

Specificatie voegovergangssysteem Zeeburgerbrug

Opgesteld door: Rijkswaterstaat GPO, Afdeling Bruggen & Viaducten
Versie 3.0 d.d. 14-3-2023

1. Systeem en beschrijving scope

De Zeeburgerbrug (25G-180-01+02), gelegen in de A10 te Amsterdam, bestaat uit twee objectdelen: een betonnen uitbouwbrug van 320 m lang en een betonnen schuifbrug van 864 m lang. De brug bestaat uit een westelijk en een oostelijk object, gescheiden per rijrichting. Een globaal overzicht van de brug is weergegeven in figuur 1. Beide objectdelen zijn uitgevoerd als een tweecellige koker.

In de hoofdrijbaan bevinden zich 3 meervoudige voegovergangen in de Zeeburgerbrug (voegconcept 7.1a1)

- Zuidelijk landhoofd, Steunpunt 01: Maurer D321
- Tussen de vrije voorbouwbrug en de aanbrug, Steunpunt 04 Maurer D561
- Noordelijk landhoofd, steunpunt 19 een lamellenvoeg Maurer D481;

In figuur 1 zijn deze voegovergangen in rood aangegeven.

Dit betreffen de originele bij de bouw aangelegde voegovergangen uit 1988. Ter plaatse van steunpunt 4 is de voegovergang aan de oostzijde verlengd i.v.m. de verbreding van de aanbrug met circa 3,8m.

De voegovergangen in de hoofdrijbaan dienen vervangen te worden omdat deze einde technische levensduur zijn. De lamellenvoegen moeten worden vervangen door uitkragende vingervoegen.

Opdrachtnemer dient deze vingervoegen te ontwerpen en te realiseren. Hiertoe behoort ook het ontwerpen en realiseren van een HWA-systeem om het water uit de gootslab op beheerste wijze af te voeren zonder lekkage op de hoofd draagconstructie en het onderliggende steunpunt. Een nadere specificatie is opgenomen onder hoofdstuk 2.

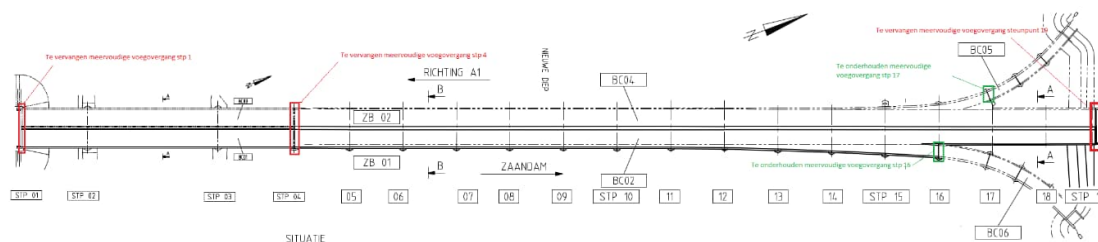
Daarnaast bevinden zich nog enkelvoudige en meervoudige voegovergangen in de toe en afritten. Een deel van de enkelvoudige voegovergangen behoort tot de scope van het contract. Deze maken geen onderdeel uit van deze specificatie. De meervoudige voegovergangen behoren wel tot deze specificatie. Deze bevinden zich in:

- De afrit van de oostbrug steunpunt 16): Maurer D240;
- De toerit van de westbrug (steunpunt 17): Maurer D320.

In figuur 1 zijn deze voegovergangen in groen aangegeven.

Deze voegovergangen zijn aangelegd bij de verbreding van de aanbrug (aanleg toe en afrit) en dateren uit 1998. In 2014 zijn de afdichtingen vervangen en is de conservering bijgewerkt. Lager, drukveren en stuurveren zijn niet vervangen. De voegovergangen in de toe- en afrit moeten worden onderhouden. Een nadere specificatie is opgenomen onder hoofdstuk 3.

Tenslotte dienen de uitkragende consoles waarop de voegovergangen zijn gesitueerd te worden geïnspecteerd op aanwezigheid van scheuren. Een nadere specificatie is opgenomen onder hoofdstuk 4.



Figuur 1 Locatie brug (bron: DISK)

Een overzicht van de uitgangspunten de meervoudige voegovergangen

Tabel 1 Overzicht uitgangspunten te vervangen voegovergangen

Locatie	Integrale tekening nr	Dagmaat dilatatievoeg bij 10 gr C [mm]			Lengte voeg (bij benadering) in m (excl randelement).
		gemiddeld	Variatie +/-	Maximum	
Stp 1 oost	53442-BC-STP01-O-01 53442-BC-STP01-O-02	328	-7/+8	336	19,21
Stp 1 west	53442-BC-STP01-W-03 53442-BC-STP01-W-04	282	-8/+10	292	19,98
Stp 4 oost	53442-BC-STP04-O-09 53442-BC-STP04-O-10 53442-BC-STP04-O-11	662	-5/+6	668	23,05*
Stp 4 west	53442-BC-STP04-W-12 53442-BC-STP04-W-13 53442-BC-STP04-W-14	786	-17/+40*	826	19,98
Stp 19 oost	53442-BC-STP19-O-05 53442-BC-STP19-O-06	540	-9/+18	558	19,21
Stp 19 west	53442-BC-STP19-W-07 53442-BC-STP19-W-08	609	-2/+11	620	19,98
Opmerking			*sprong in wand van 40mm bij kast 3		*in situ nog te controleren na treffen veiligheidsmaatregelen

Tabel 2 Overzicht uitgangspunten te onderhouden voegovergangen

Locatie	Type	Situatie tekening nr	Tekeningnr Maurer	Dagmaat dilatatievoeg bij 10 gr C [mm]*	Lengte voeg (bij benadering) in m.	Aantal kasten
Stp 16B (oostbrug afrit)	Maurer D240 (2 lamellen)	B65467	n/a	Ca 400	15m	6 st
Stp 17A (westbrug oprit)	Maurer D320 (3 lamellen)	B77594	506549	Ca 700	11m	6 st
				*maat op tekening		

2. Eisen aan nieuwe voegovergangen stp 1,4 en 19

- De nieuwe voegovergangen dienen uitgevoerd te zijn als uitkragende vingervoegen (concept 2.1).
- De voegovergangen dienen te voldoen aan RTD1007-2 versie 3.0 en de navolgende aanvullende specificaties:
 - o Vingervoegen dienen voorzien te zijn van een stalen onderbouw
 - o Het ontwerp dient te voorzien in maatregelen om, in geval van toepassing in een betonnen rijdek, luchtinsluiting onder de stalen onderbouw te voorkomen. Daartoe dienen er voldoende ontluchtingsgaten en een na-injectieslang aanwezig te zijn.
 - o De contactvlakken van de vingerplaat en onderbouw dient een rechtheid/vlakheid te worden bewerkstelligd conform NEN-ISO 2768-2 klasse H.
 - o De maximale lengte van de vingerplaten (gemeten parallel aan de voeg) is 1000 mm.
 - o De verbinding tussen vingerplaten en onderbouw dient door middel van vervangbare voorspanboutsets te zijn uitgevoerd. Bout-tapgat combinaties zijn niet toegestaan. Het vervangen van voorspanboutsets dient zonder sloopwerk plaats te kunnen vinden.
 - o Het vingervoegovergangssysteem dient op de aansluiting met het asfalt of randbalk voorzien te zijn van een overgangsstip die als kantopsluiting dient. Indien geen randbalk wordt toegepast dan dient de overgangsstip te worden berekend op aanrijdbelasting als gevolg van spoorvorming.

