok, lange spindel
HSM	Handboek spoorontwerp metro Amsterdam, vigerende versie
Technische Regeln für die Spurführung	Technische Regeln für die Spurführung von Schienenbahnen nach der Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab) – Technische Regeln Spurführung (TR Spurführung, TR Sp) – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; 2006
Tekenvoorschrift GVB Rail Services	Vigerende versie
Geleidematentabel Metro Systeem Amsterdam	Vigerende versie

Tabel 1 Productspecifieke standaards en normen

1.4.2 Functionele productspecificaties

Titel	Versie
Functionele Productspecificatie Holle wisselligger voor K&L Metro Systeem Amsterdam	Versie: 1.0
Functionele Productspecificatie Voorgespannen Betonnen Wisselliggers Metro Systeem Amsterdam	Versie: 2.0
Functionele Productspecificatie Kunststof Wisselligger Metro Systeem Amsterdam	Versie: 1.0
Functionele Productspecificatie Wisselstellers Metro Systeem Amsterdam, incl. Holle Stellerligger	Versie: 1.0
Functionele Productspecificatie Wisselverwarmingssysteem Metro Systeem Amsterdam, wisselconstructief gedeelte	Versie: 1.0
Functionele Productspecificatie Wisseltongrolsystemen Metro Systeem Amsterdam	Versie: 1.0
Functionele Productspecificatie Voorgespannen betonnen wisselligger Metro Systeem Amsterdam	Versie: 1.0

Tabel 1 Functionele productspecificaties die een relatie hebben met wissels en kruisingen

2. Producteisen

2.1 Algemene eisen

2.1.1 Algemeen

- 2.1.1.1 Het wissel dan wel de kruising dient te voldoen aan de relevante in hoofdstuk 1.4 gestelde standaards en normen.
- 2.1.1.2 Voor het ontwerp van de enkelvoudige en samengestelde wissels gelden de max. ontwerpsnelheden zoals genoemd in document HSM.
- 2.1.1.3 In alle wissels is het toepassen van het FAKOP-principe niet toegestaan.
- 2.1.1.4 Alle onderdelen van het wissel en kruiswissel dienen buiten het PVR te liggen. PVR volgens HSM tot en met Vmax (exploitatie)
- 2.1.1.5 Het wissel en het kruiswissel dienen onder alle weersomstandigheden te functioneren bij een buitenluchttemperatuur van -25° C en +40° C, in combinatie met verschillende waarden van de luchtvochtigheid.
- 2.1.1.6 Het in eis 2.1.1.5 omschreven functioneren dient te worden gegarandeerd in overleg met de leverancier van de wisselverwarming.
- 2.1.1.7 De wissels en kruiswissels dienen geschikt te zijn voor voegloos spoor.
- 2.1.1.8 De wissels en kruiswissels dienen intern voegloos te zijn.
- 2.1.1.9 Het spoorstaafprofiel is 49 E1 (S49) volgens NEN-EN 13674-1:2011.
- 2.1.1.10 Het strijkgelprofiel is 33C1 (UIC 33) volgens NEN-EN 13674-3:2006.

2.1.2 Inpassing

- 2.1.2.1 De wisselleverancier vergewist zich van het ontwerp alignement waarin het wissel komt te liggen om te beoordelen of een standaard wissel toegepast kan worden of een aangepast ontwerp gemaakt moet worden, welke ter goedkeuring aan de beheerorganisatie wordt voorgelegd.
- 2.1.2.2 Het wissel/kruiswissel dient geschikt te zijn voor een ballastbed van steenslag dik 0,25 meter vanaf de onderzijde dwarsligger.
- 2.1.2.3 Indien bij kunstwerken een kleinere dikte aanwezig is dient dit gecompenseerd te worden door ballastmatten of ondersleeperpads.
- 2.1.2.4 Hierbij dient de minimale ballastdikte exclusief ballastmatten of ondersleeperpads 0,15 meter te zijn.
- 2.1.2.5 De leverancier dient het gehele spoorvoeringsonderzoek uit te voeren, op te stellen en te leveren en ter goedkeuring aan beheerorganisatie voor te leggen conform de bepalingen uit de VDV en de Technischen Regeln Spurführung.
- 2.1.2.6 Het spoorvoeringsonderzoek dient voor productie van de wissels te zijn goedgekeurd door de beheerorganisatie.
- 2.1.2.7 Niet of niet tijdig leveren van het spoorvoeringsonderzoek geeft geen goedkeuring voor productie van het wissel of kruising.

2.1.3 Belasting

- 2.1.3.1 De levensduur van het wissel/kruiswissel bedraagt minimaal 12 miljoen aspassages.
- 2.1.3.2 Voor metrovoertuigen geldt:
 - a. Snelheid maximaal 100 km/h;
 - b. Aslast 150 kN;
 - c. Asafstand minimaal 1900 mm;
 - d. Draaistelafstand. Er zijn 3 typen voertuigen met de volgende draaistelafstanden:
 - 10,450 meter
 - 10,825 meter
 - 12,000 meter

2.1.4 Lassen

- 2.1.4.1 Binnen een afstand van 3 m is het niet toegestaan meer dan 1 las (Verbindingslas of ES-las) te gebruiken met uitzondering van stomplassen.
- 2.1.4.2 De volgorde van de te maken lassen moet door de leverancier worden opgegeven.

