Bruggen gemeente Amsterdam

Resultaten constructieve inspectie en materiaal onderzoeken

BRU0327

projectnummer 0434471.103
definitief
9 augustus 2019

Understanding today.
Improving tomorrow.

Bruggen gemeente Amsterdam

Resultaten constructieve inspectie en materiaal onderzoeken

BRU0327

projectnummer 0434471.103

definitief revisie 3.0
9 augustus 2019

Auteurs

[redacted]

Opdrachtgever

Gemeente Amterdam Ingenieursbureau
Postbus 12693
1100 AR AMSTERDAM

datum vrijgave	beschrijving revisie 3.0	goedkeuring	vrijgave
09-08-2019	definitief	[redacted]	[redacted]

Samenvatting

Algemeen
De dubbele stalen draaibrug is gelegen ter plaatse van het zuidelijke sluishoofd van de Entrepotdoksluis.

Bureaustudie
In het verleden zijn de dekken gefixeerd onderling én aan de landhoofden om geluidsoverlast tegen te gaan.
Uit de tekeningen komt naar voren dat de draaipunten zelfstandig zijn gefundeerd en los staan van het sluishoofd. Op wat voor wijze de draaipunten zijn gefundeerd komt uit de archiefstukken niet naar voren.
Als de dekken zijn 'opgezet' dragen de opleggingen via betonnen deksloven de belastingen af naar het originele metselwerk van de sluishoofden. De deurkassen en inkassingen voor de rinketschuif van de sluisdeuren zijn onder de deksloven zichtbaar.

Afwijkingen ten opzichte van archiefstukken
Qua maatvoering zijn er geen afwijkingen gesignaleerd ten opzichte van de archieftekeningen met uitzondering van de dekdelen. De werkelijke dikte van de dekdelen bedraagt 120 mm ten opzichte van de 50 mm zoals weergegeven is op één (renovatie)tekeningen.

Extra steunpunten – invloed op modelering
De dekken zijn onderling én ter plaatse van de landhoofden met tijdelijke maatregelen (stalen wiggen en laswerk) gefixeerd.

Inspectie
De landhoofden vertonen lichte deformatie. Door de fixatie van de dekken 'drukken' de landhoofden tegen de dekken aan.

Het staal van de dekken oogt aan de buitenzijde in een goede staat, maar het staal aan de binnenzijden van de technische ruimtes is plaatselijk zwaar aangetast door corrosie. Er is sprake van structurele materiaalafname van de onderflenzen. Plaatselijk zijn er gaten in onderflenzen ontstaan.

Het metselwerk en de betonnen deksloven, ter plaatse van de opleggingen, vertonen structureel scheurvorming en losse holle delen. De schades zijn ten opzichte van de inspectie uit 2014 niet significant toegenomen.

De fundering van de draaikrans vertoont bij één steunpunt scheuren. Dit kan duiden op ongelijke zetting of overbelasting. Waarschijnlijk is de draaikrans voorzien van een zelfstandige, lichte fundering omdat deze alleen in geopende stand wordt belast. Er zijn geen gegevens bekend van de fundering van de draaikransen.

Deformatiemeting

De uitgevoerde meting betreft een 0-meting. Op basis van deze gegevens kan geen onderbouwde uitspraak gedaan worden over eventuele verzakkingen van onderdelen.

Constructieve integriteit

In welke mate de deformatie van de landhoofden en de fixatie van de dekken invloed hebben op de modelering, is op basis van een toestandsinspectie niet te voorspellen.
De constructie (deksloven en metselwerk) onder de opleggingen kunnen niet als draagkrachtig worden beschouwd. De schades zijn waarschijnlijk het gevolg van overbelasting. Het betreft immers de originele wand van een sluishoofd, welke niet ontworpen is als landhoofd van een brug
De stalen onderdelen zijn lokaal zwaar aangetast door corrosie met materiaalafname.

De vermelde constateringen dienen te worden beschouwd bij de constructieve (her)beoordeling die uitgevoerd wordt door het Ingenieursbureau van de gemeente Amsterdam. Mogelijk heeft de uitkomst van deze (her)beoordeling invloed op het navolgende instandhoudingsadvies.

Instandhoudingadvisering

Voor instandhouding wordt geadviseerd de volgende maatregelen uit te voeren.

- Groot onderhoud hoofddraagconstructie staal;
- Renovatie/vervangen W-delen (alleen indien 'draaibaarheid' weer gewenst is);
- 'Vervangen' deksloven en metselwerk onder de opleggingen;
- Fixeren landhoofden;
- 'Vervangen' fundering draaikransen.

Middels een studie dient nagegaan te worden of het fixeren van de landhoofden en het vervangen van de deksloven inclusief metselwerk wel haalbaar is. Wellicht zijn er andere varianten mogelijk.

Inhoudsopgave

		Blz.
Samenvatting		
1	**Inleiding en algemene gegevens onderzoeken**	**1**
1.1	Gegevens uitvoering onderzoeken	1
2	**Algemene gegevens object**	**2**
2.1	Beschrijving constructie	3
2.2	Beperkingen	3
3	**Resultaten constructieve inspectie**	**4**
3.1	Werkwijze en aanpak	4
3.2	Bureaustudie	4
3.3	Afwijkingen ten opzichte van archieftekeningen	6
3.4	Benaming en oriëntatie van het object	7
3.5	Inspectieresultaten	8
4	**Resultaten materiaalonderzoek (niet van toepassing)**	**19**
5	**Dikte asfalt en afwerklagen**	**20**
6	**Deformatiemeting**	**21**
7	**Analyse van de resultaten**	**22**
7.1	Steunpunten	22
7.2	Hoofddraagconstructie	22
7.3	Conclusie constructieve veiligheid en instandhouding	22
Bijlage 1 3D impressie & inspectietekening met schades		
Bijlage 2 Schadefoto's		
Bijlage 3 Tekeningen wegindeling		
Bijlage 4 Deformatiemeting - nulmeting		
Bijlage 5 Verificatie & Validatie		

1 Inleiding en algemene gegevens onderzoeken

De gemeente Amsterdam is actief met het uitvoeren van herberekening van bruggen. Hiervoor zijn theoretische aannames gedaan en uitgangpunten gehanteerd. Om de gebruikte aannames en uitgangpunten te verifiëren heeft Antea Group in opdracht van de gemeente Amsterdam constructieve inspecties en materiaalonderzoeken uitgevoerd. Het doel van de opdracht is, per brug, inzicht krijgen in:

- De actuele constructieve staat (schadebeelden + materiaalonderzoeken);
- Werkelijke dimensies en wegindeling;
- Laagdikte van het asfalt of verharding.

