

Notitie

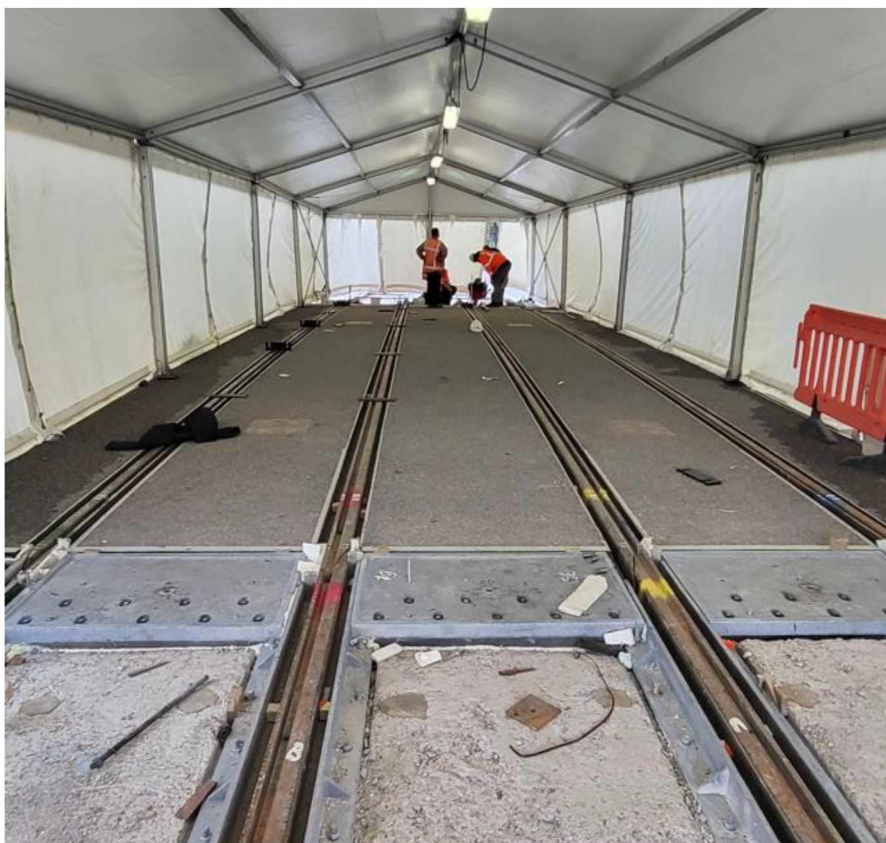
Voor: Gemeente Amsterdam
Van: 5.1.2.e
Bedrijf: Iv-Infra b.v.

Datum: 13 oktober 2023 / 17 januari 2024
revisie met aanvulling n.a.v. gesprek met onderzoekscommissie op 12 januari 2024

Referentie: INFR210166
Onderwerp: Inmeting ligging tramrails Berlagebrug

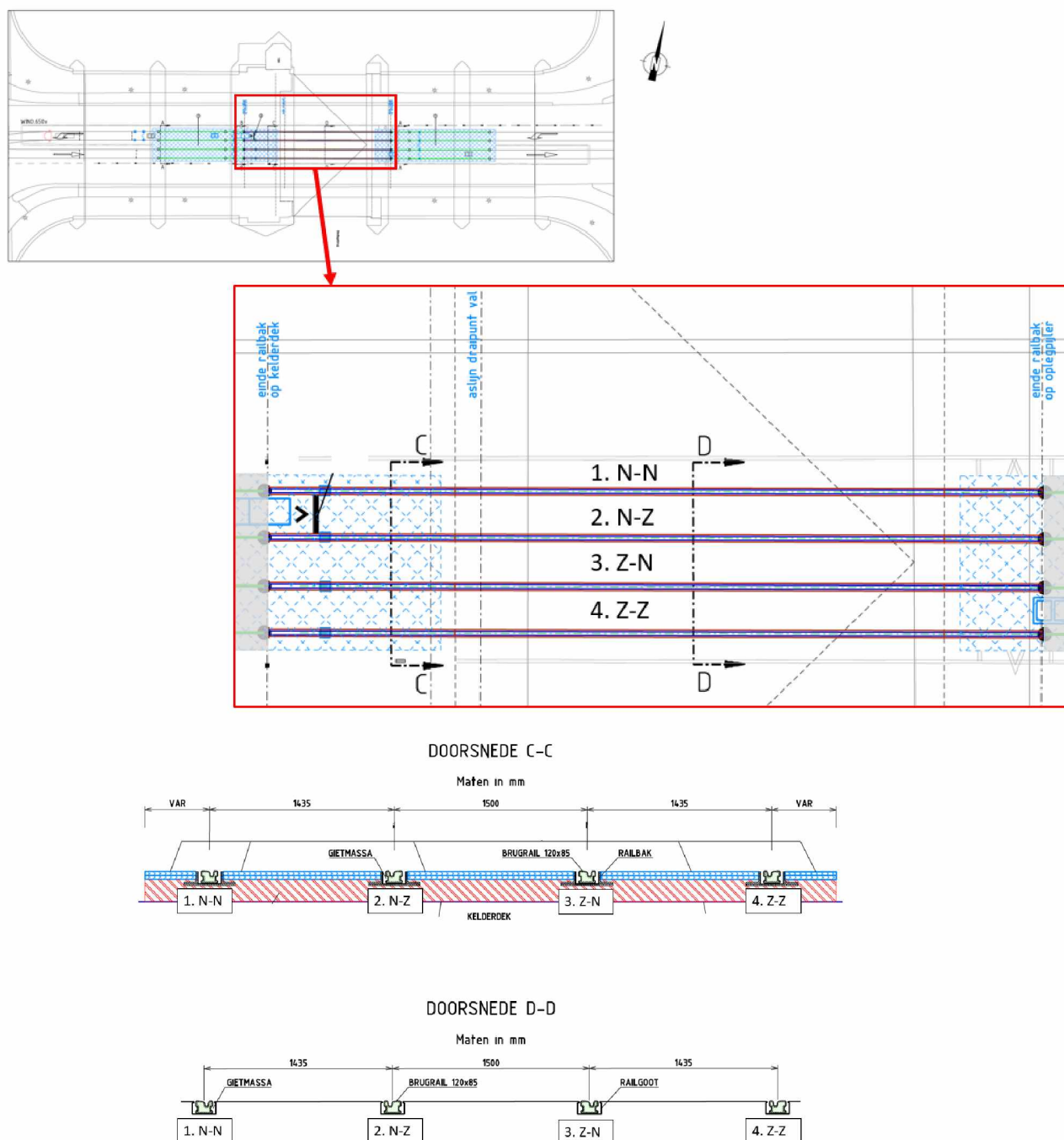
Op vrijdag 13 oktober 2023 heeft Iv-Infra in opdracht van de gemeente Amsterdam een meting van de ligging van de tramrails in het nieuwe val en een deel van de aanbruggen van de Berlagebrug te Amsterdam uitgevoerd. Het doel van de meting betreft het in kaart brengen van het maximaal hoogte verschil dat tussen de tramrails en het overige brugdek aanwezig is.

Voor aanvang van de meting is de tramrails volledig gesteld en gefixeerd. De meting is op locatie en onder een werktent uitgevoerd. Het was een bewolkte dag met een maximaal windkracht van 5bft en een luchttemperatuur van 21 graden Celsius.