2.1.5 Koppelplaat

- 2.1.5.1 Voor zover geen andere systemen mogelijk zijn (hetgeen door leverancier dient te worden aangetoond) kan een koppelplaat worden toegepast. Bij toepassing van een koppelplaat dient de leverancier aan te tonen dat deze verbinding alle in het spoor voorkomende krachten kan opnemen en de spoorwijdte gegarandeerd blijft. Koppelplaten zoveel mogelijk toepassen in afbuigende spoor.

2.1.6 Spoorstaafbevestiging

- 2.1.6.1 De spoorstaafbevestiging dient indirect en verend/elastisch te zijn door toepassing van: vlakke rugplaten met SKL 12 veerklemmen, inclusief Uls 6 volgringen en klembouten Hs 32-55 met moer. Een aantoonbaar gelijkwaardig, of beter, alternatief mag worden aangeboden, dit ter beoordeling van de beheerorganisatie. Leverancier dient hiervoor de gelijkwaardigheid te onderbouwen.
- 2.1.6.2 Voor de verbinding van de spoorstaaf met de dwarsliggers dient een doorsteekverbinding 47 A1 162 te worden toegepast.
- 2.1.6.3 Tussen betonnen wisselligger en (rug)platen dient een beschermende kunststof laag van minimaal 6 mm Lupoleen o.g. te worden aangebracht met een overstek van 10 mm ten opzichte van de daarop dragende (rug)plaat. Bij de aansluiting met stroomrailbok dient geen overstek te worden toegepast. Ander kunststof mag als alternatief worden aangeboden, dit ter beoordeling aan de beheerorganisatie. Leverancier dient hiervoor de gelijkwaardigheid te onderbouwen.

2.1.7 Wisseltongbeweging

- 2.1.7.1 De tongen dienen, met uitzondering van Engelse wissels, zogenaamde verende wisseltongen te zijn (d.w.z. geen (stomp)las in het losse gedeelte van de tong).
- 2.1.7.2 De tongen dienen uitgevoerd te zijn in het laag tong profiel 49E1A1 (Zu 2-49) volgens NEN-EN 13674-2:2006.
- 2.1.7.3 De doorrijdwijdte in afliggende positie dient minimaal 58 mm te bedragen.
- 2.1.7.4 De tekening van tong dienen eveneens in overleg met de stellerleverancier genoemd in paragraaf 2.8 bepaald te worden.
- 2.1.7.5 De tongbeweging dient onderhoudsarm en smeringsvrij te zijn middels glijplaten en tongrollen conform paragraaf 4.1.7.

2.1.8 Puntstuk

- 2.1.8.1 Het puntstuk en dubbel puntstuk in het wissel of kruiswissel dienen van het type "geconstrueerd" of "monoblok" te zijn.

2.1.9 Kruisstuk

Voor het kruisstuk zijn geen aanvullende eisen van toepassing.

2.2 Technische eisen

2.2.1 Algemeen

- 2.2.1.1 De treksterkte van de spoorstaaf 49 E1 (S49) dient te voldoen aan de materiaalkwaliteit R260 volgens de NEN-EN 13674-1:2011.
- 2.2.1.2 De chemische samenstelling van de spoorstaaf dient te voldoen aan die behorende bij de materiaalkwaliteit 260 volgens de NEN-EN 13674-1:2011.
- 2.2.1.3 De tongspitsen, aanslagspoorstaven, puntstukken, kruisstukken en vleugelrails dienen in het overloop bereik perlitisch veredeld te worden tot een treksterkte van maximaal 1080 N/mm².

2.2.2 Wisseltongbeweging

- 2.2.2.1 De materiaalkwaliteit van de wisseltong dient van R260 te zijn;
- 2.2.2.2 De materiaalkwaliteit van de aanslagspoorstaaf dient van R260 te zijn;

2.2.3 Strijkregel

- 2.2.3.1 De treksterkte van de strijkregel 33C1 (UIC33) dient te voldoen aan de materiaalkwaliteit C320Cr volgens de NEN-EN 13674-3:2006.
- 2.2.3.2 De chemische samenstelling van de strijkregel 33C1 (UIC33) dient te voldoen aan die behorende bij de materiaal kwaliteit C320Cr volgens de NEN-EN 13674-3:2006.

2.2.4 Puntstuk

- 2.2.4.1 De treksterkte en chemische samenstelling van de punt en vleugelspoorstaven dienen te voldoen aan de materiaalkwaliteit R350HT volgens de NEN-EN 13674-1:2011. De punt en de vleugelspoorstaven dienen in het overnamegebied perlitisch veredeld te worden.