Tevens is per object een nulmeting uitgevoerd om eventuele optredende (toekomstige) deformatie vast te kunnen stellen middels het uitvoeren van herhaalmetingen. Tijdens de nulmeting zijn er vaste meetpunten op de landhoofden en/of schampkanten aangebracht. Bij een herhaalmeting kunnen eventuele deformaties in Z-richting worden bepaald. Het uitvoeren van herhaalmetingen valt buiten de scope van deze opdracht.

Voorliggende rapportage bevat de resultaten van de uitgevoerde onderzoeken. De inspectie is uitgevoerd conform de CUR aanbeveling 117: 2015, B2 (toestandsinspectie).

1.1 Gegevens uitvoering onderzoeken

Constructieve inspectie

Uitvoeringsdatum	:	25 maart 2019
Inspecteurs	:	• [redacted] Adviseur en Betononderhoudskundige van Antea Group
		• [redacted] Constructeur van Antea Group
Weerbeeld	:	Half bewolkt en circa 10 graden
Gebruikte hulpmiddelen	:	• Rubberboot met motor • Fotocamera • Klein handgereedschap • Scheurwijdte kaart

Materiaalonderzoeken

Er zijn geen materiaalonderzoeken uitgevoerd, het betreft een stalen brug.

2 Algemene gegevens object

Vaste gegevens

Brugnummer	:	BRU0327
Object ligt in	:	Oud Entrepotdok
Object gaat over	:	Entrepotdoksluis
Brugtype	:	Draaibrug
Constructie	:	Staal
Beheerder	:	Centrum
Ligging	:	Centrum
Batch	:	1
Gebruikers	:	Fiets-voetgangers Gemotoriseerd



Foto 1: Zijaanzicht kunstwerk



Foto 2: Overzicht bovenzijde kunstwerk

Gebruikte materialen

Objectdeel	:	**Onderdeel, Materiaal**
Landhoofden	:	Frontwand, beton
		Vleugelwand, metselwerk
Draaipunten	:	Draaipunt, beton
Opleggingen	:	Opleggingen, staal
Hoofddraagconstructie	:	Dekken, staal
		Dekdelen, hout
Overige	:	Slijtlaag, bitumentapijt
		Leuning, staal
		Radkeerder, hout



Figuur 1 Situatie object (Bron: GlobeSpotter) inclusief objectcontouren.

2.1 Beschrijving constructie

BRU0327 betreft een dubbel stalen draaibrug die handmatig wordt bediend. De draaipunten bevinden zich ter hoogte van het zuidelijke sluishoofd van de Entrepotdoksluis. De stalen dekken zijn inmiddels gefixeerd en kunnen niet meer 'gedraaid' worden.

De hoofddraagconstructie van elk dek bestaat uit twee hoofdliggers. Tussen de hoofdliggers zijn stalen dwarsdragers aangebracht. Tussen de dwarsdragers zijn langsliggers (IPE) aangebracht. De dekken zijn nagenoeg geheel geklonken (klinknagelverbindingen, bolkop kopdiameter circa 30 mm). Op de langsliggers rusten houten dekdelen die voorzien zijn van een slijtlaag (bitumentapijt). De brug is aan de noordzijde uitgebouwd met een voetpad.

Elk dek is voorzien van ballast en een bewegingswerk. De stalen bovenbouw roteert met rollen op een loopbaan van gietijzer. De loopbaan van het draaipunt is qua diameter nagenoeg gelijk aan de breedte van de bovenbouw. De opleggingen van de draaibrug zijn in gesloten stand op de betonnen deksloof van het sluishoofd gesitueerd. De sluisdeuren van de Entrepotdoksluis waren onder de brug gesitueerd, maar deze zijn niet meer aanwezig.

Het hoogteverschil tussen de draaipunten en het wegniveau is overbrugd met keermuren (landhoofden). Het maaiveld rondom de draaipunten is verhard met klinkers. Voor de draaipunten is het metselwerk van het sluishoofd aanwezig.

2.2 Beperkingen

De volgende beperkingen zijn van toepassing:

- Lastbeperking 22 ton;
- Voorrangsregeling.



3 Resultaten constructieve inspectie

3.1 Werkwijze en aanpak

De inspectie is uitgevoerd door een inspectieteam. Tijdens de opname zijn alle delen boven de waterlijn voor zover mogelijk onder armafstand opgenomen. Het eventuele aanwezige betonoppervlak is rondom schades afgeklopt of is steekproefsgewijs afgeklopt. Van stalen onderdelen zijn eventuele corrosieproducten verwijderd om zo een beeld te vormen van de mate van aantasting.
De volgende onderdelen waren tijdens de inspectie niet bereikbaar/toegankelijk of zijn niet geïnspecteerd:

	Onderdeel
Niet toegankelijk	Ruimtes van het bewegingswerk
	Voorzijde landhoofden
	Maaiveld onder dekken
Niet bereikbaar (niet onder armafstand)	Geen
Niet geïnspecteerd / buiten scope	Bewegingswerk
	Bovenzijde fundatie draaipunt en loopbaan draaikransen door vervuiling