- o Het vingervoegovergangssysteem moeten voorzien zijn van een van onderaf vervangbare afdichtingslab, waardoor demontage van de vingerplaten niet meer noodzakelijk is (zie voorbeelden in bijlage 1).
- o De afdichtingslab dient op het laagste punt te zijn voorzien van een flexibele afvoer met een diameter van tenminste 200mm. De verbinding van de afdichtingslab met de afvoer dienen duurzaam waterdicht te zijn door middel van een RVS klemconstructie (zie bijlage 2). De beëindiging van gootslab dient afgesloten te zijn zodat het water in de gootslab wordt gekeerd.
- o De hemelwaterafvoer dient conform bijlage 2 te zijn. Standpijpen en leidingen uitvoeren als HDPE, diameter 200mm. Verbindingen dienen als electrolasmoffen te zijn uitgevoerd. Bochten dienen getrokken te zijn.
- o In de schampkant dient een zwerfvuil werende RVS afdekkap te zijn toegepast. De afdekkap dient voorzien te zijn van afsluitbare inspectie- en doorspuitopening (diameter minimaal 200 mm) om afdichtingslab en de afvoer zonder demontage te kunnen reinigen (conform principe bijlage 2). De opening dient recht boven de afvoer gesitueerd te zijn.
- o Ter plaatse van afwateringsgoten van het kunstwerk dient de voegovergang voorzien te zijn van een gesloten RVS sleepplaat die regenwater over de voegovergang geleidt en indringing van zwerfvuil in de onderliggende goot van de vingervoegovergang tegengaat (conform principe bijlage 2).
- o Alle gaten, spleten, naden en sparingen voor boutverbindingen van vingerplaten dienen duurzaam afgedicht te zijn zodat de onderliggende contactvlakken beschermd zijn tegen indringing van vocht. Afdichting dient te zijn uitgevoerd met een flexibele twee componenten voegvulling met een levensduurverwachting van ten minste 15 jaar. De voegvulling dient:
 - o een goede hechting te hebben op de staalconservering
 - o een hoge chemische weerstand te hebben tegen olie en brandstoffen
 - o een hoge fysische weerstand tegen veroudering als gevolg van UV-straling en oxidatie door zuurstof en ozon.
- o In aanvulling op par 5.3.1 van de RTD1007-2 geldt dat in de rijbanen zowel een horizontale rechthoek met afmetingen 65x220mm als een rechthoek met afmetingen 45x350mm niet mag passen in de maximaal optredende spleetruimte bij plaatsing in iedere willekeurige hoek tussen +/-20 graden t.o.v. de rijrichting.
- o De minimale dilatatiecapaciteit dient te voldoen aan de volgende eisen:

Locatie	Capaciteit X [mm] (langrichting)	Capaciteit Y [mm] (dwarsrichting) BGT**	Capaciteit Z [mm] (verticale richting) BGT (FAT)***	Benodigde verjonging dilatatie bij minimale [mm]
Stp 1 oost	170*	+/-4,0 mm	+/-7 (+/-1,5)	80
Stp 1 west	170*	+/-4,0 mm	+/-7 (+/-1,5)	40
Stp 4 oost	370*	+/-4,0 mm	+/-4 (+/-1,5)	110
Stp 4 west	370*	+/-4,0 mm	+/-4 (+/-1,5)	230/270*
Stp 19 oost	340*	+/-4,0 mm	+/-7 (+/-1,5)	50
Stp 19 west	340*	+/-4,0 mm	+/-7 (+/-1,5)	110
*Bij deze uitkragende vingerlengte dient de dilatatie verjongd te worden (constructieve aanpassing uitkraging) ** betreft speling oplegging (midden) + temperatuurverschil (zijkant dek) *** BGT: betreft invloed langshelling, rotaties door veranderlijke belastingen en zetting (stp1 en 19). FAT = hoogteverschillen door quasi blijvende rotaties uit veranderlijke belasting en 60% opening voeg				*Sprong 40mm

- o De toppen van de vingers dienen aan de bovenzijde te zijn afgeschuind over een hoogte van 5mm en een lengte van 50mm.

3. Eisen aan onderhoud meervoudige voegovergangen stp 16B en 17A

De voegovergangen in de toe- en afrit moeten worden onderhouden. Dit betreft:

- vervangen lagers, drukveren
- vervangen stuurveren
- groot onderhoud conservering staalconstructie
- vervangen afdichtingsprofielen

- Conservering staalprofielen

- Aan de conservering dient groot onderhoud uitgevoerd te worden conform RTD1031, par 5.2.1.
 - o Lamellen en randprofielen:
 - bovenzijde en zijkanten: volledige verwijdering en vervanging van het conserveringssysteem (van bovenaf)
 - onderzijde plaatselijk bijwerken en overlagen van het conserveringssysteem.
 - o Traversebalken en kasten: plaatselijk bijwerken en overlagen van het conserveringssysteem (van onderaf).
- RVS glijdplaten dienen te zijn afgeschermd bij straalwerkzaamheden.
- Van de conserveringswerkzaamheden dient een keuringsrapportage te zijn opgesteld. Hierin dienen alle werkgangen te zijn gedocumenteerd door middel van visuele inspecties met fotomateriaal en laagdiktemetingen.

- Lagers, drukveren en stuurveren

- Alle lagers, drukveren en stuurveren vervangen door nieuwe originele onderdelen. Productiedatum dient aantoonbaar niet ouder te zijn dan 2 jaar.
- Lagers en drukveren leveren met testrapporten conform RTD1007-2 art 6.3.3.
- De drukveren dienen aantoonbaar voldoende compressie te hebben conform het ontwerp (5,0 à 6,0mm). Verificatie d.m.v. inmeten lager voor en na installatie.

- Afdichtingsprofielen

- Afdichtingsprofielen vervangen door nieuwe originele EPDM profielen. Productiedatum dient aantoonbaar niet ouder te zijn dan 2 jaar.
- Afdichtingsprofielen dienen naadloos te zijn aangebracht, lassen zijn niet toegestaan.
- Afdichtingsprofielen aan de uiteinden voldoende laten uitsteken voorbij het uiteinde van de lamellen voor voldoende opstand tegen water (bij volle goot).

- Functionele test

De waterdichtheid van de voegovergang dient na gereedkomen aangetoond te worden d.m.v. een functionele test.