2.2.5 Kruisstuk

- 2.2.5.1 De treksterkte en chemische samenstelling van de punt en vleugelspoorstaven dienen te voldoen aan de materiaalkwaliteit R350HT volgens de NEN-EN 13674-1:2011. De punt en de vleugelspoorstaven dienen in het overnamegebied perlitisch veredeld te worden.

2.3 Ontwerp

Voor wissels en kruisingen zijn geen aanvullende eisen gesteld aan het ontwerp.

2.4 Maatvoering en toleranties

2.4.1 Algemeen

- 2.4.1.1 De spoorstaafafstand is verticaal in het gehele wissel/kruising.
- 2.4.1.2 De overgang naar 1:40 dient buiten het wissel na de eerste 5 wisselliggers nr.1 in elke richting van het wissel (zowel de voorkant als aan de achterkant) plaats te vinden. Deze 5 wisselliggers in elke richting maken deel uit van elke levering.
- 2.4.1.3 De spoorwijdte in de genoemde wissels en het kruiswissel dient 1435 mm te bedragen. De nieuwbouwtolerantie op de spoorwijdte bedraagt -1 en +2 mm, uitgezonderd de puntstukken, hier zijn de nieuwbouwtoleranties -0 en +2 mm.
- 2.4.1.5 Er dient voldaan te worden aan de wiel-rail geleidematentabel, zie "Geleidematentabel Metro Systeem Amsterdam".
Slijtageprofiel wordt na opdrachtverstrekking geleverd
- 2.4.1.6 De geometrie van de wissels dient conform paragraaf 2.4 te zijn, waarbij de dwarsliggerverdeling bij dubbelliggers gewijzigd dient te worden in enkele liggers.
- 2.4.1.7 Er moet zoveel mogelijk gestreefd worden naar een wisselliggerafstand (h.o.h) van 600 mm.
- 2.4.1.8 De constructiehoogte van het wissel of kruiswissel dient gelijk te zijn aan de spoorconstructie S49 op de voorgespannen dwarsligger GVB type B1. Te weten: 328 mm.
- 2.4.1.9 De leverancier dient aan te geven vanaf welke boogstraal hij adviseert om vooraf te buigen. Afhankelijk van de situatie: bogen en spoor direct voor voorkant wissel en direct achter achterkant wissel en tussen afzonderlijke wissels. Zie hiervoor de specificaties in het wisselbestek.

2.4.2 Wisseltongbeweging

- 2.4.2.1 Alle wissels dienen met het Federzunge (Fz)- of Fsch-principe voor de tongen conform Figuur 2 en Figuur 3 te worden uitgerust.
- 2.4.2.2 Voor wissels 1:6 R=100 is een ondergeslagen wisseltong toegestaan.

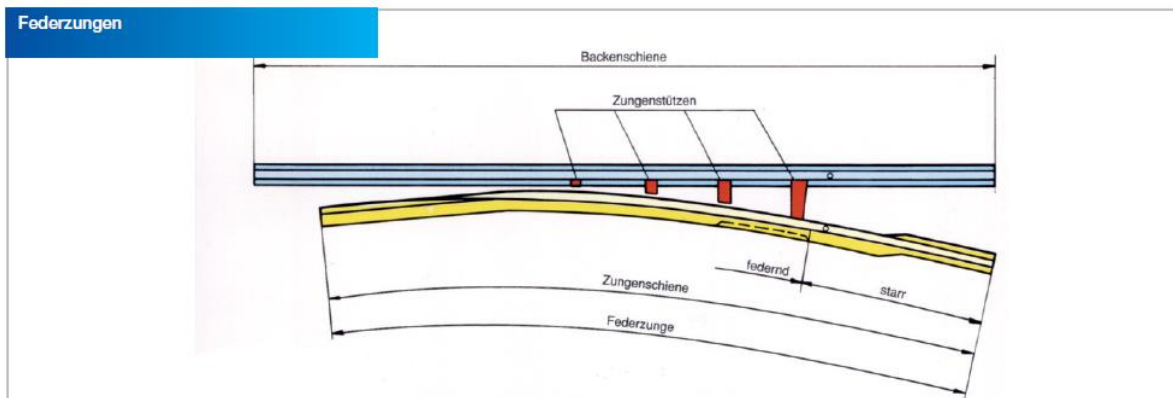
2.4.3 Puntstuk

- 2.4.3.1 In verband met de holslijtage van de wielen, dienen de puntstukken en vleugelrail te worden afgeschaafd volgens de puntstuktekening in Bijlage A.
- 2.4.3.2 De puntstuk- en kruisstukgeometrie dient te voldoen aan door de beheerorganisatie aangeleverde tekeningen voor het specifieke wisseltype. Zie Tabel 2.