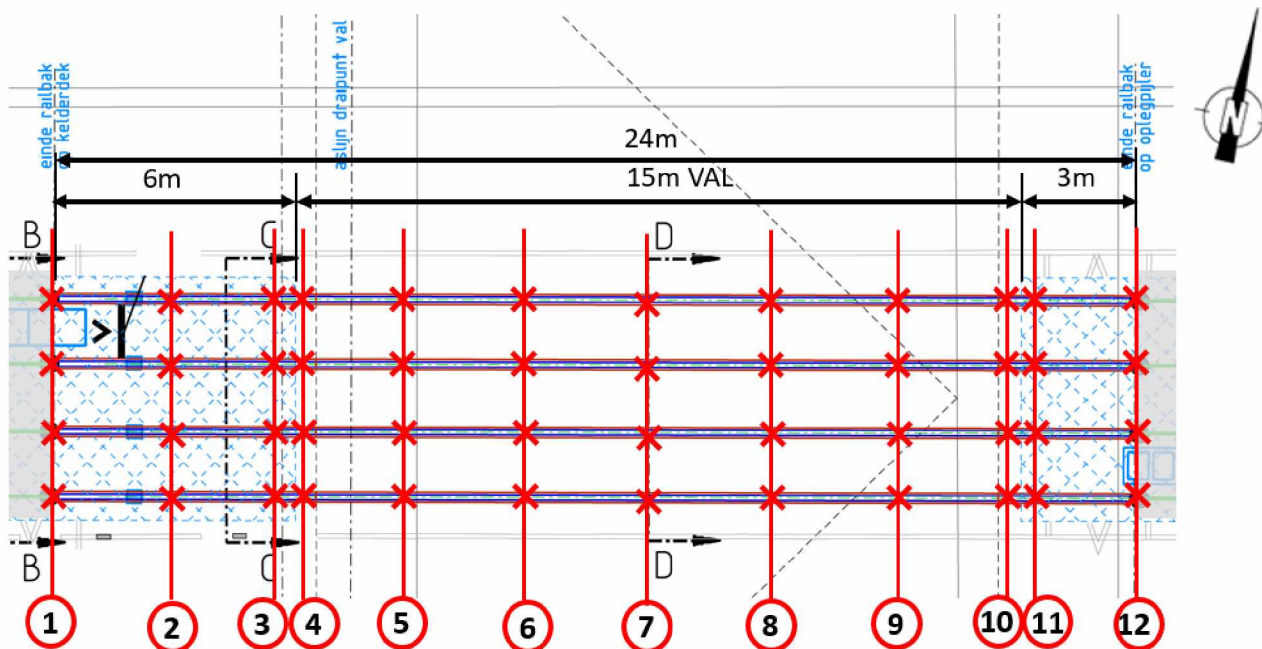
Figuur 1 – Situatie van tramrails op het val

De resultaten van de tramrails zijn per rail geregistreerd. Hiervoor is de volgende naamgeving aan de tramrails gegeven.



Figuur 2 – Naamgeving per tramrail

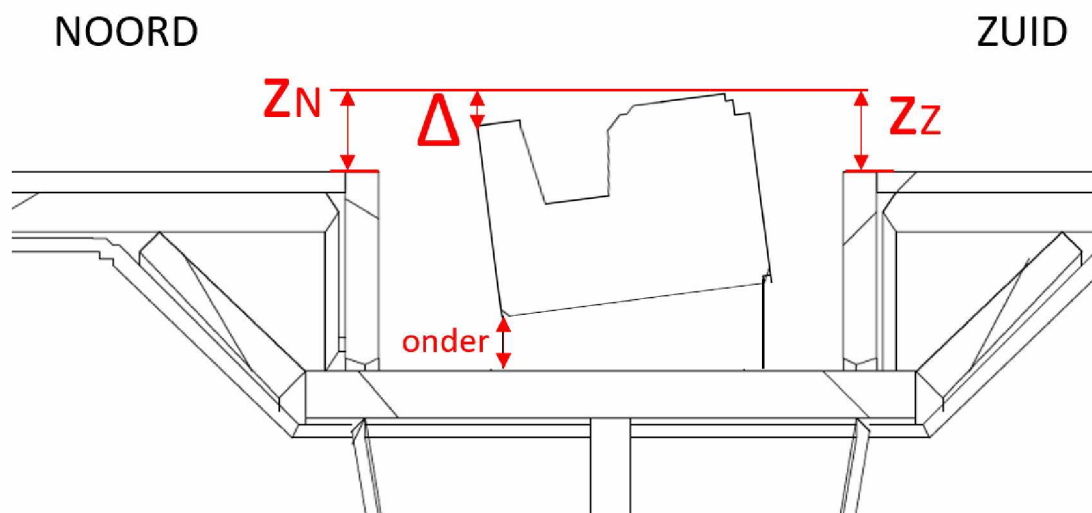
Op de volgende locaties zijn de metingen uitgevoerd.



Figuur 3 – Locatie van de metingen

De volgende maten zijn ingemeten.

De belangrijkste maten betreffen de absolute hoogte van de spoorstaaf t.o.v. bovenkant dek. Hierbij is de maatvoering altijd vanaf het brede bovenvlak van de tramrail aangehouden. De hoogte van de rail t.o.v. het dek is aan zowel de noordkant als aan de zuidkant ingemeten. Een eventuele rotatie van de tramrail is gemeten middels de waarde Δ . Ten slotte is de vrije ruimte tussen railbak en tramrail (de ruimte voor ondergieting) aan de zijde van de smalle bovenkant van de rail ingemeten. Figuur 4 geeft de ingemeten maten weer. De positionering van de tramrail is in dit figuur t.o.v. de werkelijkheid verergerd om de afwijking goed te kunnen aangeven. Wanneer maten in een tegenstelde richting als aangegeven in Figuur 4 zijn ingemeten zijn deze als negatief genoteerd.



Figuur 4 – Ingemeten maten



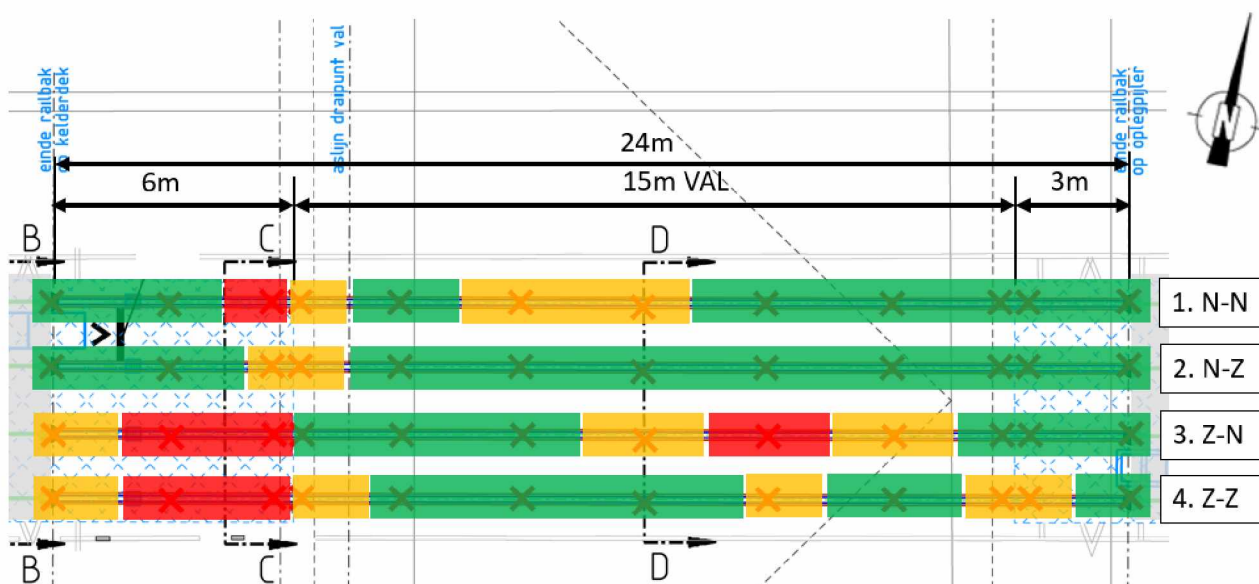
De meetresultaten zijn in mm in onderstaande tabel weergegeven. Hierbij is de hoogte t.o.v. het dek van een kleur voor zien. Hiervoor is de volgende richtlijn aangehouden.