Procedure:

Ter plaatse van goot/schamprand aan de lage zijde dient een kleidam te worden aangebracht zodat een minimale waterdiepte van 7cm de goot wordt verkregen. De afgedamde ruimte vol met gekleurd water zetten

Daarnaast dient over de gehele lengte van de voegovergang vanaf de hoge zijde gedurende 10 minuten gekleurd water op de voegovergang te worden aangebracht met een debiet van minimaal 1,0 liter per minuut per meter afdichtingsprofiel.

Na afloop van de test dient de onderzijde van de voegovergang te worden onderzocht op lekkage. De voegovergang wordt als waterdicht beschouwd als tijdens de test er geen waterdruppels zichtbaar zijn aan de onderzijde van de voegovergang en de onderliggende delen van het kunstwerk geen lekkagesporen vertonen. Indien er lekkage wordt geconstateerd dient de locatie van de lekkage te worden opgespoord en de lekkage op duurzame wijze te worden hersteld.

Van de test dient een rapportage te worden opgesteld waarin opgenomen:

- Object en locatie (steunpuntnummer)
- datum/tijd uitvoering
- Overzicht van de testopzet (foto)
- Overzicht van eventuele geconstateerde leklocaties
- Foto's van de onderzijde van de voegovergang/steunpunt na afloop van de test
- Foto's van geconstateerde gebreken en uitgevoerde herstelmaatregelen

4. Gericht technische inspectie uitkragende consoles rijdek stp 1 en 19.

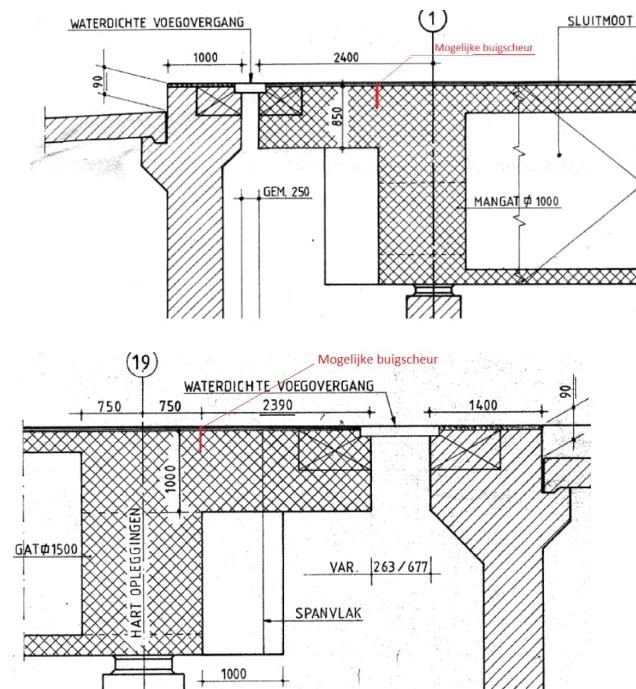
Het is van belang om te weten of het beton van de uitkragende consoles van de brugdekken zijn gescheurd. De bovenwapening van de console voldoet in geval van scheuren niet op vermoeding. Na het verwijderen van de asfaltconstructie dient het beton van de uitkragingen van stp 1 en 19 daarom geïnspecteerd te zijn op scheurvorming (zie onderstaande figuur ter informatie).

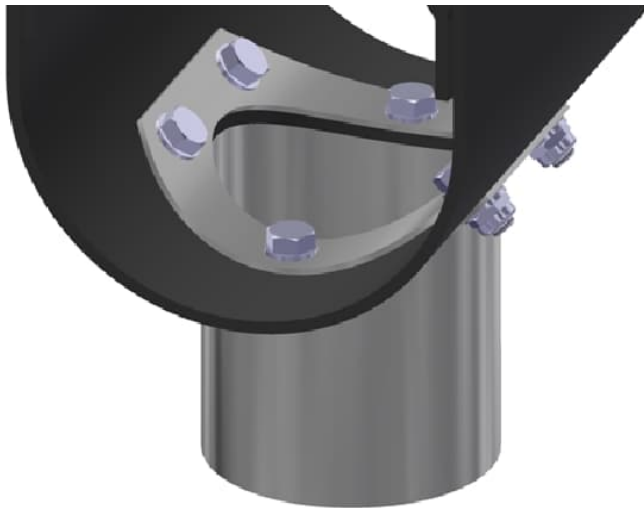
Na het rippen van het asfalt dient de kleeflaag d.m.v. hogedruk waterstralen verwijderd te worden tussen de aslijn van het steunpunt en de voeg.

Vervolgen dient tijdens het opdrogen van het betonoppervlak geïnspecteerd te worden op aftekening van scheuren (bij aanwezigheid blijven deze langer vochtig en tekenen donker af).

Eventuele waargenomen scheuren markeren met een spuitbus en fotografisch vastleggen. De inspectieresultaten vastleggen in een beknopt inspectie rapport.

Opmerking: Ter plaatse van de kokerwanden wordt de uitkraging extra ondersteund. De kans op scheurvorming is hier laag. De hoogste kans is het gebied tussen de kokerwanden in, met name in de rijstrook voor zwaar verkeer.





Bijlage 2: Principe HWA vingervoeg Zeeburgerbrug



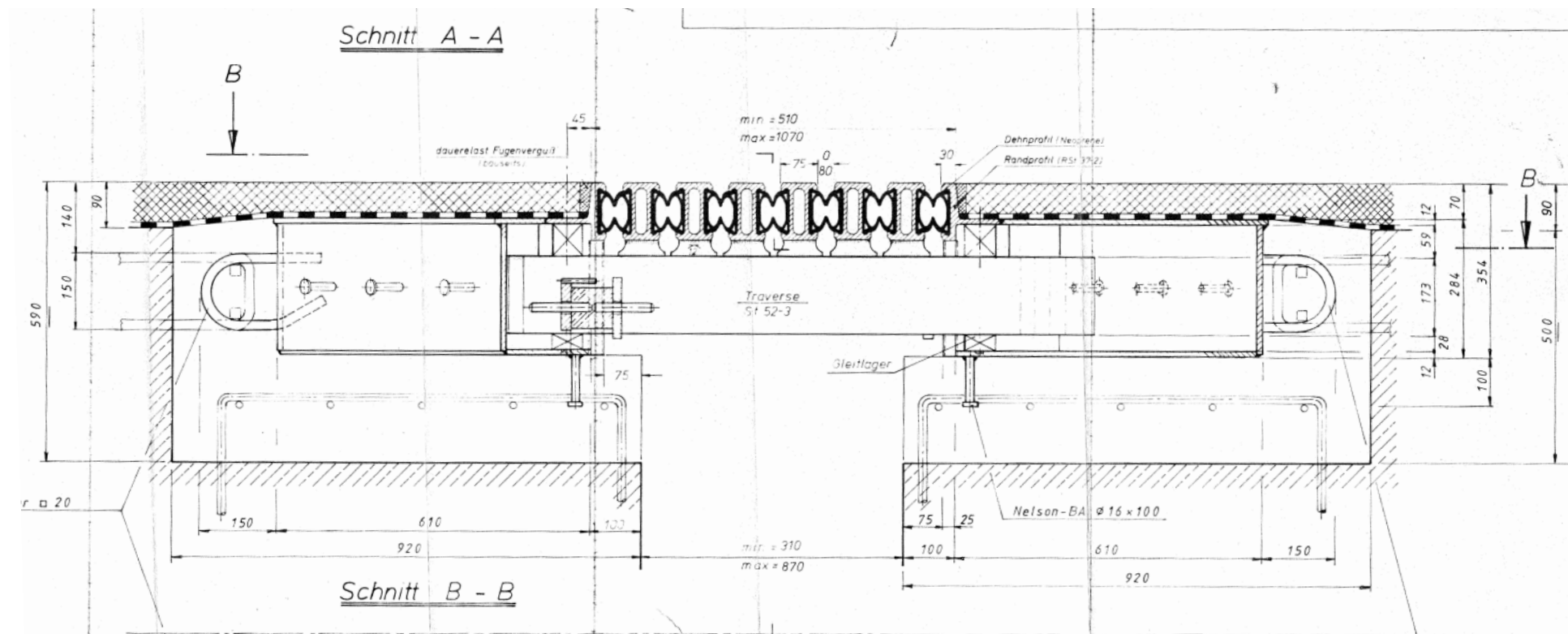
Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