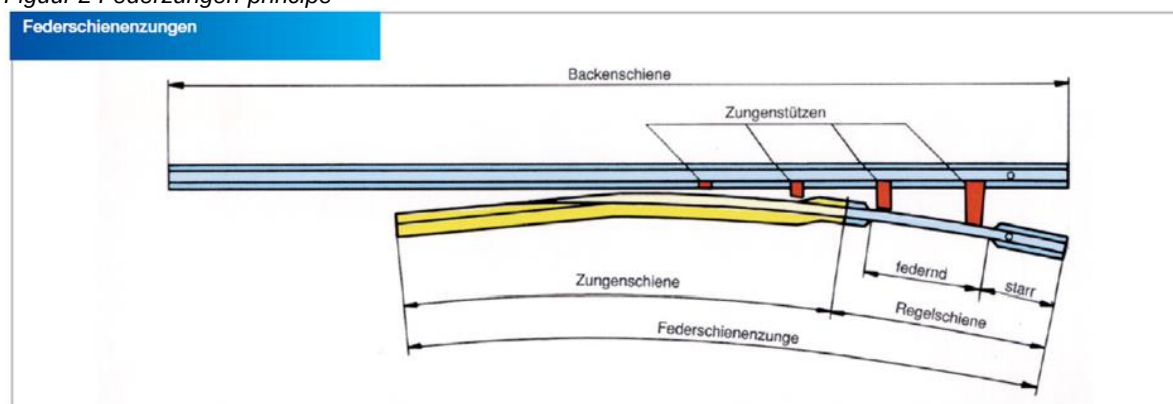
Object	Type	Tekening
Wissel	760 – 1:14	XXX
Wissel	300 – 1:9	XXX
Wissel	190 – 1:9	EW-S49-190-1-9-2942; EH 49-1-9
Wissel	190 – 1:7	XXX
Wissel	100 – 1:6	XXX
Kruis	1:4.444 (2 x 1:9)	XXX
Kruis	1:3.429 (2 x 1:7)	XXX
Kruis	1:2.917 (2 x 1:6)	XXX
Engels wissel	Engels wissel R=190 1:9	XXX
Engels Wissel	Engels wissel R=100 1:6	XXX

Tabel 2 Overzicht standaard wisseltekeningen

- 2.4.3.3 De strijkgelhoogte bij puntstukken dient 20 mm boven BS te bedragen.
- 2.4.3.4 De strijkgelhoogte bij kruisstukken dient 20 mm boven BS te bedragen.
- 2.4.3.5 De strijkgelmaat dient afstelbaar en vervangbaar te zijn.
- 2.4.3.6 Puntstuk met $R \geq 300$ m dient een meegebogen puntstuk te hebben. De rest is symmetrisch conform eis HSM tenzij uit situatietekening met de wissellay-out blijkt dat dit niet mogelijk is.
- 2.4.3.7 Bij een afstand < 60 m tussen twee wissels geldt de eis uit het Handboek Spoorontwerp.



Figuur 2 Federzungen-principe



Figuur 3 Federschienenzungen-principe

2.4.4 Kruisstuk

Voor het kruisstuk zijn geen aanvullende eisen voor maatvoering en toleranties van toepassing.

3. Proceseisen

3.1 Eisen aan transport en opslag

3.1.1 Transporteisen

- 3.1.1.1 De voorgebouwde delen dienen zowel traditioneel als met een kraan gelegd te kunnen worden.
- 3.1.1.2 De constructies dienen bestand te zijn tegen de krachten en buigende momenten die kunnen optreden bij het hijsen van de delen.

3.1.2 Opslageisen

- 3.1.1.3 De fabrikant dient aan te geven hoe het wissel opgeslagen dient te worden

3.2 Eisen aan kwaliteitsborging en garanties

3.2.1 Kwaliteitsborging

- 3.1.1.4 De producent dient te beschikken over een aantoonbaar en geborgd kwaliteitssysteem volgens NEN-EN-ISO-9001:2015 of gelijkwaardig;
- 3.1.1.5 De producent dient een kwaliteitsplan te maken;
- 3.1.1.6 Het kwaliteitsplan dient voor aanvang van de productie ter goedkeuring te worden voorgelegd aan de beheerorganisatie;
- 3.1.1.7 De producent zal documentatie en gegevens produceren conform NEN-EN 13230-1:2016 Hoofdstuk 8;
- 3.1.1.8 De opdrachtnemer dient mee te werken aan product- en procesaudits vanuit de beheerorganisatie;
- 3.1.1.9 De opdrachtnemer dient mee te werken met een door de beheerorganisatie extern ingeschakelde auditeur.

3.2.2 Bijzondere gereedschapseisen

- 3.2.2.1 Bijzondere gereedschappen dienen zoveel mogelijk vermeden te worden. Indien bijzondere gereedschappen benodigd zijn voor montage en installatie dient dit expliciet vermeld te worden door de leverancier.
- 3.2.2.2 Indien bijzondere gereedschappen benodigd zijn voor montage en installatie, dienen deze onderdeel uit te maken van de wissel leverantie.
- 3.2.2.3 Delen die met behulp van mechanische hulpmiddelen gehesen moeten worden dienen daarvoor geschikt gemaakt te zijn (hijsogen, specifieke hijspunten e.d.).