- Groen = t/m 5mm
- Oranje = 6 t/m 9 mm
- Rood = vanaf 10 mm

Tabel 1 – Meetresultaten (mm)

		1. N-N				2. N-Z				3. Z-N				4. Z-Z			
		Δ	Z _N	Z _Z	onder	Δ	Z _N	Z _Z	onder	Δ	Z _N	Z _Z	onder	Δ	Z _N	Z _Z	onder
A KELDER DAK WEST	1	1	5	4	11	0	5	4	14	0	6	6	15	0	4	6	12
	2	1	1	2	7	-1	1	2	10	-1	10	8	23	0	6	10	17
	3	1	9	13	26	-1	5	9	15	0	11	11	23	0	14	15	25
B VAL	4	0	8	5	18	-1	3	6	13	1	4	4	15	-1	6	9	22
	5	0	1	-1	15	0	-2	-2	13	1	-2	0	10	-1	-1	-1	14
	6	0	7	3	23	1	-1	-2	13	1	3	5	19	-1	3	5	18
	7	0	7	4	19	1	-1	0	15	1	9	9	19	-1	2	4	16
	8	0	5	0	17	-1	-2	-1	15	1	10	10	21	-2	5	8	20
	9	0	3	2	16	0	5	2	22	1	7	8	22	-1	4	3	18
	10	0	1	2	17	0	-4	-3	5	1	-4	-4	8	-1	5	6	16
C OOST	11	-1	-2	1	12	0	-2	1	10	0	-2	1	9	-1	7	5	15
	12	0	3	4	13	1	3	3	10	-1	2	2	10	-1	3	5	12

Wanneer naar de hoogte t.o.v. het dek wordt gekeken kan met behulp van bovenstaande meetresultaten en gekoppelde kleuren een globaal visueel overzicht worden gemaakt. Deze is in onderstaand figuur weergegeven.



Figuur 5 – Visuele weergave van de meetresultaten



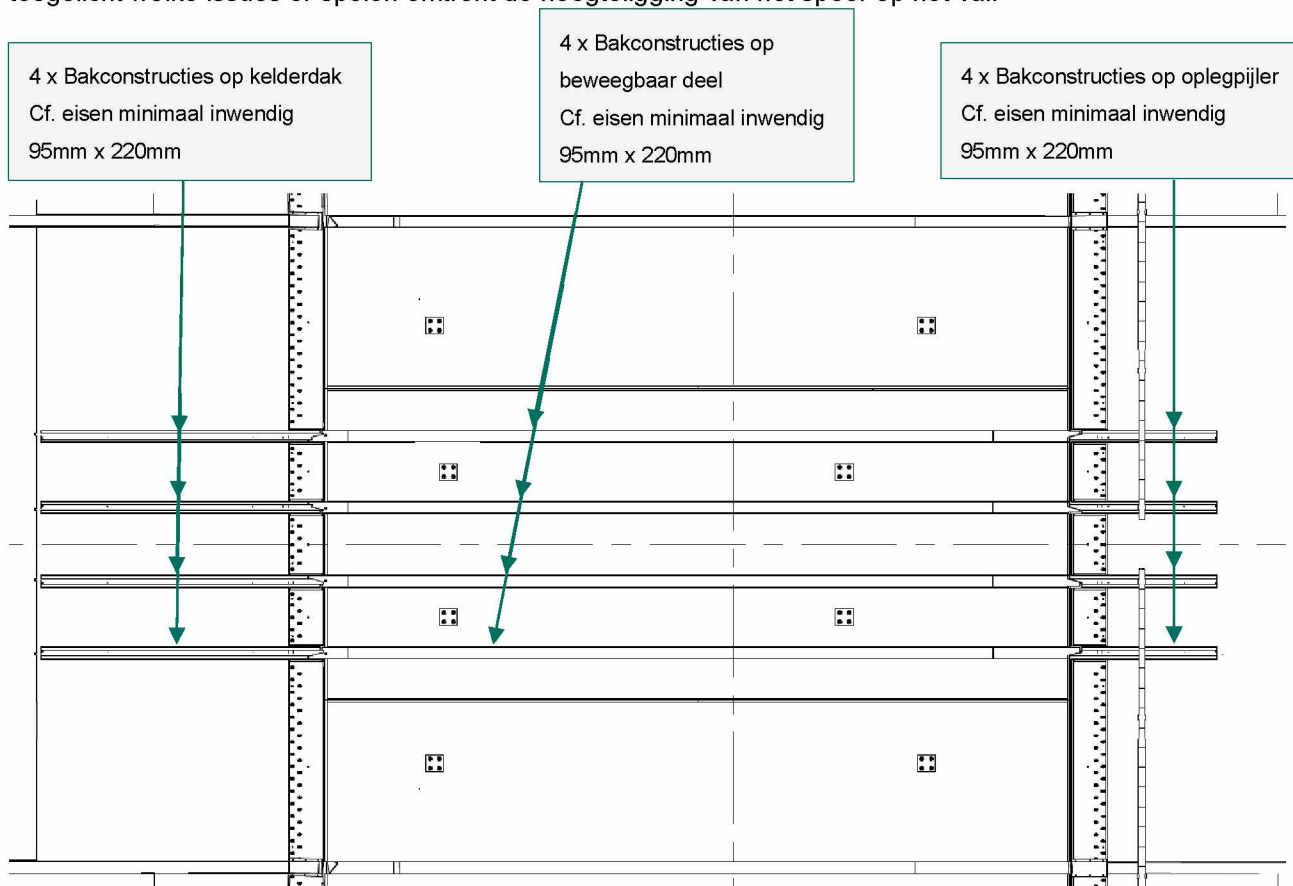
Tot slot is de ruimte in de voegovergangen tussen de rails van het beweegbaar brugdek (val) en de vaste aanbruggen gemeten. De directe ruimte tussen de schuine vlakken van de voegovergangen van de rails is gemeten. De resultaten zijn in mm in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 2 – Meetresultaten ruimte in voegovergang (mm)

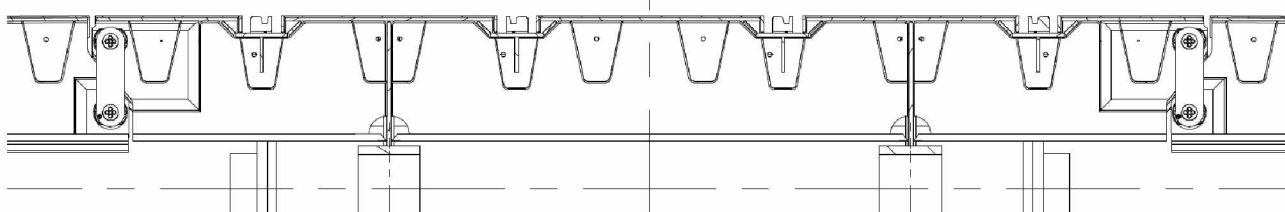
	1. N-N	2. N-Z	3. Z-N	4. Z-Z
Westelijke voegovergang (3-4)	4,5	4	5	1,5
Oostelijke voegovergang (10-11)	2,5	5	10	9,5

Toelichting opgetreden issues m.b.t. hoogteligging spoor in de Berlagebrug

Aan de hand van de tekeningen van GVB en Mobilis/Rusthoven en enkele schetsen wordt hieronder toegelicht welke issues er spelen omtrent de hoogteligging van het spoor op het val.