Tabel 1: Niet geinspecteerde onderdelen

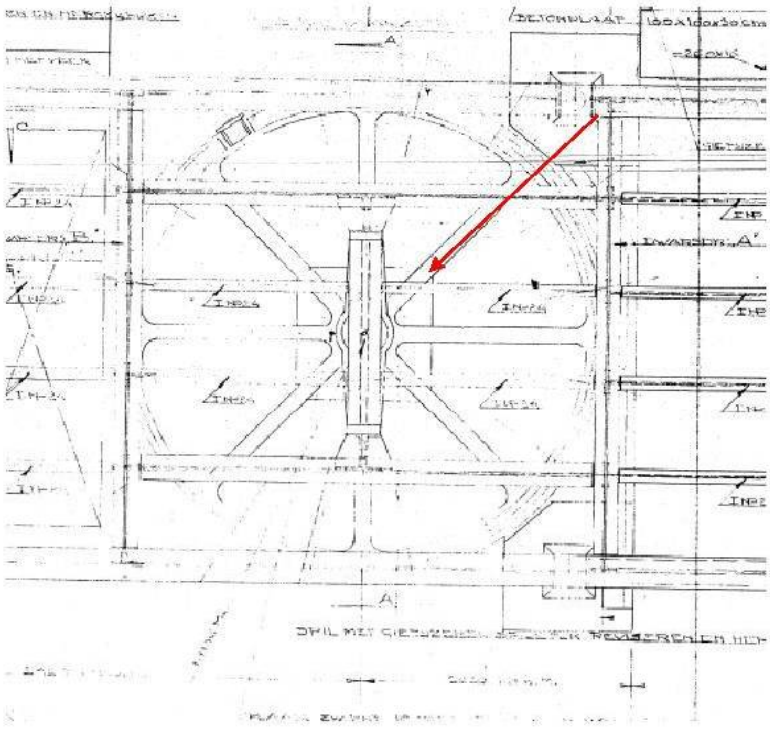
3.2 Bureaustudie

Voor het uitvoeren van de onderzoeken zijn de volgende documenten beschikbaar gesteld en geraadpleegd:

- BRU 327 RAP 13122013 RAPPORT
- BRU 327 TEk 02051952 OVERZICHT
- BRU 327 TEK 03121991 BOVENAANZICHT
- BRU 327 TEK 05111991 DETAIL
- BRU 327 TEK 05121991 LANDHOOFD
- BRU 327 TEK 11111991 DETAIL
- BRU 327 TEK 16121991 BALK DETAIL
- BRU 327 TEK 23011992 BALLAST
- BRU 327 TEK 23011992 DETAIL
- BRU 327 TEK 23111991 DOORSNEDE
- BRU 327 TEK 29111991 DETAIL
- BRU 327 TEK 29111991 PLATTEGROND
- BRU 327 TEK 29111991 UITBOUW
- BRU 327 TEK 29111991 VERBREDING
- BRU 327 TEK 29111991 VERBREDING-2
- Brug 327 foto

De documenten zijn geraadpleegd, dit heeft geleid tot de volgende bevindingen:

- De dekken zijn in de jaren '90 aan de noordzijde uitgebreid met een voetpad;
- In de jaren '90 zijn de dekken uitgenomen en heeft er een grootschalige renovatie plaats gevonden (bron: voorbijganger);
- De spillen (draaipunten) van de dekken lijken zelfstandig te zijn gefundeerd, zie rode pijl in navolgend figuur, de funderingswijze is onbekend;



Figuur 2: Tekening draaipunt

- De funderingswijze/onderbouw van de rol-en loopkransen is onbekend;
- Ter plaatse van de opleggingen is een betonnen deksloof aanwezig. Deze is vermoedelijk vervaardigd op het originele metselwerk van het zuidelijke sluishoofd;
- De landhoofden, die het hoogteverschil overbruggen in de rijbaan zijn van beton;
- De dekken zijn ter hoogte van de achterhar voorzien van opzetwerk.
- Het opzetwerk is gefundeerd op de landhoofden.

Gerichte technische inspectie uitgevoerd in 2014

In 2014 is door Antea Group een gerichte technische inspectie uitgevoerd. De aanleiding van dit onderzoek was geluidsoverlast door 'klapperende' dekken. Destijds zijn er noodwerkzaamheden uitgevoerd om de geluidsoverlast te voorkomen. Er zijn klossen tussen de steunpunten en de bovenbouw geplaatst ook zijn er diverse onderdelen onderling aan elkaar gelast en/of boutverbindingen aangebracht. Men had het vermoeden dat de steunpunten zettingen zouden ondergaan.

De conclusie & aanbeveling uit dit rapport zijn onderstaand weergegeven.

Conclusie
De stalen bovenbouw van de draaibrug verkeert in een redelijke tot slechte staat. Met name de onderflenzen van de balken rondom het draaipunt en bewegingswerk zijn lokaal zwaar aangetast door corrosie. Het bewegingswerk verkeert in een redelijke onderhoudsstaat. Middels revisie van de bovenbouw, draaipunten en het bewegingswerk kunnen deze onderdelen weer in originele staat worden teruggebracht.

Het grootste probleem is ongelijke zetting. Het metselwerk van de walmuren/kolkwanden onder de brug vertonen schadebeelden die duiden op ongelijke zettingen van de fundering. Ook is er scheurvorming geconstateerd in de loopbaan van het westelijke draaipunt en zijn er vulplaten in het verleden aangebracht om zettingen van de fundering uit te vullen. Beide funderingen van de draaipunten dienen vervangen te worden.

Aanbeveling
Er wordt geadviseerd een archiefstudie uit te voeren om de constructie van de walmuur/kolkwand te doorgronden. Ook wordt er geadviseerd een herstelplan op te stellen. In dit herstelplan dient te worden onderzocht op wat voor wijze de nieuwe fundering van de draaipunten kan worden aangebracht. Bij het ontwerp van de nieuwe fundering dient men onder andere rekening te houden met:

- huidige fundering draaipunt en de fundering van de walmuur/kolkwand;
- onderloopsheid (bouwen naast een waterkering);
- verkeershinder/overlast;
- uitvoeringstechnische aspecten als bereikbaarheid;
- etc.

3.3 Afwijkingen ten opzichte van archieftekeningen

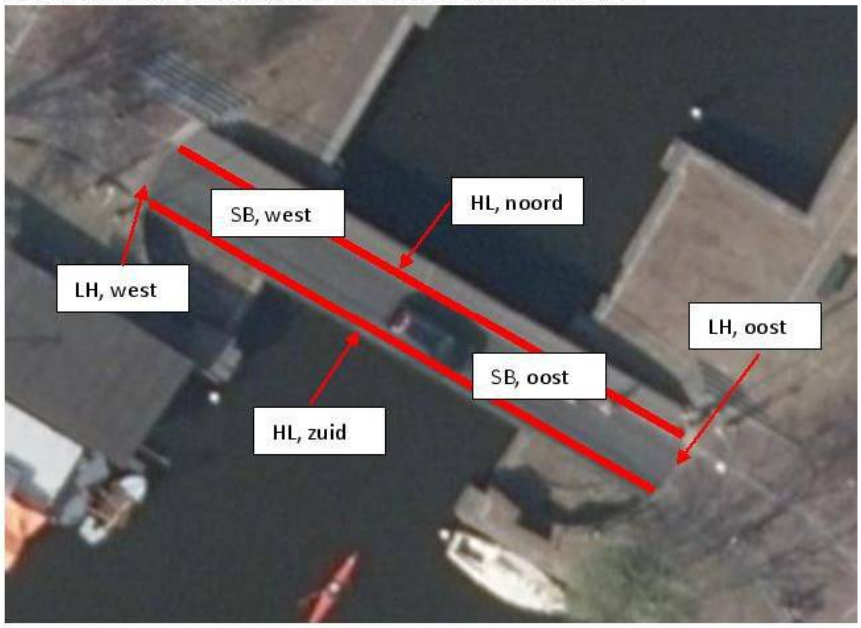
Tijdens de inspecties zijn de hoofdafmetingen globaal gecontroleerd.