3.2.3 Montage en installatie-eisen

- 3.2.3.1 Het wissel en haar componenten dienen modulair opgebouwd (segmenten met een gewicht van maximaal 200kN) te kunnen worden, zodat indien door de beheerorganisatie gewenst in zo groot mogelijke delen kan worden voorgebouwd.

3.2.4 Onderhoudseisen Wissels en Kruisingen

- 3.2.4.1 Het onderhoud moet kunnen plaatsvinden binnen nachtelijke buitendienststellingen van maximaal 4 uur. Dit bevat onder andere het inspecteren, afstellen van tongrollen, controleren van bevestigingen, bramen verwijderen en slijpen.
- 3.2.4.2 Alle onderdelen dienen, elk op zich, binnen maximaal 4 uur vervangen kunnen worden.
- 3.2.4.3 Hieronder vallen ook de tongbeweging, het puntstuk, de steller en de wisselverwarming.
- 3.2.4.4 In overleg met de beheerorganisatie dienen er een aantal duidelijk zichtbare merkpunten op de constructie te worden aangebracht (voor onderhoud en installatie).

- 3.2.4.5 Het aandraaimoment van boutverbindingen moet in de baan eenvoudig gecontroleerd en hersteld kunnen worden.
- 3.2.4.6 Afstellingen (ook moeren/bouten enz.) moeten in de baan, zonder demontage van onderdelen gecontroleerd en gecorrigeerd kunnen worden.
- 3.2.4.7 De wissels moeten 's nachts en bij slecht zicht onderhoudbaar zijn.
- 3.2.4.8 Stop- en schiftwerk moeten volledig machinaal kunnen worden uitgevoerd.

3.3 Eisen aan productidentificatie

De genoemde eisen in deze paragraaf hebben betrekking op de identificatie en traceerbaarheid van het wissel of kruising.

Systeem Wissel of Kruising

Voor het systeem Wissel of Kruising is geen productidentificatie vereist.

Componenten van wissel of kruising

3.3.0.1 De productidentificatie van het puntstuk dient te bevatten:

- a. Naam van fabrikant;
- b. Productiejaar;
- c. Inbouwjaar;
- d. Typenummer;
- e. Uniek volgnummer;

3.3.0.2 De productidentificatie van het kruisstuk dient te bevatten:

- a. Naam van fabrikant;
- b. Productiejaar;
- c. Inbouwjaar;
- d. Typenummer;
- e. Uniek volgnummer;

3.3.0.3 De productidentificatie van elke halve wisseltongbeweging dient te bevatten:

- a. Naam van fabrikant;
- b. Productiejaar;
- c. Inbouwjaar;
- d. Typenummer;
- e. Uniek volgnummer;

Voor de traceerbaarheid van de componenten die niet zijn genoemd in deze paragraaf wordt verwezen naar de bijbehorende FPS-en.

4. Eisen aan raakvlakken

De genoemde eisen in dit hoofdstuk hebben betrekking op de objecten die fysiek onderdeel zijn of een raakvlak hebben met het object wissels en kruisingen.

4.1.1 Eisen aan wisselliggers

- 4.1.1.1 De wissels en kruisingen dienen geschikt te zijn voor wisselliggers conform FPS "Voorgespannen Betonnen Wissel(dwars)liggers Metro Systeem Amsterdam" en FPS "Kunststof Wissel(dwars)liggers Metro Systeem Amsterdam";
- 4.1.1.2 De beheerorganisatie geeft de keuze voor het toe te passen type wissel(dwars)liggers op individuele basis per wissel en/of kruising op;
- 4.1.1.3 De maximale lengte van de toe te passen wisselligger is 5,5 meter.
- 4.1.1.4 Indien een grotere lengte gewenst is dan moeten door middel van een koppelplaat twee liggers aan elkaar gekoppeld kunnen worden.
- 4.1.1.5 Tot de levering behoren ook de eerste 5 wisselliggers nr.1 in elke richting van het wissel (zowel de voorkant als aan de achterkant).

4.1.2 Elektrische Scheidings lassen (ES-lassen)

Voor de elektrische scheidingslassen gelden de volgende eisen:

- 4.1.2.1 ES-lassen dienen prefab te worden geleverd waarbij de voeg haaks op de loopkant staat.
- 4.1.2.2 De bovengenoemde ES-las dient geschikt te zijn voor 49 E1 (S49) spoorstaafprofiel en buiten het kinematisch profiel te liggen.
- 4.1.2.3 Het hart van de versterkte ES-las dient half-zwevend (10 cm van buitenzijde dwarsligger) te liggen waarbij de constructie zo moet zijn dat de normale spoorstaaf/dwarsliggerbevestiging gebruikt kan worden.
- 4.1.2.4 Voor de positie van de ES-lassen wordt door de Beheerorganisatie een beveiligingsontwerp bij de aanbesteding meegeleverd.
- 4.1.2.5 De ES-las dient aantoonbaar geschikt te zijn voor een liggerafstand van 600 mm.
- 4.1.2.6 Tevens moet de elektrische scheidingslas voldoen aan de volgende eisen:
- 4.1.2.7 Isolatiewaarde nieuwe ES-las: $> 3,5 \text{ M}\Omega$ bij 100V en 50Hz
- 4.1.2.8 Tijdens de levensduur mag de isolatiewaarde niet beneden de $10 \text{ }\Omega$ bij 100 kHz komen (= inclusief aangesloten treindetectie apparatuur)