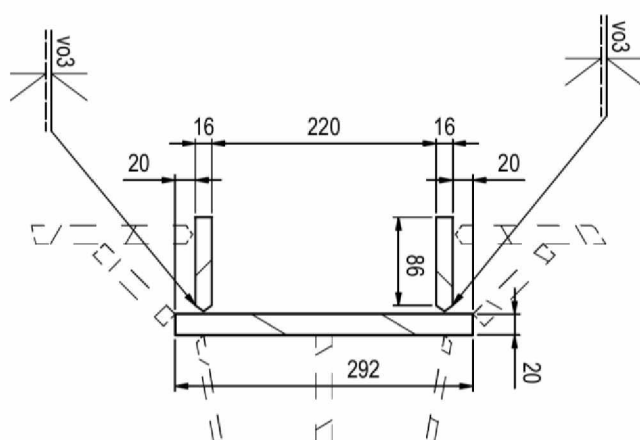


Bovenaanzicht beweegbaar deel (tekening Mobilis/Rusthoven)



Doorsnede over middelste brugval (tekening Mobilis/Rusthoven)

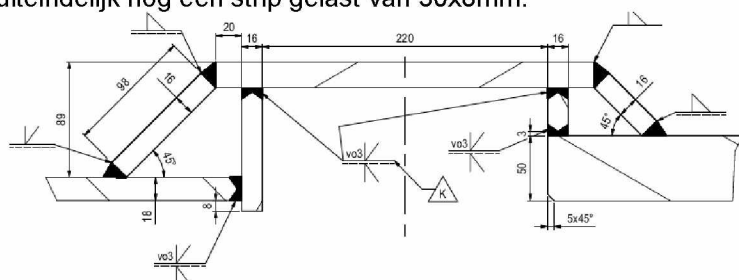
Op dit brugval bevinden zich 2x2 spoorstaven, beide in tegengestelde rijrichting.



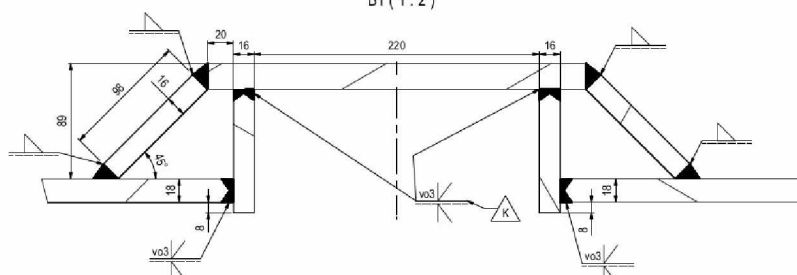
Detail productie trambakken op brugval (tekening Mobilis/Rusthoven)

Te zien is dat de bak gemaakt is uit een onderplaat van 292mm breed waarop platen van 86mm hoog zijn geplaatst die voorzien zijn van een puntvormige voorbereiding. Er zit een vooropening van 3mm tussen. Dus de plaat van 86mm zou 3mm boven de onderplaat gemonteerd moeten zijn en dan vastgelast. De voorbereiding zou dan 6mm hoogte moeten hebben om te komen op 95mm bakhoogte. Dit is niet gemaatvoerd op de tekeningen. De bakken blijken plaatselijk slechts 89-90mm hoog te zijn. Hier lijkt in de productie dus iets niet goed te zijn gegaan.

Overigens is nabij de draaipunten (kelderzijde) een ander detail toegepast omdat hier de dekplaat veel dikker is. Hier is een kleine strip tussen de dekplaat en onderzijde van de railbak gelast. Dit verklaart daarmee ook waarom tussen links en rechts een verschil in hoogte kan ontstaan. Door meer laskrimp kan aan de ene zijde de bak minder hoog worden. Hieronder staan twee details van beide types weergegeven (ondersteboven omdat ze op z'n kop gebouwd zijn). Op de dekplaat (rechts onder in de bovenst weergave) is uiteindelijk nog een strip gelast van 30x8mm.



B1 (1:2)

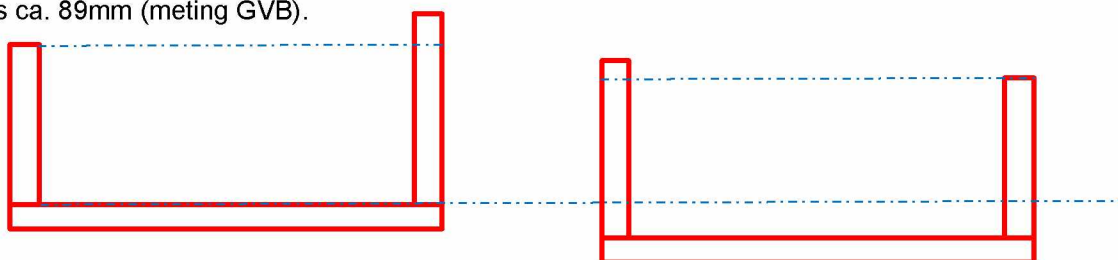




Schematisch weergegeven verloop van bijv. onderzijde van twee railbakken ten opzichte van elkaar.

In één rijrichting moeten twee sporen waterpas liggen ten opzichte van elkaar (eis GVB). Als dan de ene bak lager of hoger ligt dan de andere, moet er bijgesteld worden en zal dit er toe leiden dat het spoor hoger afgesteld moet worden. Onder de spoorstaaf moet altijd 10mm ondervulling zitten, de spoorstaaf zelf is midden op de brug altijd 80mm hoog en op de uiteinden 85mm. Over de lengte van de brug ligt soms de ene bak hoger dan de andere, soms de andere bak. Maximaal ligt de ene bak 4mm hoger dan de andere en minimaal ligt de ene bak 11mm lager dan de andere. Er is dus maximaal 15mm verschil tussen bakken in één rijrichting. Dit op basis van de inmeting van GVB.

Over de hele lengte van het brugval hebben de trambakken niet een constante hoogte en liggen ze ook in dwarsrichting niet netjes recht. Dus soms is de linkerwand van de bak hoger dan de rechterwand en soms andersom. De gemeten waarden liggen tussen de -7mm en +3mm over één trambak. Dus soms is de linkerwand 7mm lager dan de andere en soms is de linkerwand 3mm hoger dan de andere. Bovendien zijn de trambakken niet overal de vereiste minimale diepte van 95mm. De kleinst gemeten hoogte van een trambak is ca. 89mm (meting GVB).