	Werkelijke maat	Theoretische maat	Afwijking
Westelijk dek, lengte maat over de as	15,10 m	15.145 mm	Nee
Oostelijk dek, lengte maat over de as	15,10 m	15.145 mm	Nee
Breedte	5,00 m	5.040 mm (tek: BRU 327 TEK 23111991)	Nee

Nauwkeurigheid meting +/- 0,05 m. Er zijn geen afwijkingen ten opzichte van archieftekeningen geconstateerd met uitzondering van de dikte van de dekdelen. De werkelijke dikte van de dekdelen (azobé of gelijkwaardig) bedraagt 120 mm i.p.v. 50 mm zoals vermeld is op tekening: BRU 327 TEK 29111991

3.4 Benaming en oriëntatie van het object

De gebruikte benamingen zijn weergegeven in onderstaand figuur.



Figuur 3: Weergave kunstwerk met benamingen

De volgende afkortingen zijn gebruikt:

- LH: landhoofd;
- SB: Staal beweegbaar deel;
- HL: hoofdligger.

3.5 Inspectieresultaten

De resultaten zijn weergegeven in navolgende tabel. De locaties van de meest relevante schades zijn weergegeven op tekening in bijlage 1. Foto's van relevante schades zijn opgenomen in bijlage 2.

Nr.	Onderdeel, materiaal	Locatie	Schadebeeld, inclusief aantal en omvang	Gebrek	Materiaal afname (1)	Oorzaak	Gevolg constructieve integriteit	Overig gevolg	Foto
Bovenbouw (algemeen)									
1	Leuning, staal geconserveerd	Algemeen	Plaatselijk vertoont het staal van de leuning matige corrosie. Materiaal afname nihil. Corrosie oppervlak bedraagt circa 5%. Eén leuningstijl vertoont rondom zware corrosie over een hoogte van circa 100 mm.	Uniforme corrosie	Ja, niet gemeten	Klimatologische invloeden.	Nee	Plaatselijk verminderd kerend vermogen	-
2	Leuning, staal geconserveerd	Algemeen	De leuningstijlen zijn met bouten vastgezet in de houten dekdelen. De houtdraadbouten komen voor 80% los door houtrot, hierdoor staat de leuning deels los.	Aantasting hout	-	Klimatologische invloeden.	Nee	Leuning heeft verminderd kerend vermogen.	-
3	Leuning, staal geconserveerd	Algemeen	De leuninghoogte voldoet lokaal niet aan het bouwbesluit.	Onvoldoende leuning hoogte	-	Verouderde normering.	Nee	Vergrote kans op persoonlijk ongeval en aansprakelijkheid.	-
4	Dekdelen, (tropisch hard) hout	SB, oost	Ter hoogte van de voegovergang ligt één dekdeel los.	Los zittende delen	-	Verkeersbelasting	Nee	Geluidsoverlast, op termijn zal het dekdeel verder loskomen.	-
5	Radkeerder, (tropisch hard) hout	Algemeen	Het hout van de radkeerder ter plaatse van de 60% van de onderlinge aansluitingen is het hout structureel zwaar aangetast tot een diepte van circa 150 mm.	Aantasting hout	-	Klimatologische invloeden.	Nee	Uitbreiding van de schade en verdere materiaalafname	-
6	Slijtlaag, bitumen tapijt	Algemeen	De slijtlaag is ter plaatse van de rijsporen versleten en vertoont dwarsscheuren ter plaatse van circa 25% van de onderlinge aansluiting van de houten dekdelen. Structureel is de slijtlaag onthecht. Door de scheurvorming is de slijtlaag niet meer waterdicht.	Scheurvorming, onthechting & slijtage	-	Klimatologische invloeden & mechanische invloeden.	Nee	Functieverlies hierdoor versnelde degradatie van onderliggende stalen onderdelen en glad oppervlak.	-
Bovenbouw (hoofddraagconstructie)									
7	Dekken, staal beweegbaar	Sluitzijde	De voegopening in het midden van de dekken varieert van 20 tot 40 mm.	Wijde voegovergang	-	Onbekend	Nee	Struikelgevaar en vergrote kans op aansprakelijkheid.	-
8	Dekken, staal beweegbaar	Sluitzijde	De dekken liggen/sluiten niet zuiver in één lijn. De verschuiving bedraagt circa 30 mm.	Onvolledige sluiting dekken	-	Onbekend	Nee	-	1
9	Dekken, staal beweegbaar	Sluitzijde	Aan de noordzijde liggen de bovenzijde van de dekken op een gelijk niveau. Aan de zuidzijde ligt het dek (SB oost) 17 mm hoger.	Hoogte verschil dekken	-	Deformatie draaipunt/oplegpunten.	Nee	Hoogteverschil t.p.v. voegovergang.	2
10	Dekken, staal beweegbaar	Algemeen	De dekken zijn ter plaatse van de landhoofden gefixeerd en onderstopt met klossen en wiggen. Ter plaatse van de onderlinge aansluiting zijn de dekken aan elkaar gelast. Ter plaatse van de opleggingen zijn vulplaten aangebracht. De locaties van de fixaties zijn weergegeven in figuur 1.	Constatering	-	Fixaties zijn uitgevoerd om geluidsoverlast te voorkomen.	Ja	Fixaties/extra steunpunten zijn mogelijk van invloed op de modelering.	3-5
11	Dekken, staal beweegbaar	Algemeen	De conservering van de hoofddraagconstructie is aan de buitenzijde en onderzijde voor circa 90% verweerd en is dof.	Verwering	-	Klimatologische invloeden.	Nee	Het staal is minder beschermt tegen corrosie.	-