Geometrische eisen aan ES-lassen:

- 4.1.2.9 Peilwaarde horizontaal (loop kant) $-0,00 \text{ mm} \leq Ph \leq +0,50 \text{ mm}$ over 1000 mm.
- 4.1.2.10 Peilwaarde verticaal (loopvlak) $-0,00 \text{ mm} \leq Pv \leq +0,30 \text{ mm}$ over 1000 mm.
- 4.1.2.11 Helling: maximaal 1 :500 over een lengte van 250 mm.

4.1.3 Eisen Wisselsteller

- 4.1.3.1 De wisselsteller dient middels een demontabele manier verbonden te zijn met de op de tongen aanwezige gaten. Voor gatenpatroon zie tekening "EW-S49-190-1-9-R-Fz (H) 600".
- 4.1.3.2 Deze verbinding moet het volledige krachterspel kunnen opvangen
- 4.1.3.3 Deze verbinding dient minimaal dezelfde levensduur als de wisselsteller te hebben.
- 4.1.3.4 Bij de leverantie van de wisselbediening horen ook de bewegings- en controle stangen inclusief de bevestigingen aan de tongen.
- 4.1.3.5 De wissels en kruisingen dienen geschikt te zijn voor stellers conform FPS "Elektrische Wisselsteller Metro Systeem Amsterdam".

4.1.4 Eisen Elektrische Wisselverwarming

- 4.1.4.1 De wissels en kruisingen dienen geschikt te zijn voor wisselverwarming conform FPS "Elektrische Wisselverwarming Metro Systeem Amsterdam".

4.1.5 Eisen aan kabelwerk in wissels en kruisingen

- 4.1.5.1 Kruisende K&L met wissels of kruisingen dienen middels holle wisselliggers te worden opgevangen.
- 4.1.5.2 Voor het kruisen van K&L met een wissel of kruising is in het algemeen het "Handboek Spoorontwerp Metro Amsterdam" van toepassing;
- 4.1.5.3 Indien noodzakelijk geeft de beheerorganisatie de locatie van de holle wisselliggers bij aanbesteding aan;
- 4.1.5.4 Holle wisselliggers dienen conform FPS "Holle Wisselligger - Kabels & Leidingen Metro Systeem Amsterdam" toegepast te worden.
- 4.1.5.5 De kabels dienen zowel op de spoorstaaf als op de wisselliggers bevestigd te kunnen worden, zodat bij stop- en lichtwerkzaamheden geen beschadigingen kunnen optreden.
- 4.1.5.6 De kabels die op de wisselligger worden bevestigd dienen met RVS-A4 beugels en betonschroeven te worden vastgezet.
- 4.1.5.7 De volgende dubbele bussen ten behoeve van de doorverbindingen van het type Cembre o/ 19 mm (dubbelzijdig) dienen te worden aangebracht:
 - 4.1.5.7.1 6 stuks per tong (+ aanslag rail 3 kabels 150 mm² per halve tongbeweging)
 - 4.1.5.7.2 12 stuks per puntstuk (4 x 3 kabels 150 mm²)
 - 4.1.5.7.3 2 stuks per ES-las
- 4.1.5.8 De onderlinge afstand tussen Cembre verbindingen dient minimaal 150 mm te bedragen
- 4.1.5.9 De Cembre verbindingen dienen minimaal 50 mm van een spoorstaaf einde geplaatst te zijn.
- 4.1.5.10 Kabel verbindingen dienen niet in conflict te komen met overige verbindingen en constructie van puntstukken, es-las of dwarsliggers.
- 4.1.5.11 De verbindingskabels dienen te worden meegeleverd maar pas te worden gemonteerd op locatie.
- 4.1.5.12 Er dienen alleen enkelvoudige kabelverbindingen te worden toegepast.