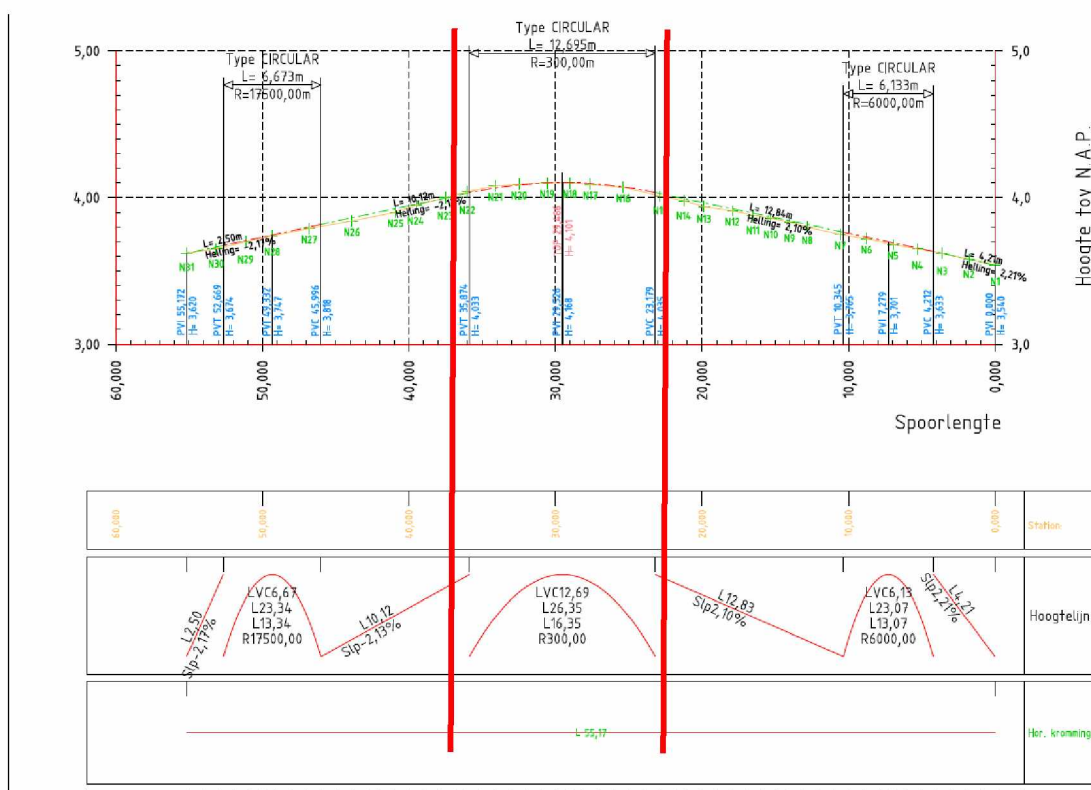


Zie hieronder de bepaling van de hoogte van de bakken vanuit de inmeting tijdens de uitvoering. Te zien is dat de hoogte op veel plekken onder de 95mm uitkomt.

1. N-N			2. N-Z			3. Z-N			4. Z-Z		
Z _N	Z _Z	delta bakhoogte	Z _N	Z _Z	delta bakhoogte	Z _N	Z _Z	delta bakhoogte	Z _N	Z _Z	delta bakhoogte
bepaling bakhoogtes aan de hand van de metingen											
95	98	-3	95	92	3	96	96	0	101	98	3
94	96	-2	95	95	0	92	90	2	95	95	0
96	100	-4	94	95	-1	96	94	2	95	93	2
92	95	-3	96	95	1	90	90	0	94	92	2
92	97	-5	97	96	1	91	91	0	95	92	3
93	94	-1	97	100	-3	95	94	1	94	95	-1
101	100	1	94	93	1	97	97	0	96	95	1

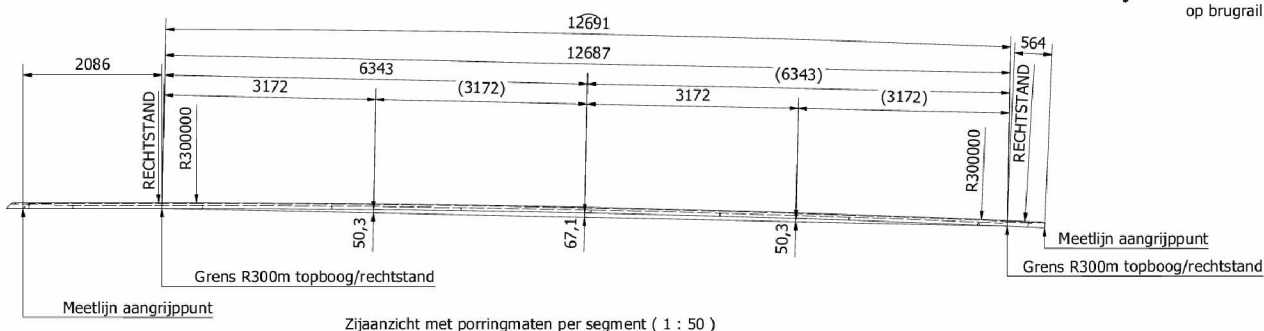


De brug ligt bij het beweegbaar deel in een boog van 300m. Dit betekent dat het brugval bol gemaakt is in de overspanningsrichting. Volgens de tekeningen van Mobilis/Rusthoven is die bolling over de volledige lengte van het brugval aanwezig. Volgens de tekening van het GVB zit er aan beide uiteinden van de spoorstaaf op het brugval een stuk recht spoor zonder bolling.

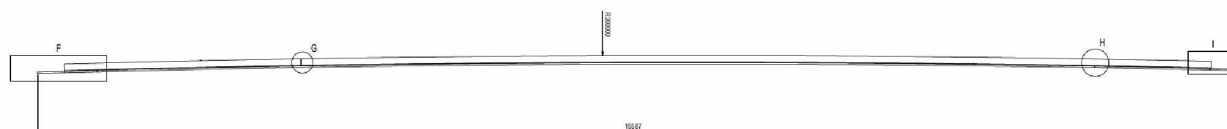


Langsprofiel spoorontwerp met boog 300m op brugval (tekening GVB)

Het brugval bevindt zich tussen de dikgedrukte rode lijnen.



Buigtekening spoorstaaf op brugval (tekening GVB)



Zijaanzicht trambak met boogstraal 300m over volledige lengte trambak (Tekening Mobilis Rusthoven)

Dit verschil in vormgeving tussen brugval en spoorstaaf zal ertoe leiden dat de spoorstaaf niet precies de vorm van het brugval volgt. Waar de spoorstaaf op het einde van de bolling in een rechte lijn door loopt, 'buigt' het val nog door naar beneden toe omdat de bolling daar nog doorloopt. Dit betekent dat het val en de trambakken op de uiteinden lager liggen dan de spoorstaaf. Dan steekt het spoor als het ware iets hoger uit ten opzichte van de rand van de spoorbakken. In de schets hieronder in rood de spoorstaaf die (overdreven getekend) met een recht stuk doorloopt en in groen de vorm van het val en de trambak die doorloopt in een boogstraal.



Vanuit het contract aan Mobilis/Rusthoven is de maat van de bak vastgelegd. Dit betreft een minimale inwendige afmeting van 220 x 95 mm.