Nr.	Onderdeel, materiaal	Locatie	Schadebeeld, inclusief aantal en omvang	Gebrek	Materiaal afname (1)	Oorzaak	Gevolg constructieve integriteit	Overig gevolg	Foto
12	Dekken, staal beweegbaar	Algemeen	De conservering van de technische ruimtes is voor 100% verouderd en heeft haar beschermende werking volledig verloren. De stalen onderdelen van het westelijke dek verkeren in een slechtere staat dan het oostelijke dek. Met name de onderflenzen zijn structureel aangetast door zware corrosie. Hierdoor is staal (en klinknagelverbindingen, bolkop, kopdiameter circa 30 mm)) plaatselijk aangetast door zware corrosie en zijn er lokaal gaten ontstaan. Er zijn geen losse klinknagels gesignaleerd. Gebreken zijn nader gespecificeerd, zie overige schaderegels.	Uniforme corrosie	-	Klimatologische invloeden & dooizouten.	Ja	-	6-14
13	Opleggingen regelballast, staal	SB oost & west	Regelballast in beide dekken ligt los en rust voor circa 15% los op het maaiveld omdat het staal zeer zware corrosie vertoont en hierdoor de dragende functie heeft verloren.	Uniforme corrosie	Ja, niet gemeten	Bezwijken opleggingen t.g.v. zware corrosie	Onbekend	Onbalans	10
14	Hoofdligger-bovenflens, staal geconserveerd	SB oost & west	De bovenflenzen zijn voor 75% zwaar aangetast door corrosie. Noordelijke hoofdligger (voetpadzijde) is zwaarder aangetast dan de zuidelijke hoofdligger. Aantasting klinknagelverbinding is nihil. Dikte corrosieproduct bedraagt lokaal maximaal 10 mm --> afname bedraagt indicatief 10/6 = 1,7 mm. De mate van materiaalafname is gespecificeerd in tabel 4 en 5.	Uniforme corrosie	Indicatief 1,7 mm (5,6 %, zie tabel 4)	Klimatologische invloeden & dooizouten	Ja	-	15-16
15	Hoofdligger-onderflens, staal geconserveerd	SB oost & west	De onderflenzen boven het water vertonen geen bijzonderheden. De onderflenzen inclusief klinknagelverbindingen ter hoogte van de technische ruimtes zijn zwaar aangetast, hierdoor is er lokaal aanzienlijke materiaalafname. De mate van materiaalafname is gespecificeerd in tabel 4 en 5.	Uniforme corrosie	Ja (23%), zie tabel 3 & 4	Klimatologische invloeden & dooizouten	Ja	-	17-20
16	Dwarsdragers, staal geconserveerd	SB oost & west	De onderflens van een dwarsdrager is bij beide dekken vervormt. De onderflenzen zijn over een lengte van circa 350 mm circa 40 mm omhoog gedrukt. Schades zijn qua locatie nagenoeg op dezelfde plek aanwezig in de dekken.	Mechanische beschadiging	-	Mechanische invloeden	Nee	-	21
17	Dwarsdragers-onderflens technische ruimte, staal geconserveerd	SB oost & west	De onderflenzen van de dwarsdragers zijn voor 100% zwaar aangetast door corrosie hierdoor is er aanzienlijke materiaalafname ontstaan. In SB oost is op één locatie de onderflens deels niet meer aanwezig door aantasting.	Uniforme corrosie	Ja (23%), zie tabel 3 & 4	Klimatologische invloeden & dooizouten	Ja	-	22
18	Langsschotten technische ruimte, staal geconserveerd	SB oost & west	De onderflenzen vertonen voor 100% zware corrosie, hierdoor materiaalafname. Op één locatie is in het lijf een gat ontstaan door corrosie, onderin 100x50 mm.	Uniforme corrosie	Ja, zie tabel 3 & 4	Klimatologische invloeden & dooizouten	Ja	-	23-24
19	Opleggingen, staal	SB oost	Tussen de opleggingen zijn aan één zijde vulplaten aangebracht.	Constatering	-	Uitgevoerd om dek te stabiliseren.	Ja	Verdergaande overbelasting van kolkwand.	-

Nr.	Onderdeel, materiaal	Locatie	Schadebeeld, inclusief aantal en omvang	Gebrek	Materiaal afname (1)	Oorzaak	Gevolg constructieve integriteit	Overig gevolg	Foto
Onderbouw (steunpunten)									
20	Landhoofd, beton	LH oost	Voegopening noordzijde bedraagt 30 mm. De voegopening aan de zuidzijde bedraagt 5 mm. De aansluiting met de vleugelwand staat open. Aanliggende bestrating is verzakt/uitgereden.	Deformatie	-	Overbelasting	Ja	Verdergaande deformatie en verzakkingen van straatwerk. Mogelijk fungeren de dekken als stempels en worden hierdoor extra belast.	-
21	Landhoofd, beton	LH west	Voegopening noordzijde bedraagt 20 mm. De voegopening aan de zuidzijde bedraagt 25 mm.	Deformatie	-	Overbelasting	Ja	Verdergaande deformatie en verzakkingen van straatwerk. Mogelijk fungeren de dekken als stempels en worden hierdoor extra belast.	-
22	Deksloof beton, gewapend beton (fundatiesloof van de opleggingen)	Oost	De betonnen deksloof vertoont aan de voorzijde op 3 locaties verticale scheurvorming. Scheurwijdte varieert van < 0,1 mm tot 0,6 mm. De scheuren lopen door en door en zijn ook aan de bovenzijde van de deksloof zichtbaar.	Scheurvorming (over)belasting	-	Overbelasting	Ja	-	25
23	Walmuur, metselwerk baksteen	Oost	Het metselwerk vertoont gecombineerde, horizontale en getrapte fijne scheuren over een lengte van circa 9 meter. Het metselwerk klinkt over 70% van het oppervlakte hol. In de inkassing is een scheur (2 mm) met verschuiving van 2 mm verticaal aanwezig. De scheur loopt onder de waterlijn door.	Scheurvorming (over)belasting	-	Overbelasting	Ja	-	26-30
24	Walmuur betonplaat, gewapend beton (fundatiesloof van de opleggingen)	West	Het beton is structureel uitgewassen tot een diepte van circa 5 mm.	Uitgewassen	-	Klimatologische invloeden	Nee	Wapening is minder beschermt tegen corrosie.	-
25	Deksloof beton, gewapend beton (fundatiesloof van de opleggingen)	West	Het beton vertoont op 3 locaties verticale scheurvorming. De scheuren over het algemeen door en door. De scheurwijdte varieert van 0 tot 2 mm. De meest noordelijke scheur (2 mm) loopt door in de rolbaan. Het staal van de rolbaan is tevens gescheurd.	Scheurvorming (over)belasting	-	Overbelasting	Ja	-	31-34
26	Deksloof beton, gewapend beton (fundatiesloof van de opleggingen)	West	Het beton vertoont een horizontale scheur met een scheurwijdte van 3 mm en een lengte van circa 1,05 meter. Het beton klinkt hol.	Afboerschade	-	De deksloof is gezakt t.o.v. steunpunt spil.	Ja	-	35, 36
27	Walmuur, metselwerk baksteen	West	Het metselwerk klinkt voor 80% hol. In de inkassing klinkt het metselwerk 30% hol. In de inkassing vertoont het metselwerk een verticale barst (10 mm) met een verschuiving van 10 mm. Het metselwerk vertoont diverse fijne scheuren (0,1 - 0,6 mm) voornamelijk horizontaal en verticaal georiënteerd.	Scheurvorming (over)belasting	-	Overbelasting	Ja	-	31-33