4.1.6 Eisen aan Stroomrailconstructie in wissels en kruisingen

- 4.1.6.1 Het wissel of de kruising in spoor dient geschikt te zijn voor het monteren van een stroomrailconstructie conform tekeningen:

Tekening 47-A1-153	Stroomrail metro oplooptstuk 1:50 BWG wissels
Tekening 47-A1-154	Stroomrail metro oplooptstuk 1:30 BWG wissels
Tekening 47-A1-161	Samenstel BWG wisselligger verstelbare stroomrailbok, korte spindel
Tekening 47-A1-162	Samenstel BWG wisselligger verstelbare stroomrailbok, lange spindel
Tekening 47-A0-172	Samenstelling kunststof dwarsligger verstelbare stroomrailbok, korte spindel
Tekening 47-A0-173	Samenstelling kunststof dwarsligger verstelbare stroomrailbok, lange spindel

Tabel 3 Tekeningen ten behoeve van stroomrailconstructie

- 4.1.6.2 De positie van de stroomrail ten opzichte van de spoorstaaf moet voldoen aan de in Tabel 2 voorgeschreven tekeningen.
- 4.1.6.3 De locatie van de bevestiging van stroomrailconstructie dient op basis van het bijgeleverde spoorontwerp te worden gerealiseerd;

4.1.7 Eisen aan Tongrolsysteem en glijplaten in wissels en kruisingen

- 4.1.7.1 De wissels en kruisingen dienen geschikt te zijn voor het tongrolsysteem en glijplaten conform FPS "Tongrolsysteem Metro Systeem Amsterdam".
- 4.1.7.2 De glijplaten en tongrolsystemen dienen geplaatst te worden op de locaties, zoals door de opdrachtnemer bepaald;
- 4.1.7.3 Per halve tongbeweging dienen maximaal 3 tongrolsystemen toegepast te worden.

5. Beproevingen

5.1 Algemeen

Eventuele toelatingsverklaringen uit andere Europese landen kunnen de toelatingsprocedure bij de beheerorganisatie verlichten. Indien buitenlandse toelatingen niet gebaseerd zijn op punten die de beheerorganisatie eist in dit FPS zullen hiervoor aanvullende beproevingen of onderbouwingen geleverd dienen te worden.

- 5.1.0.1 Door middel van een ontwerpverantwoording dient aangetoond te worden dat het product aan de gestelde eisen voldoet. Dit kan in het algemeen met behulp van technische tekeningen, berekeningen, ervaringsfeiten en dergelijke.
- 5.1.0.2 Door het maken van een risicoanalyse dient de kans op, de ernst en het effect van mogelijke storingen te worden ingeschat.
- 5.1.0.3 Voor wat betreft specifieke eisen die direct van belang zijn voor de treinveiligheid dient de leverancier met een faalanalyse, op basis van een foutenboom, aan te tonen dat het product voldoet.
- 5.1.0.4 De leverancier zal hierover schriftelijk aan de beheerorganisatie rapporteren.
- 5.1.0.5 In de ontwerpverantwoording dienen tevens alle gemaakte keuzes en uitgangspunten voor het ontwerp te worden beschreven.
- 5.1.0.6 Er dient een conformiteitenlijst te worden aangeleverd waarin per eis is benoemd in hoeverre aan de eis is voldaan.
- 5.1.0.7 De beheerorganisatie toetst de ontwerpverantwoording met de conformiteitenlijst.
- 5.1.0.8 Voor acceptatie is goedkeuring van de ontwerpverantwoording noodzakelijk.
- 5.1.0.9 De beheerorganisatie bepaalt welke beproevingsresultaten en -instituten geaccepteerd worden.
- 5.1.0.10 Indien een alternatief voorgesteld wordt ligt de aantoonplicht m.b.t. gelijke functionaliteit bij de leverancier.
- 5.1.0.11 De beheerorganisatie zal in die specifieke gevallen aangeven op welke punten wat aangetoond dient te worden.

5.2 Afnameprotocol Wissels en Kruisingen

- 5.2.0.1 De resultaten van het te hanteren Afnameprotocol voor wissels en kruisingen dienen in de lijn van ACP00019 vastgelegd te worden;
- 5.2.0.2 Voorafgaand aan de afname dient het afname protocol afgestemd te worden met de beheerorganisatie.