BIJLAGE 2

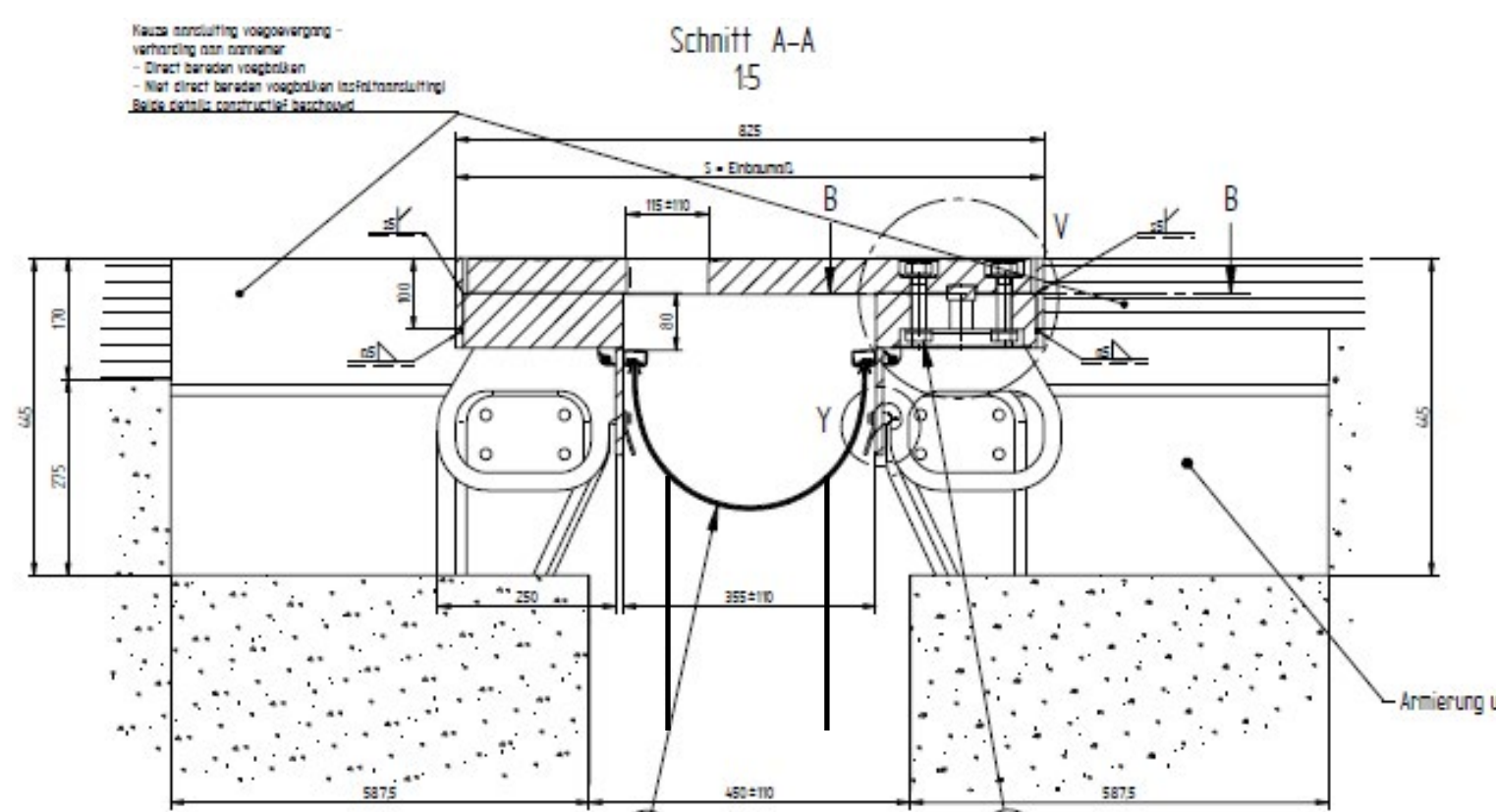
PRINCIPE HWA VINGERVOEG ZBB



Inleiding



LAMELLENVOEG

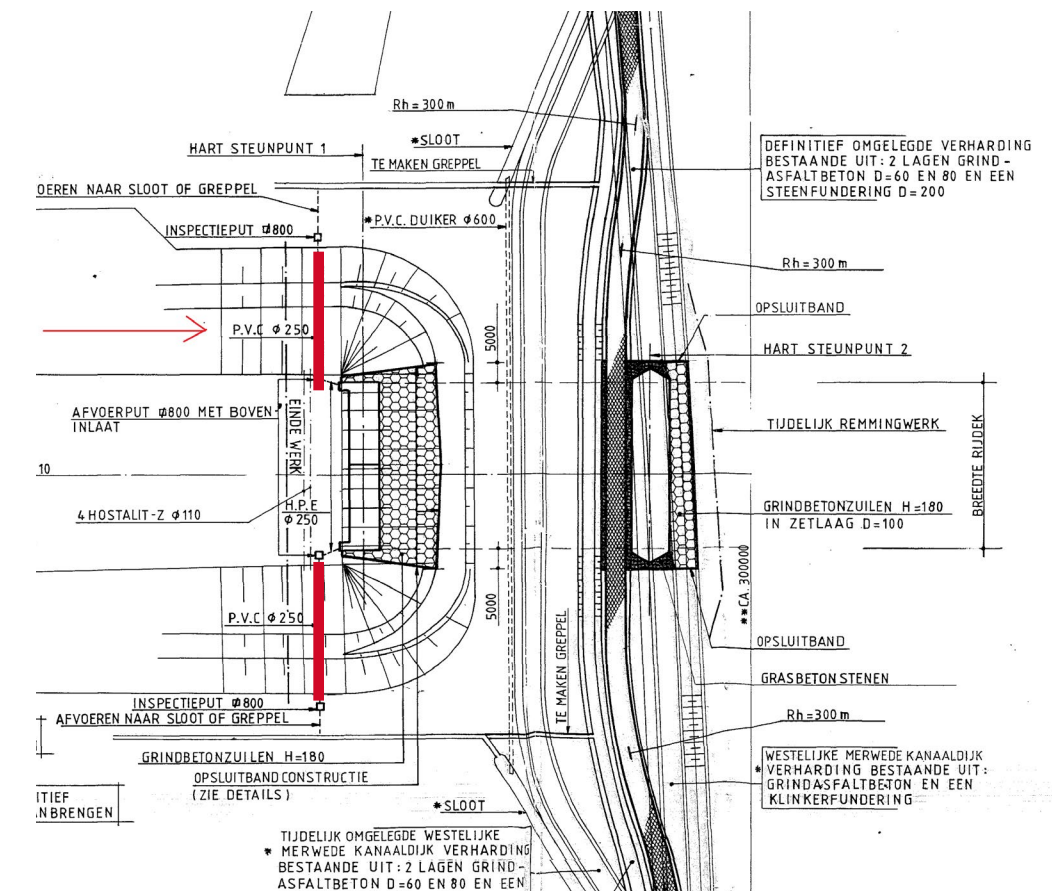
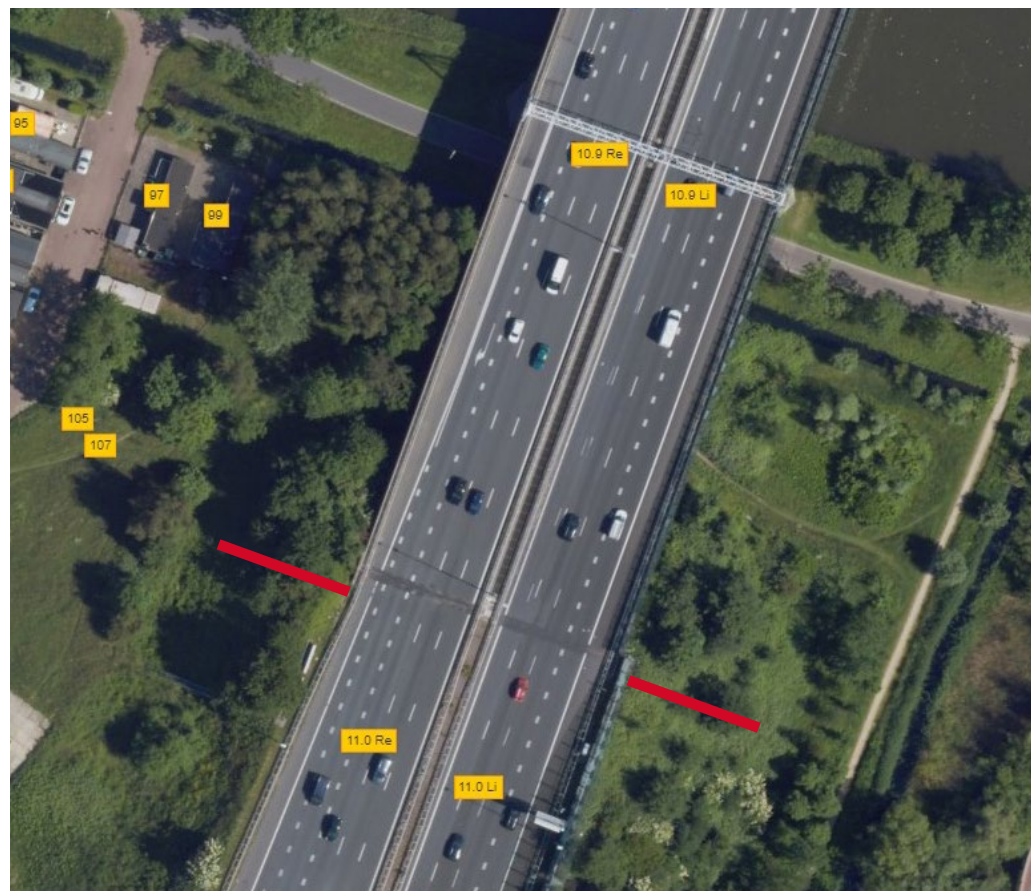


VINGERVOEG

- De voegovergangen van de Zeeburgerbruggen HRB worden vervangen.
- Lamellenvoegen (met hoog gelegen afichtingen) worden vervangen voor vingervoegen.
- Bij vingervoegen wordt een deel van het hemelwater via een dieper gelegen gootslab afgevoerd.
- Dit vraagt een voorziening voor het afvoeren van hemelwater.



HWA-systeem landhoofden STP. 1



11-03-2023

- Bij steunpunt 1 is aanvankelijk een HWA-systeem ontworpen met afvoeren onderaan het talud.
- Optie 1: De nieuwe HWA-afvoer voor de vingervoegen aan sluiten op bestaande afvoer (vrijgraven en aansluiten, leiding onder de grond in het talud).
- Optie 2: inpassen van een molgoot in de voorzijde van het basalt talud.