Tabel 2: Geconstateerde gebreken.

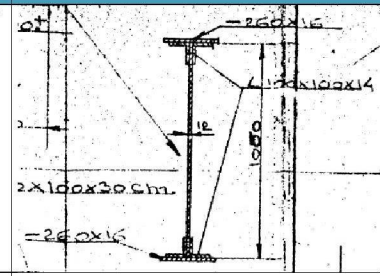
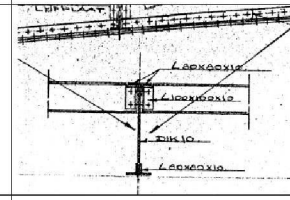
Toelichting tabel 2:
(1): Alleen opgenomen bij stalen onderdelen die een constructieve functie vervullen. Materiaalafname is indicatief bepaald. Het volume van de corrosie is 6x groter dan het oorspronkelijke staalvolume (bron: CUR 117:2015, handboek staal)

In de onderstaande tabel zijn de schades met materiaalafname gevisualiseerd m.b.v. foto's.

			Staal beweegbaar, dek oost		Staal beweegbaar, dek west	
Nr	**Locatie**	**Beschrijving**	**Gemeten staal dikte**	**Foto's**	**Gemeten staal dikte**	**Foto's**
15	Hoofdligger-onderflens, staal geconserveerd	De onderflenzen boven het water vertonen geen bijzonderheden. De onderflenzen inclusief klinknagelverbindingen zijn ter hoogte van de technische ruimtes zwaar aangetast, hierdoor is er lokaal aanzienlijke materiaalafname.	23,1 mm (representatief over een lengte van circa 3,8 m). De originele staal dikte van het samengestelde profiel bedraagt 31,0 mm.		24,6 mm	
17	Dwarsdragers-onderflens technische ruimte, staal geconserveerd	De onderflenzen van dwarsdrager zijn structureel zwaar aangetast door corrosie hierdoor is er aanzienlijke materiaalafname ontstaan. In SB oost is op één locatie de onderflens niet meer aanwezig door aantasting.	8,0 & 7,7 mm		0 mm	
18	Langsschotten technische ruimte, staal geconserveerd	De onderflenzen vertonen structurele corrosie. Op één locatie is in het lijf een gat ontstaan door corrosie.	4,9 mm + vervormbaar met hamer.		-	-

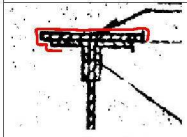
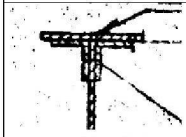
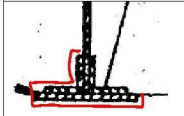
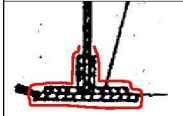
Tabel 3: Staaldikte afname.

In onderstaande tabel (4) zijn de originele staaldiktes en matariaalafname door corrosie op de profielen benaderd. Hierbij nadrukkelijk vermeld dat het gaat om een benadering. De staalkdikteafname is structureel geconstateerd, waarbij maximaal gemeten afname is gerapporteerd.

Nr	Locatie		Gemeten staal dikte	Originele dikte		Materiaal afname
Schade 15	Hoofdliggers	Onderflenzen	23,1 & 24,6 mm (representatief over een lengte van circa 3,8 m). De originele gemeten staal dikte van het samengestelde profiel bedraagt 31,0 mm	Uit de ontwerp tekening blijkt dat de theoretische dikte van het samengestelde profiel van de boven en onderflens 16 + 14 = 30 mm bedraagt		De totale materiaalafname bedraagt 30 – 23,1 = 6,9 mm (23%).
		Bovenflenzen		30 mm		1,7 mm (schaderegel 14, tabel 2) = 5,6%
Schade 17	Dwarsdragers-onderflens technische ruimte, staal geconserveerd	Onderflenzen	8,0 & 7,7 mm	Uit de ontwerptekening blijkt dat de theoretische dikte 10 mm bedraagt.		10 – 7,7 = 2,3 mm (23%)
Schade 18	Langsschotten technische ruimte, staal geconserveerd	Onderflenzen	4,9 mm + vervormbaar met hamer.	De originele diktes zijn op basis van de huidige archiefstukken niet te achterhalen. Verdere beschouwing is dan ook niet gedaan.	-	-

Tabel 4

Tabel 5 geeft de procentuele afname van de profielen weer en de te hanteren grenzen.

Representatief beeld materiaalafname t.g.v. corrosie:			
HOOFDLIGGERS: A op inspectietekening			DWARSDRAGERS: B op inspectietekening
BINNENZIJDE	**Bovenflens en klinknagels** --> staal reductie van 5,6% over de volle breedte van de flens aan de bovenzijde en zijkanten over 100% van de lengte.	BUITENZIJDE	**Bovenflens en klinknagels** --> Materiaalafname nihil
			
			
	Onderflens en klinknagels --> onderzijde en zijkanten staal reductie 11,5% over volle lengte van de technische ruimte.		**Onderflens en klinknagels** --> reductie 11,5% over volle lengte van de dwarsdragers ter plaatse van de technische ruimtes

Tabel 5

In Tabel 6 tot en met Tabel 8 zijn de onderzoeken en gebreken conform de verwijzingstabellen uit de handboeken (inspectie beton, staal en opleggingen) opgenomen. In de tabellen is aangegeven welke gebreken / onderzoeken wel / niet zijn geconstateerd / uitgevoerd.