Aansluiting op traminfrastructuur

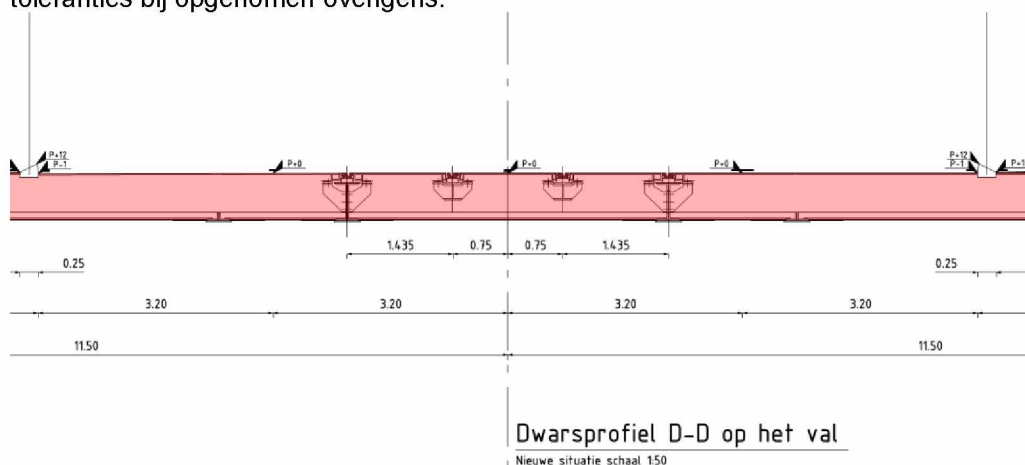
SES-1328 Railbakken in Val	
Eistekst	Het Val dient te zijn voorzien van railbakken voor het insluiten en dragen van de blockrails van de tram infrastructuur, met een minimale inwendige afmeting van (b*h) 220 x 95 mm.
Object	1.1.1. Val
Type	Externe raakvlakeis
Raakvlak	Aansluiting op traminfrastructuur

Volgens de VSP zou Mobilis/Rusthoven zelf de toelaatbare toleranties behoren af te leiden.

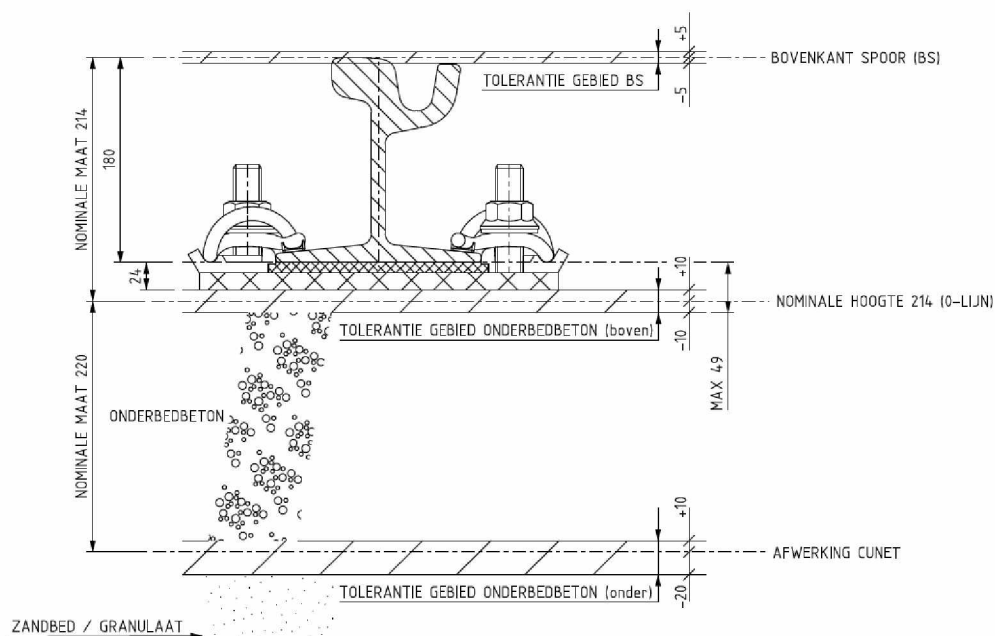
OD145 maatvoeringsplan	
Eistekst	De Opdrachtnemer stelt een maatvoeringsplan op en brengt deze ter kennis van de Opdrachtgever. Het maatvoeringsplan wordt opgesteld conform de eisen in bijlage [GD-DEF-01-Ontwerpdocumenten-200325.pdf]. Opdrachtnemer vult deze minimaal aan met de volgende aspecten: <ul style="list-style-type: none"> • Beschrijving hoe de maatvoering wordt bewaakt gedurende het hele proces t/m de uitvoering van alle constructies; • De toelaatbare maat- en vormafwijkingen (toleranties) van de te maken onderdelen en de samenstelling van deconstructies in de diverse fabricage-, assemblage- en montagestadia; • Beschrijving van de te hanteren meetprocedures (o.a. met welke middelen en op welke wijze metingen worden uitgevoerd); • De eventueel te nemen corrigerende maatregelen.
Bovenliggende eis	OD100



Op de maaiveldtekening van het contract met Mobilis/Rusthoven is te zien dat de brug in dwarsrichting geen afschot heeft. Ofwel het spoor zou waterpas moeten komen te liggen volgens het contract. Hier zijn geen toleranties bij opgenomen overigens.



UITLEG TOLERANTIE GEBIED



Op een standaarddetail van GVB welke bij het contract aan Mobilis/Rusthoven zit bevat een tolerantie in hoogtemaatvoering van +5mm en -5mm (t.o.v. het omliggende maaiveld?). Echter dit detail bevindt zich niet op de Berlagebrug, maar zit wel in het UAV-GC contract als bindend document.



Toleranties		Gelaste constructies										volgens NEN EN ISO 13920											
Tolerantie klasse	Liniare maat	2	30	120	400	1000	2000	4000	8000	12000	16000	20000	2	30	120	400	1000	2000	4000	8000	12000	16000	20000
		< - ≤ 30	< - ≤ 120	< - ≤ 400	< - ≤ 1000	< - ≤ 2000	< - ≤ 4000	< - ≤ 8000	< - ≤ 12000	< - ≤ 16000	< - ≤ 20000	< -	< - ≤ 30	< - ≤ 120	< - ≤ 400	< - ≤ 1000	< - ≤ 2000	< - ≤ 4000	< - ≤ 8000	< - ≤ 12000	< - ≤ 16000	< - ≤ 20000	< -
Lengtematen, klasse C		±1	±3	±4	±6	±8	±11	±14	±18	±21	±24	±27	±1	±3	±4	±6	±8	±11	±14	±18	±21	±24	±27
Hoekmaten, klasse C		±1°			±0°45'			±0°30'															

Executieklasse : 3

Op de tekeningen van Mobilis/Rusthoven staat een tabel met toleranties zoals die door hen zijn afgeleid. Aan de hand hiervan kan geconcludeerd worden dat de bakhoogte van 95mm maximaal ±3mm mag afwijken.

7.3 Tolerantie

Rusthoven werkt met een algemene tolerantietabel op de tekeningen. Aan de hand van deze algemene tolerantietabel wordt er gecontroleerd. Na controle wordt de meting geverifieerd door de projectleider of de ontwerpleider.

Een onafhankelijke meting constateert, de projectleider of ontwerpleider concludeert!

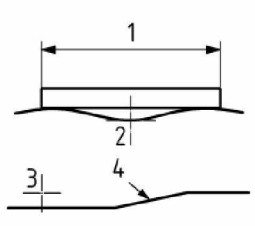
Onderstaande tolerantie tabel is geldig voor alle maten tenzij er een aangepaste tolerantie vermeld staat.