6. Basisdocumentatie

6.1 Te leveren basisdocumentatie

- 6.1.0.1 De leverancier moet de navolgende Nederlandstalige documentatie aanleveren in een gebruiksvriendelijk gedigitaliseerd format, zoals PDF:
- a. Productomschrijving; dit is een beschrijving van de oplossing/product en bevat gegevens met betrekking tot fysische, mechanische en elektrische eigenschappen en prestaties van het product. Tevens alle maatvoeringstekeningen en materiaalstaten. Kortom; een algemeen documentatiedeel met de beschrijving van het wissel en de werking ervan.
 - b. Installatievoorschrift; dit beschrijft het in- en uitbouwen van een product/systeem en de eisen t.a.v. de eventuele procesbeschrijvingen en/of kwalificaties van personeel. Dit omvat tevens een lasplan met de daarin opgenomen de volgorde van lassen
 - c. Sterkteberekening, inclusief een opgave van de gebruikte uitgangspunten. Deze informatie zal vertrouwelijke informatie behandeld worden.
 - d. Een tekeningenpakket conform Paragraaf 6.2; en
 - e. Een onderhoudsvoorschrift voor het wissel of kruising bestaande uit maar niet beperkt tot:
 - i. Transport- & opslagvoorschriften inclusief voorschriften voor hijsen;
 - ii. Installatie- & montagevoorschriften, incl. een boorinstructie;
 - iii. Inspectievoorschriften, incl. beoordelingsmethode en afkeurnormen voor lengte- en dwarsscheuren in de voorgespannen betonnen dwarsliggers; en
 - iv. Reparatievoorschriften.
- 6.1.0.2 De tekst in de handleidingen moet zo veel mogelijk visueel worden ondersteund met eenduidige tekeningen en/of fotoafbeeldingen.
- 6.1.0.3 Een uitgebreide transport-, montage-, installatie- en instelhandleiding, inclusief elektrische schema's, te gebruiken gereedschappen en hulpmiddelen.
- 6.1.0.4 Afnameprotocolleverancier; dit document beschrijft de interne keuring van het wissel bij de wisselproducent en bevat meetvoorschriften en de output daarvan.
- 6.1.0.5 Tevens dienen alle materiaalcertificaten hierin te worden opgenomen.
- 6.1.0.6 FMECA ten behoeve van de invulling van het onderhoudshandboek.
- 6.1.0.7 Onderhoudshandboek met daarin opgenomen:
- a. alle benodigde handelingen en voorwaarden die van belang zijn voor het in stand houden van het product gedurende de levensduur.
 - b. het preventief onderhoud. Dit bevat onder andere het inspecteren, afstellen van tongrollen, controleren van bevestigingen, bramen verwijderen en slijpen.
 - c. de lasvoorschriften voor zover deze afwijkend moeten zijn van de lasvoorschriften die in de referentielijst zijn genoemd.
 - d. parameters met een inspectieplan met frequentie van visuele inspectie en het meten van alle maten in het wissel behorend bij de verwachte belasting.
 - e. voor alle parameters een nieuwbouwwaarde, bodemwaarde en veiligheidswaarde.
 - f. hoe uit- en inbouwen moet plaatsvinden van delen waarvan vaststaat of de verwachting is dat deze binnen de gevraagde levensduur vervangen dan wel gerepareerd moeten worden.
 - g. benodigde onderhoudsmiddelen en te gebruiken gereedschappen.
 - h. een overzicht van noodzakelijke reservedelen.
- 6.1.0.8 Gebruiksvoorschrift; elk product of systeem heeft zijn eigen voorschrift waarin beschreven staat hoe het gebruikt dient te worden, denk bijvoorbeeld aan krukken van een wisselsteller.
- 6.1.0.9 Sloopvoorschrift; hierin staan de zaken die van belang zijn voor het op een economische, veilige en milieuvriendelijke wijze demonteren en afvoeren van het product/systeem.

6.2 Eisen aan te leveren tekeningenpakket

- 6.2.0.1 De leverancier dient per te leveren kruising of wissel een tekening ter goedkeuring aan de beheerorganisatie aan te bieden.
- 6.2.0.2 Op deze tekening dient alle relevante informatie te zijn aangegeven, zoals maar niet beperkt tot alle relevante onderdelen, maatvoeringen en toleranties en materiaalkwaliteiten van het wissel of kruising
- 6.2.0.3 De tekeningen dienen te voldoen aan de eisen Tekenvoorschrift GVB Rail Services.
- 6.2.0.4 In aanvulling op eis 6.2.0.2 dienen voor deze levering de volgende bepalingen:
- 6.2.0.5 Leveren van legplan schaal 1 :50 inclusief materiaalstaat en coördinatentekening.
- 6.2.0.6 De tekeningen dienen van Nederlandse teksten te zijn voorzien.
- 6.2.0.7 Detailtekeningen van puntstukken, tongen, aanslagrails diverse platen + constructies welke voor het onderhoud van belang zijn.
- 6.2.0.8 Op de samenstellingstekening in ieder geval een schema met:
 - a. totale lengte van het wissel
 - b. afstand voorkant wissel tot mathematisch punt
 - c. afstand mathematisch punt tot achterkant wissel
 - d. hoekverhouding van het wissel
 - e. spoorafstand h.o.h. achterkant wissel
 - f. positie van de mathematische punten onderling
 - g. meetkundige rangschikking per wissel
- 6.2.0.9 Alle tekeningen waarnaar verwezen wordt in de voorschriften of op de tekeningen dienen te worden geleverd.

6.3 Overige eisen aan de basisdocumentatie

Voor de basisdocumentatie gelden de volgende aanvullende eisen:

- 6.3.0.1 Alle onderliggende tekeningen en documenten waarnaar de te leveren voorschriften of tekeningen verwijzen dienen te worden geleverd.
- 6.3.0.2 In het onderhoudsvoorschrift, zoals bedoeld onder punt e in Paragraaf 6.1, dient de leverancier expliciet aan te geven welke maatregelen moeten worden genomen bij verschillende lengtes en soorten van scheuren in de voorgespannen betonnen dwarsliggers.
- 6.3.0.3 De leverancier dient de basisdocumentatie, incl. het bijbehorende tekeningenpakket, voor levering ter goedkeuring aan de beheerorganisatie aan te bieden.

Bijlage A Puntstuktekening S49-760-1-14 BWG