Onderzoeken / gebreken conform verwijzingstabel versie 1- juni 2015, bijlage 3 Handboek inspectie staal, CUR-aanbeveling 117				
Onderdeel	**Subonderdeel**	**Gebrek / onderzoek**	**Geconstateerd / uitgevoerd**	**Toelichting**
Generiek	Generiek	Reinigen	Ja	
		Uniforme corrosie	Ja	Zie tabel 3
		Putvormige corrosie	Nee	
		Microbiologisch geinduceerde corrosie	Nee	
		Spleetcorrosie	Nee	
		Spannings- en vermoeiingscorrosie	Nee	
		Contactcorrosie	Nee	
		Zwerfstroomcorrosie	Nee	
		Mechanische beschadigingen	Ja	Zie tabel 3
		Scheuren	Nee	
		Toestand conservering	Ja	
		Begroeiing	Nee	
		Ultrasone diktemetingen	Nee	Niet uitgevraagd door OG.
		Dikte en materiaaleigenschappen aan de hand van monster	Nee	Niet uitgevraagd door OG.
		Microbiologisch geinduceerde corrosie aantonen aan de hand van monster	Nee	Niet uitgevraagd door OG.
		Laagdikte conservering (elektromagnetische meter)	Nee	Niet uitgevraagd door OG.
		Hechting conservering (ruitjesproef of kruissnedeproef)	Nee	Niet uitgevraagd door OG.
		Klinknagel en boutverbindingen	Ja	
		Lassen	Ja	
		Orthotrope dekken	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		Balkrooster met houten / betonnen rijdek	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		Tuien	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		Puntdeuren	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig

Tabel 6: Niet uitgevoerde onderzoeken niet geconstateerde gebreken HIS.

Onderzoeken / gebreken conform verwijzingstabel versie 1- okt 2016, bijlage 3 Handboek inspectie beton, CUR-aanbeveling 117				
Onderdeel	**Subonderdeel**	**Gebrek / onderzoek**	**Geconstateerd / uitgevoerd**	**Toelichting**
Generiek	Generiek	Schade door corrosie van de wapening	Ja	Zie tabel 3
		Carbonatatie-geinitieerde corrosie	Nee	
		Chloride-geinitieerde corrosie	Nee	
		Scheuren	Ja	Zie tabel 3
		Plastische zetting	Nee	
		Plastische krimp	Nee	
		Vroege thermische contractie / thermische krimp	Nee	
		Craquelé	Nee	
		Scheuren door corrosie van de wapening	Nee	
		Scheuren door Alkali-Silica Reactie	Nee	
		(Over)belasting	Ja	Zie tabel 3
		Oppervlakte-aantasting	Ja	Zie tabel 3
		Vorst- en vorst-dooizoutaantasting (scaling)	Nee	
		Chemische aantasting	Nee	
		Brandschade	Nee	
		Alkali-Silica Reactie	Nee	
		Ettringietvorming / sulfaataantasting	Nee	
		Grindnesten	Nee	
		Slechte / ontbrekende centerpenvullingen	Nee	
		Pop-outs	Nee	
		Vervuiling door ijzerhoudend toeslagmateriaal	Nee	
		Kistvervuiling / binddraadjes	Nee	
		Kalkuittreding	Nee	
		Scheurvijdtemeting	Ja	

Tabel 7: Niet uitgevoerde onderzoeken niet geconstateerde gebreken HIB.

anteagroup

Onderzoeken / gebreken conform verwijzingstabel, bijlage 1 Handboek inspectie opleggingen, CUR-aanbeveling 117				
Onderdeel	**Subonderdeel**	**Gebrek / onderzoek**	**Geconstateerd / uitgevoerd**	**Toelichting**
Glijdelementen	Tegenloopvlak	Tegenloopvlak is vervuild en / of gecorrodeerd.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		Tegenloopvlak wordt losgedrukt door corrosie van contactvlak met glijplaat.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		Tegenloopvlak loopt aan tegen onderliggende stalen onderdelen en krult op.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		Tegenloopvlak heeft krassen en groeven.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		Smeervet is in onvoldoende mate aanwezig. Glijelement heeft te weinig smering: wrijving verhogend effect.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
	Horizontaal ingekamerd glijelement PTFE ingekamerd, gelijmd of gevulkaniseerd op rubber oplegblok	Onvoldoende smeervet aanwezig met wrijving verhogend effect. PTFE loopt droog en schilfert (heeft z.g. 'snowflakes' met wrijving en dus slijtage verhogend effect).	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		PTFE is in dikte afgenomen.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
	Horizontaal glijelement, gelijmd	Lijmverbinding faalt; PTFE treedt eenzijdig uit (eenzijdige extrusie).	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		Lijmverbinding faalt; PTFE treedt alzijdig uit (alzijdige extrusie: 'lipping').	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
	Horizontaal glijelement, gelijmd (gevulkaniseerd) op rubber oplegblok	Vulkanisatie van PTFE of staalplaat faalt. PTFE of staalplaat laat los.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
	Geleiding staal, in - extern	Ruimte / speling in geleiding en oplegging is beperkt door vuil en corrosie.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		De speling in de geleiding is toegenomen, de dikte van de geleiding afgenomen	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		De geleiding loopt klem in verticale vlak: verklemming en is in dikte afgenomen.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		De geleiding loopt klem in horizontale vlak. *Mogelijk vervuiling, corrosie, afname dikte PTFE in horizontaal vlak of kanteling zadel.*	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		Geleiding is afgebroken. *Overbelasting*	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		Betonnen oplegpoer vertoont scheurvorming / breuk. *Te hoge dwangkrachten*	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
	Verticaal glijelement, in of extern	Tegenloopvlak, PTFE of matrixmateriaal zit los.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		Oppervlak vertoont afwijkende slijtage.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
Rubber oplegblokken	Fixatie (mechanisch of op basis van wrijving)	Positie oplegging is gewijzigd, eventueel in combinatie met verdraaiing om de verticale as.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		Stalen onderdelen, bijvoorbeeld stalen platen en ankers waarmee oplegblokken zijn gefixeerd, zijn ernstig gecorrodeerd.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
	Ondersabeling	Ondersabeling brokkelt af.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
	Samengesteld oplegblok	Vervormingen: - Scheefstand - Rotatie - Uitbolling *Grote vervormingen kunnen gepaard gaan met spleten en kieren.*	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
	Rubberomhulling	Scheurvorming ter hoogte van het midden van de rubberlagen, ondiep (< dikte omhulling) (ozonaantasting)	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		Scheurvorming ter hoogte van de staalplaten met onthechting op staalplaat, vaak gepaard gaand met corrosie staalplaat.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		Omhulling zit los.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
	Wapening oplegblok: staalplaten	Corrosie stalen onderdelen	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		Grote zichtbare rotatie om de horizontale as, vaak gepaard gaand met kieren aan de trekzijde en extreme uitpuiling aan de tegenovergelegen drukzijde.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		Grote algehele of onregelmatige uitbolling door compressie, bij veroudering vaak gepaard met diepe ozonscheuren.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
Rol- en taatsopleggingen	Ondersabeling	Onthecht brokkelt af.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
	Verankering	Corrosie met materiaalafname	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
	Onderzadel / taats	Vuil en corrosie / slijtage met name op horizontale contactvlakken rol / taats.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
	Rol(len)	Corrosie / slijtage met materiaalafname	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		Rol wandelt weg. *Door falen gelijkloopinrichting en / of zijgeleiding.*	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		Rol gescheurd door puntbelasting. Rol draagt niet over volledig contactvlak door vervuiling of corrosieproducten.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		Rolstand wijkt af.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
	Gelijkloopinrichting	Vervuiling en corrosie met materiaalafname, slijtage.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		Omgebogen gescheurde of gebroken nokken.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
	Bovenzadel / taatskom	Vuil en corrosie op contactvlakken rol / taats.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		Schuinstand bovenzadel te groot. *De hoek tussen boven en onderzadel is groter dan toegestane afwijking van 0,005 rad.*	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
	Bovenzadel bij roloplegging	Loopweg is onvoldoende.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
Potopleggingen	Beschermkap bevestigd aan bovenzadel	Manchet zit los en / of is afgezakt. Schort is bros en / of beschadigd.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig