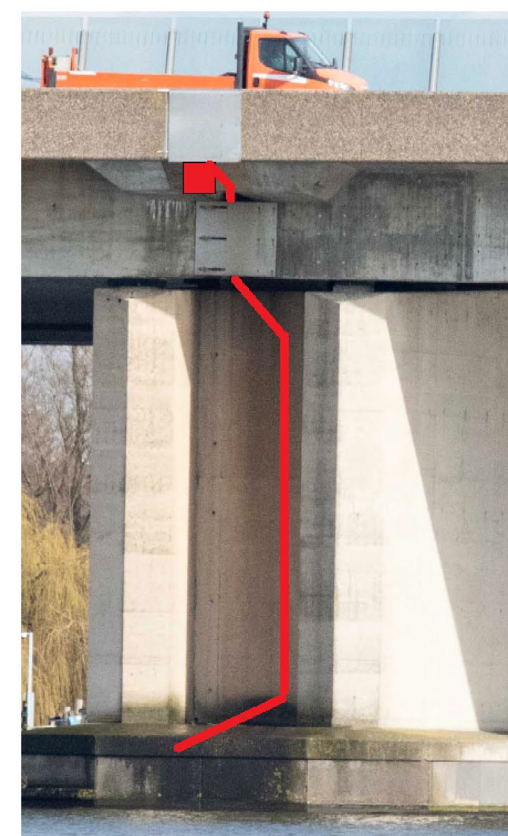
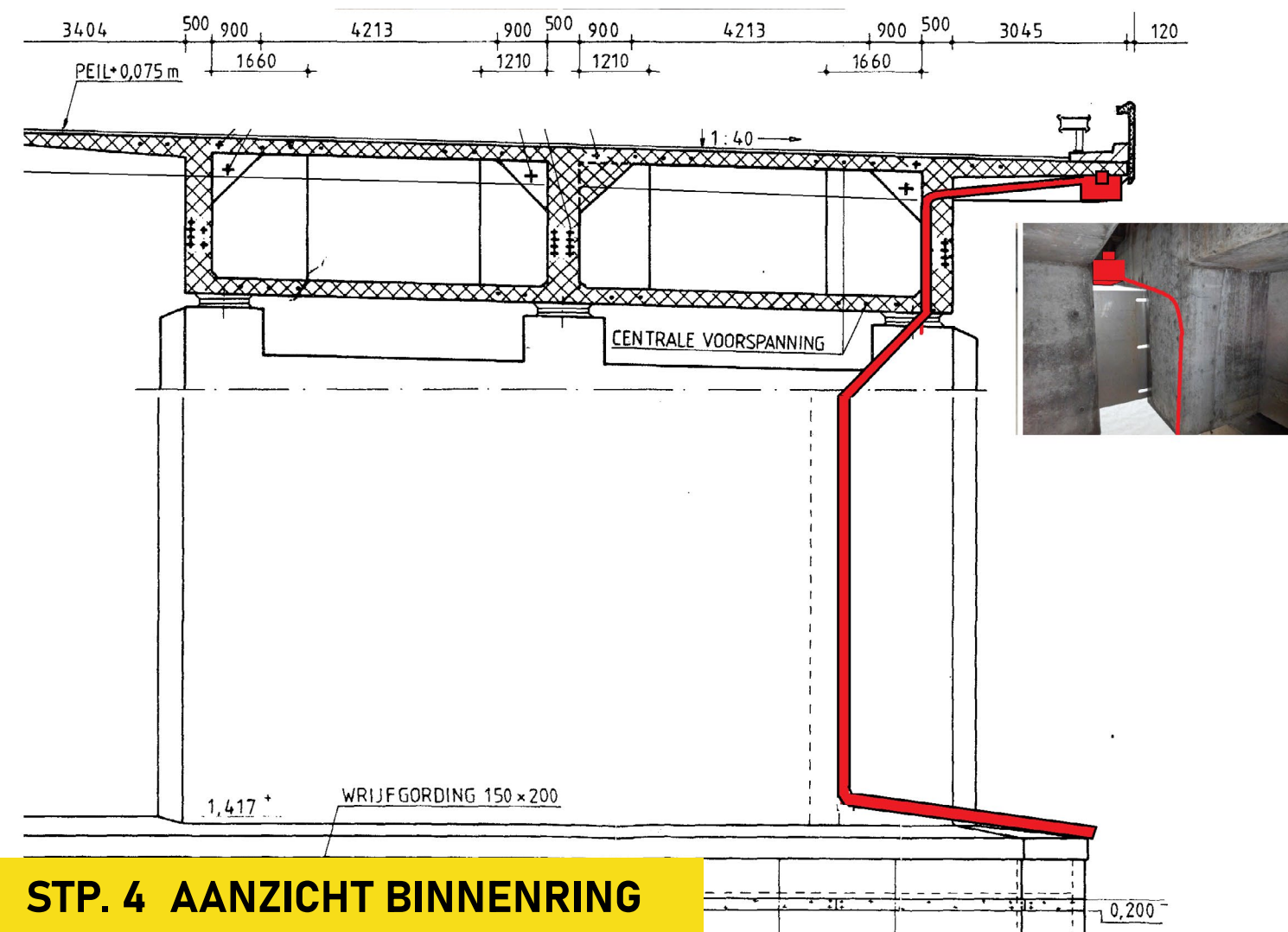


Doorvoer landhoofden STP. 1

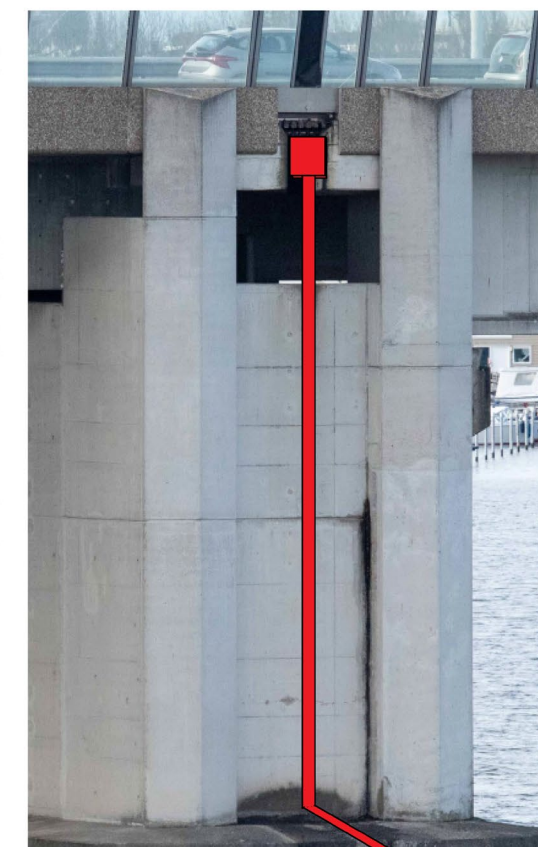
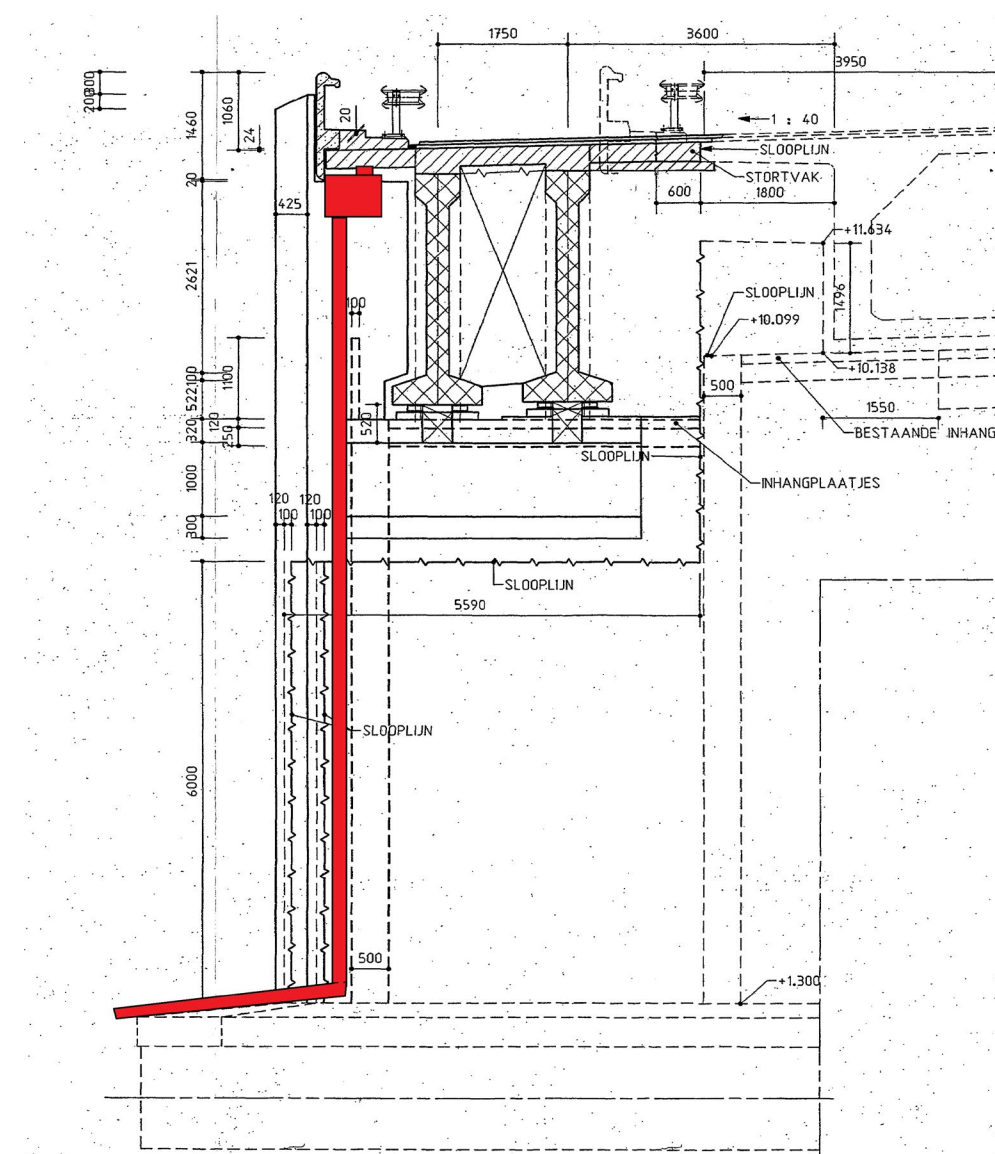
Aan de onderzijde van de vingervoeg
kunnen we door de zijwand naar buiten.