Toleranties		volgens DIN ISO 2768-1															
Tolerantie klasse	Liniare maat	0.5	3	6	30	120	400	1000	2000	0.5	3	6	30	120	400	1000	2000
		< - ≤ 3	< - ≤ 6	< - ≤ 30	< - ≤ 120	< - ≤ 400	< - ≤ 1000	< - ≤ 2000	< - ≤ 4000	< - ≤ 3	< - ≤ 6	< - ≤ 30	< - ≤ 120	< - ≤ 400	< - ≤ 1000	< - ≤ 2000	< - ≤ 4000
Mechanische bewerking (fine)		±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5	-	±0.05	±0.05	±0.1	±0.15	±0.2	±0.3	±0.5	-
Constructie (medium)		±0.1	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2.0	±0.1	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2.0

In het fabricageplan/maatvoeringsplan van Mobilis/Rusthoven staat een behoorlijk veel strengere tolerantie eis. Niet helder is waarom op de tekeningen en veel minder strenge eis gezet is.



In de NEN 1090-2 (norm voor het vervaardigen van staalconstructies) zijn ook diverse toelaatbare toleranties te vinden. Deze zijn echter vrij ruim en niet afdoende om aan de eisen van het GVB te voldoen. Bijvoorbeeld onderstaand voorbeeld voor de vlakheid van een brugdek met dekplaatdikte 20mm. Er zou dan een onvlakheid tot 5mm toelaatbaar zijn. Als dit op meerdere plekken in het brugdek zou voorkomen, dan kan dit voor de beide spoorbenen al problematisch zijn. De meeste in deze norm omschreven toleranties hebben betrekking op de diverse constructiedelen waaruit een constructie wordt samengesteld en het richt zich minder op het samengestelde eindproduct.

12	Vlakheid van orthotrope dekken met plaatdikte t , na montage:	Verschil in stap V_e , ter plaatse van overgang:												
		<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">$t \leq 10$ mm:</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;">2 mm</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">$10 \text{ mm} < t \leq 70$ mm</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;">5 mm</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">$t > 70$ mm:</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;">8 mm</td> </tr> </table>	$t \leq 10$ mm:	2 mm	$10 \text{ mm} < t \leq 70$ mm	5 mm	$t > 70$ mm:	8 mm						
	$t \leq 10$ mm:	2 mm												
$10 \text{ mm} < t \leq 70$ mm	5 mm													
$t > 70$ mm:	8 mm													
Legenda 1 GL meetlengte 2 P_r afwijking 3 V_e stap 4 D_r helling	Helling, D_r , ter plaatse van overgang:													
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">$t \leq 10$ mm:</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;">1/12,5</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">$10 \text{ mm} < t \leq 70$ mm:</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;">1/11</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">$t > 70$ mm:</td> <td style="text-align: right; padding: 2px;">1/10</td> </tr> </table>	$t \leq 10$ mm:	1/12,5	$10 \text{ mm} < t \leq 70$ mm:	1/11	$t > 70$ mm:	1/10							
$t \leq 10$ mm:	1/12,5													
$10 \text{ mm} < t \leq 70$ mm:	1/11													
$t > 70$ mm:	1/10													
	Vlakheid, P_r , over meetlengte, GL , in alle richtingen:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">$t \leq 10$ mm:</td> <td style="padding: 2px;">3 mm voor GL van 1 m</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="padding: 2px;">4 mm voor GL van 3 m</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="padding: 2px;">5 mm voor GL van 5 m</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">$t > 70$ mm:</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"> Algemeen geval:</td> <td style="padding: 2px;">5 mm voor GL van 3 m</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"> In de lengterichting:</td> <td style="padding: 2px;">18 mm voor GL van 3 m</td> </tr> </table>	$t \leq 10$ mm:	3 mm voor GL van 1 m		4 mm voor GL van 3 m		5 mm voor GL van 5 m	$t > 70$ mm:		Algemeen geval:	5 mm voor GL van 3 m	In de lengterichting:	18 mm voor GL van 3 m
$t \leq 10$ mm:	3 mm voor GL van 1 m													
	4 mm voor GL van 3 m													
	5 mm voor GL van 5 m													
$t > 70$ mm:														
Algemeen geval:	5 mm voor GL van 3 m													
In de lengterichting:	18 mm voor GL van 3 m													
	Waarden voor P_r voor $10 \text{ mm} < t \leq 70$ mm mogen worden geïnterpoleerd.													



Eisen die werden getoetst tijdens de uitvoeringsfase door het GVB (niet aangegeven in de eisenopstelling vanuit het GVB):

- 1) Bovenkant spoor mag maximaal +5mm (boven) en -0mm (onder) het maaiveld liggen. Al is hier nog onduidelijkheid over of de eis 0mm en 0mm is en 5 mm de uitvoeringstolerantie.
- 2) De twee rails van hetzelfde spoor moeten waterpas liggen
- 3) De ondergieting (Lijm) moet minimaal een dikte van 10mm en maximaal 25mm hebben.
- 4) De rail mag niet door middel van gewicht aanbrengen op positie worden gehouden vóór het inlijmen (geen trekspanningen toelaatbaar in lijm).

Tijdens de Klanteisen gesprekken/mail 11-8-2020 is de OVNS 2.0 nog wel genoemd, hierin staat de eis:

TG.065	Toplaag verharding Een wegverharding dient geheel buiten PVR te liggen en dient direct aangrenzend aan een spoorstaaf te liggen op -10/+0 mm BS.		Tif103 Tif104 Tif105 Tif2002
--------	--	--	---------------------------------------

Naar onze interpretatie betekent dit dat eis 1) +10mm (boven) en -0mm (onder) had moeten zijn. Deze eis is in overeenstemming met het gvb nooit in het contract terechtgekomen. Jammer want dan was hier tijdens de uitvoering geen discussie over geweest.

Deze eis is echter bij de conceptversie OVNS 2.1 (na de ontwerpfase, maar wel in de uiteindelijke POK met het gvb vervallen en gewijzigd naar +0 en -0mm). Dit is althans onze interpretatie. Deze inhoudelijke wijziging was ons ook niet expliciet gecommuniceerd.

Gisteren (17-1) hebben we van het gvb een mail vernomen dat er toleranties zijn gedeeld met de Onderaannemer Rusthoven (helaas niet met OG of hoofdaannemer). Dit was echter op 21 maart 2023 waarbij het val en het spoor al ver in productie waren. En de persoon waar het naar verstuurd is zat sinds begin maart 2023 overspannen thuis en is niet meer teruggekeerd in zijn werk, waardoor deze tolerantietabellen dus niet op tafel zijn gekomen (zie bijgevoegde mail).