Het gat in de wand van het landhoofd ligt
hoger dan de weergegeven kabels en
leidingen.





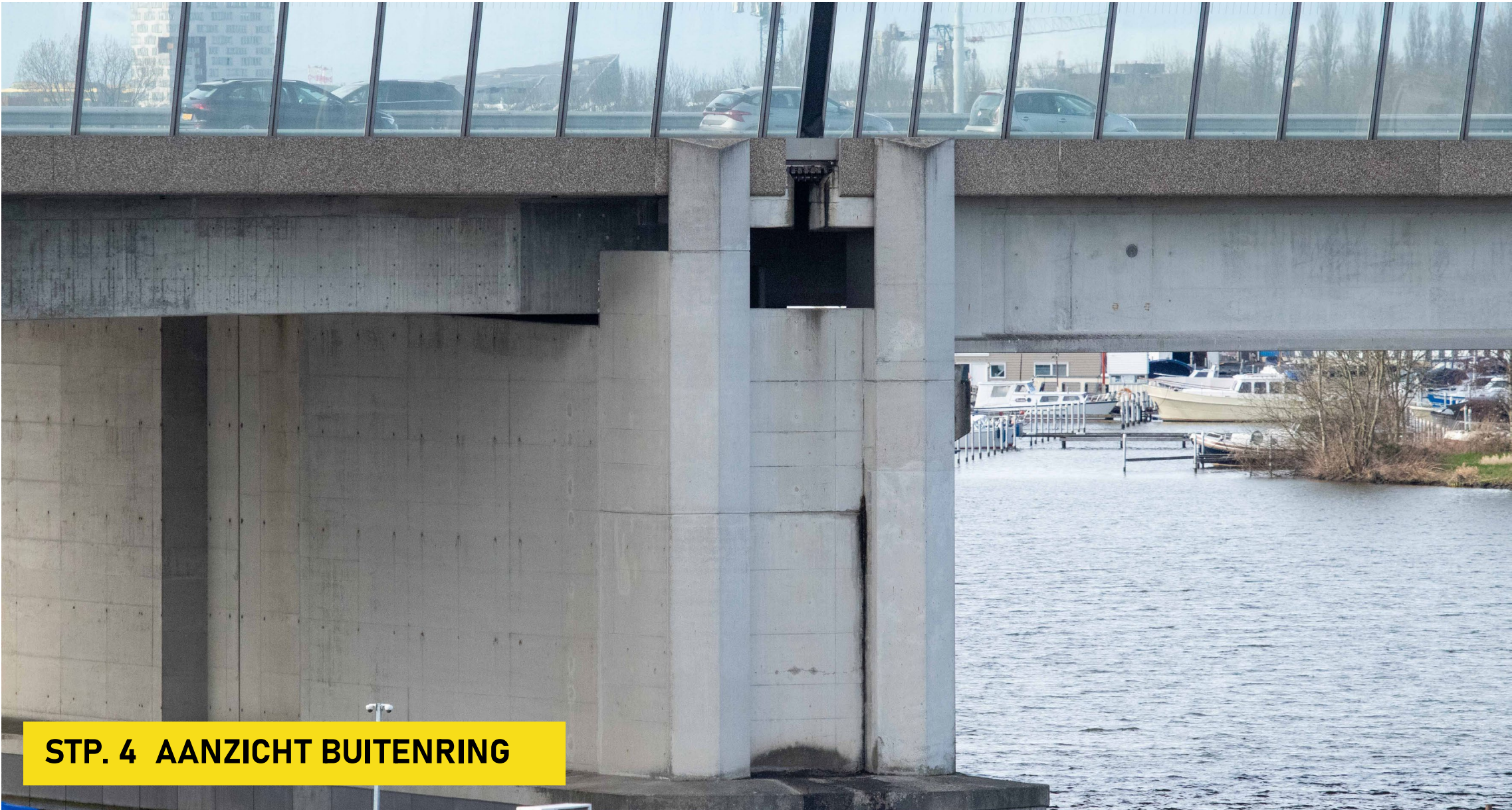
- Bij het tussensteunpunt 4 wordt een deel van het hemelwater per rijbaan aan de lage zijde afgevoerd.
- De vingervoeg voorziet in een flexibele afvoer buis $\varnothing 200$ dat aangesloten wordt op het nieuw te leveren afvoersysteem.
- Bij steunpunt 4 wordt het water met een leiding aan het steunpunt afgevoerd, tot buiten het steunpunt (boven water).