De opsomming van contracteisen met Mobilis hebben we hieronder nog even onder elkaar weergegeven:

SES-1391 Railbakken vaste delen Berlagebrug	
Eistekst	De vaste delen Berlagebrug dienen t.p.v. het kelderdek en de oplegpijler te zijn voorzien van railbakken voor het insluiten en dragen van de blockrails van de tram infrastructuur, met een minimale inwendige afmeting van (b*h) 220 x 95 mm.
Object	1.2. Vaste delen Berlagebrug
Type	Externe raakvlakeis
Raakvlak	Aansluiting op traminfrastructuur

SES-1328 Railbakken in Val	
Eistekst	Het Val dient te zijn voorzien van railbakken voor het insluiten en dragen van de blockrails van de tram infrastructuur, met een minimale inwendige afmeting van (b*h) 220 x 95 mm.
Object	1.1.1. Val
Type	Externe raakvlakeis
Raakvlak	Aansluiting op traminfrastructuur



SES-1157 Conserveringssysteem, eisen bij oplevering	
Eistekst	Bij oplevering moet het conserveringssysteem van de brug aan de volgende eisen voldoen: - Corrosie: Ri 0 volgens NEN-EN-ISO 4628/3- - Hechtsterkte: >5 MPa volgens NEN-EN-ISO 4624 - Blaarvorming: 0 volgens NEN-EN-ISO 4628/2 - Scheurvorming: 0 volgens NEN-EN-ISO 4628/4 - Onthechting/ afbladderen: 0 volgens NEN-EN-ISO 4628/5- Glansgraad: $50 < x < 80$ M.u.v. de binnenzijde van de railbakken, hiervoor geldt het volgende: De binnenzijde van de railbakken dient behandeld te zijn met twee lagen primer van type Edilon U90WB (droge laagdikte 75micrometer per laag). Wijze van voorbehandelen en aanbrengen overeenkomstig voorschriften leverancier. Hechtsterkte aantonen middels aanhechtproef cf. ISO 4624. Hechtsterkte na 7 dagen bij +20°C minimaal 20MPa.
Object	1.1.5. Conserveringssysteem
Type	Randvoorwaarde
Referentie document	GD-DEF-04 DATA Primer U90WB, NEN-EN-ISO 4624, NEN-EN-ISO 4628

SES-1332 Aansluiting tram conform spoortekening	
Eistekst	Het Systeem Berlagebrug dient aan te sluiten op de spoorwerkzaamheden zoals omschreven in "spoordetail wtb 13199-A" en "Tekening ontwerp spoor". De hoogtemaatvoering uitvoeren conform "Blad 2 Nieuwe situatie".
Toelichting	De Traminfrastructuur zelf wordt aangebracht door derden, afbakening is terug te vinden in scopelijst VSA.
Object	1 Systeem Berlagebrug
Type	Externe raakvlakkeis
Raakvlak	Aansluiting op traminfrastructuur
Referentie document	GD-DEF-01 32722-07-1 Blad 2 Nieuwe situatie dd10122020, GD-DEF-01 spoordetail wtb 13199-A dd19082016, GD-DEF-01 Tekening ontwerp spoor dd 23102020

Aansluiting op bestaande constructie

SES-1240 Aansluiten op bestaande situatie	
Eistekst	Het Systeem Berlagebrug dient aangepaste of toegevoegde onderdelen vloeiend te laten aansluiten op aangrenzende delen van de bestaande situatie.
Toelichting	Specifieke informatie m.b.t. een vloeiende overgang tpv de liplassen in het spoor wordt aangereikt in Nvl
Object	1 Systeem Berlagebrug
Type	Externe raakvlakkeis
Raakvlak	Aansluiting op bestaande constructie

Aansluiting op traminfrastructuur

SES-1404 Liplassen	
Eistekst	Het Systeem Berlagebrug dient plaatsing van liplassen in het spoor, t.p.v. de rij-iJzers mogelijk te maken. De liplassen worden door derden aangebracht.
Toelichting	Specifieke informatie m.b.t. een vloeiende overgang tpv de liplassen in het spoor wordt aangereikt in Nvl
Object	1 Systeem Berlagebrug
Type	Externe raakvlakkeis
Raakvlak	Aansluiting op traminfrastructuur



Aansluiting Val op onderdelen vaste brug

SES-1359 Vrijdraaing val bij rij-ijzer	
Eistekst	Het kelderdek dient te voorzien in rij-ijzers die de vrijdraaiing van het val mogelijk maakt, conform Referentiedocument, met in achtname van door derden te plaatsen liplassen in het spoor.
Toelichting	Specifieke informatie m.b.t. een vloeiende overgang tpv de liplassen in het spoor wordt aangereikt in Nvl
Object	1.2.1.2. Kelderdek
Type	Interne raakvlakeis
Raakvlak	Aansluiting Val op onderdelen vaste brug
Referentie document	GD-DEF-01 102 Kelder pijler en val nieuwe situatie

Aansluiting nieuw kelderdek op bestaande basculekelder

SES-1357 Oplegging nieuw kelderdek	
Eistekst	Het nieuwe kelderdek dient te voorzien in opleggingen die de reactiekrachten zo gespreid mogelijk het beton in te leiden, zodat resulterende spanningen door de bestaande betonconstructie opgenomen kunnen worden.
Toelichting	Voor meer informatie, zie Referentiedocument.
Object	1.2.1.2. Kelderdek
Type	Interne raakvlakeis
Raakvlak	Aansluiting nieuw kelderdek op bestaande basculekelder
Referentie document	GD-DEF-01 102 Kelder pijler en val nieuwe situatie

In de VSP is document toegevoegd: GD-DEF-01-Technische Uitvoeringsvoorschriften Trambaan-200520-DOC-322

TM070 Trambaan	
Eistekst	De Opdrachtnemer dient te voldoen aan de eisen gesteld in [GD-DEF-01-Technische Uitvoeringsvoorschriften Trambaan-200520.pdf].
Bovenliggende eis	TM010



3.3.1 Technische voorschriften ten aanzien van spoorligging:

- Voorkomen moet worden dat deformatie van de trambaan ontstaat. Deformatie waardoor scheef (scheluw-) ligging van de trambaan ontstaat > 10 mm kan leiden tot stoppen van de tramexploitatie en/of stilleggen van de werkzaamheden.
- Het betonnen onderbed (trambaan fundering) mag op geen enkele wijze ondergraven worden. Inkalven van de sleuf dient te worden voorkomen.
- Deformatie van de trambaan waardoor scheef (scheluw-) ligging van de trambaan ontstaat > 10 mm zal door GVB, op kosten van de veroorzaker, direct worden hersteld. Dit kan betekenen dat er naar een andere werkmethode gezocht moet worden of dat exploitatie tijdens werk geen doorgang kan vinden. Tijdens werkzaamheden die deformatie te weeg kunnen brengen, zoals ontgravingen en/of damwand werk, dient het spoor regelmatig (door de desbetreffende aannemer / uitvoerder, meer malen per dag) op scheef (scheluw-) ligging te worden gecontroleerd. De resultaten van de regelmatige controle dienen dezelfde dag ter beschikking gesteld te worden aan GVB Rail Services, afd. Asset Management of betreffende projectleider van GVB RS.
- Deformatie van de trambaan waardoor ongelijkmatige zettingen van de trambaan ontstaat > 5 mm < 10 mm zal in later stadium door GVB, op kosten van de veroorzaker, worden hersteld.
- Deformatie van de trambaan die alleen gelijkmatig plaats heeft in het verticale vlak kan zonder gevolgen blijven mits: afwatering van de trambaan instant blijft; omgeving van de trambaan dit toelaat; er geen scheurvorming optreedt.
- Contacten hierover met GVB RS, Asset Management:
 - o 5.1.2,e 5.1.2,e [@gvb.nl](mailto:info@gvb.nl) ; telefoon 5.1.2,e
 - o 5.1.2,e 5.1.2,e [@gvb.nl](mailto:info@gvb.nl) ; telefoon 5.1.2,e