STP. 4 AANZICHT BUITENRING

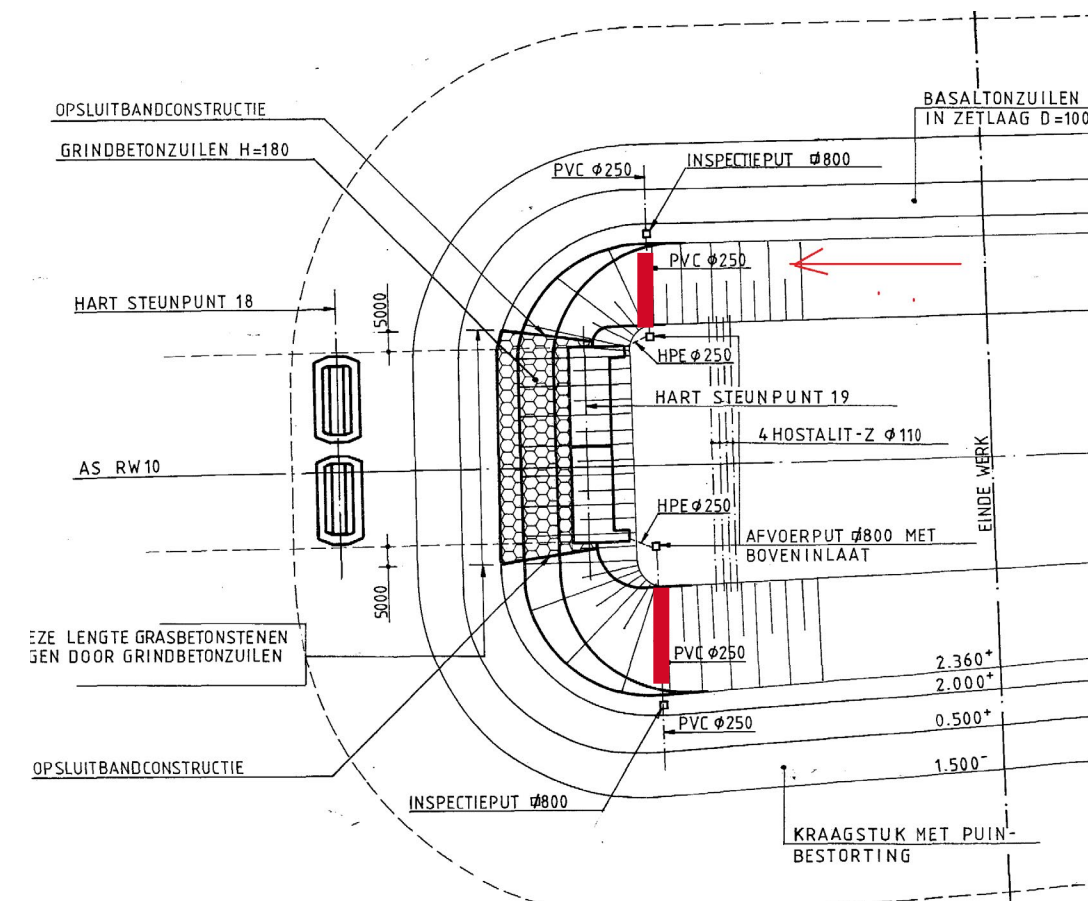
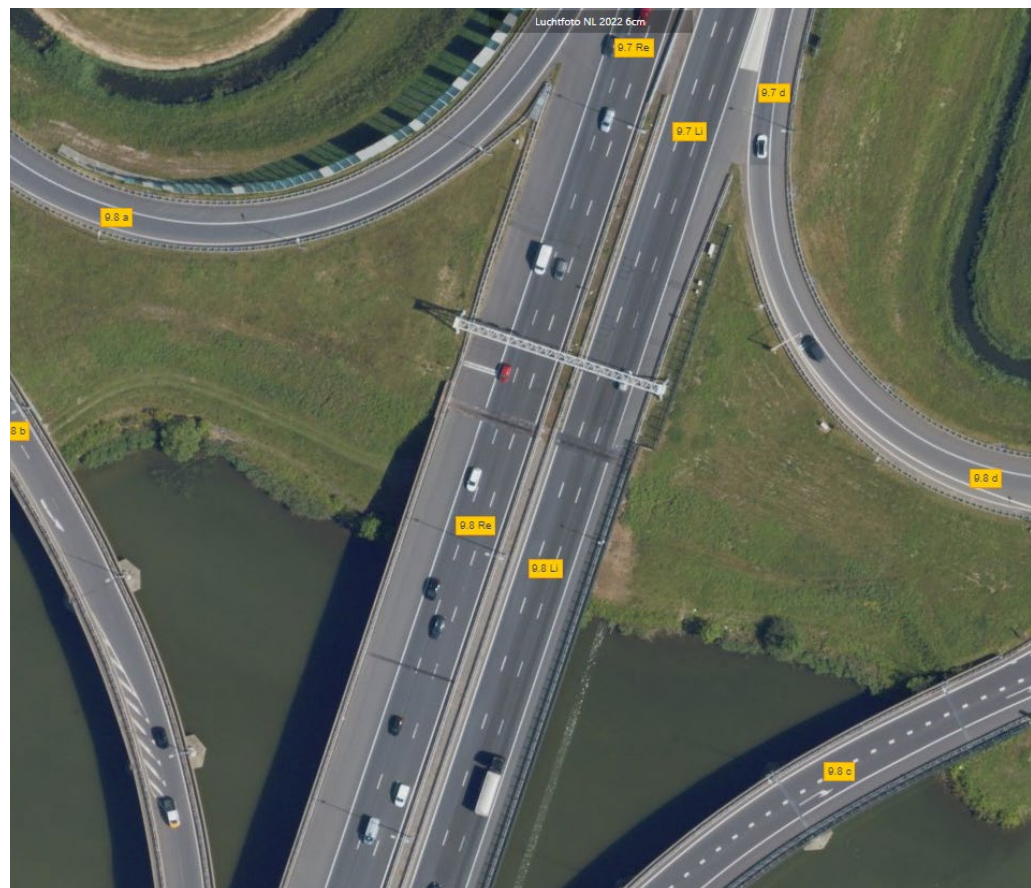


HWA-systeem STP. 4





HWA-systeem landhoofden STP. 19



- Bij steunpunt 19 is aanvankelijk een HWA-systeem ontworpen met afvoeren onderaan het talud.
- Optie 1: De nieuwe HWA-afvoer voor de vingervoegen aan sluiten op bestaande afvoer (vrijgraven en aansluiten, leiding onder de grond in het talud).
- Optie 2: inpassen van een molgoot in de voorzijde van het basalton talud.



Doorvoer landhoofden STP. 19

Aan de onderzijde van de vingervoeg
kunnen we door de zijwand naar buiten.

Het gat in de wand van het landhoofd ligt
hoger dan de weergegeven kabels en
leidingen.



STP. 19 OOST



Afdekkap

Bij schampkanten worden afdekkappen toegepast. Aan de lage zijde wordt de kap voorzien van een doorspuitluik.



Ter plaatse van goten wordt een sleepplaat gevraagd die het meeste water over de voeg geleid.



Eisen zijn opgenomen in de vraagspecificatie.