anteagroup

Onderzoeken / gebreken conform verwijzingstabel, bijlage 1 Handboek inspectie opleggingen, CUR-aanbeveling 117				
Onderdeel	**Subonderdeel**	**Gebrek / onderzoek**	**Geconstateerd / uitgevoerd**	**Toelichting**
	Ondersabeling	Ondersabeling is onthecht en brokkelt af of verliest anderszins samenhang.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
	Fixatie met constructieve ankers of op aanhechting (wrijving)	Corrosie ankers met materiaalafname	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		Breuk oplegpoer vanuit ankers	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		Oplegging wordt uitgewerkt (heeft afwijkende positie)	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
	Onderzadel met of zonder pot	Vervuiling en corrosie *Vuil en corrosieproducten op contactvlakken tussen zadels en glijelementen en afdichtingsband.*	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
	Stofafdichting (samendrukbare afdichtingsband)	Is (gedeeltelijk) verwijderd, bros, of anderszins beschadigd.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
	Anti-extrusie afdichting	Afdichting gebroken door slijtage.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
	Rubbervulling in pot	Is plaatselijk uitgedrukt.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
	Tussenzadel met aan de bovenzijde inkamering voor glijelement en mogelijk interne geleiding.	Vervuiling en corrosie *Mogelijke oorzaken: zie vervuiling en corrosie overige zadels.*	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		Het tussenzadel heeft een afwijkende stand en raakt mogelijk de overige zadels.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
	Bovenzadel, ook wel bovenplaat met of zonder pot of tegenloopvlak glijelement	Vervuiling en corrosie.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		Schuinstand bovenzadel te groot. *De hoek tussen boven- en onderzadel is groter dan toegestane afwijking van 0,005 rad.*	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		Loopweg is onvoldoende.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
Bolsegment opleggingen	Beschermkap bevestigd aan bovenzadel	Manchet zit los en / of is afgezakt. Schort is bros en / of beschadigd.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
	Ondersabeling	Ondersabeling is onthecht en brokkelt af of verliest anderszins samenhang.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
	Fixatie met constructieve ankers of op aanhechting (wrijving)	Corrosie met materiaalafname.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		Oplegging wordt uitgewerkt (heeft afwijkende positie).	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
	Onderzadel met concave / holle deel met ingekamerd glijelement	Vervuiling en corrosie *Vuil en corrosieproducten op contactvlakken tussen zadels en glijelementen en afdichtingsband.*	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
	Stofafdichting (samendrukbare afdichtingsband)	Is (gedeeltelijk) verwijderd, bros, of anderszins beschadigd: Wordt weggedrukt door tussenzadel bij grote rotaties.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
	Bovenzadel van oplegging zonder tussenzadel met convexe / bolle deel van constructiestaal met tegenloopvlak van roestvrijstaal of chroom laag. (*Oplegging zonder tussenzadel*)	Vervuiling en corrosie *Mogelijke oorzaken: zie vervuiling en corrosie overige zadels.*	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		Het bolle deel van het bovenzadel sluit niet goed aan op het holle deel van het onderzadel, de schuinstand is te groot.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
	Tussenzadel met convexe / bolle deel met aan de onderzijde tegenloopvlak van RVS of chroomlaag en aan de bovenzijde inkamering voor glijelement voor horizontale verplaatsingen.	Vervuiling en corrosie.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		Het tussenzadel heeft een afwijkende stand / wordt uitgetild en / of uitgewerkt.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
Bolsegment opleggingen	Bovenzadel van oplegging met tussenzadel met vlak tegenloopvlak van roestvrijstaal of laag chroom tegen constructiemateriaal met of zonder tegenloopvlak ook wel bovenplaat met of zonder vlak tegenloopvlak glijelement.	Vervuiling en corrosie.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		Schuinstand bovenzadel te groot. *De hoek tussen boven- en onderzadel is groter dan toegestane afwijking van 0,005 rad.*	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig
		Loopweg is onvoldoende.	Nee	Nvt, onderdeel niet aanwezig

Tabel 8: Niet uitgevoerde onderzoeken niet geconstateerde gebreken HIO.



Figuur 4: Overzicht fixaties en extra steunpunten



Foto 3: Fixatie dekken onderling zuidzijde.



Foto 4: Fixatie dekken onderling noordzijde



Foto 5: Fixatie dek aan landhoofd zuid-oostzijde met behulp van vulplaten en laswerk.



Foto 6: Extra ondersteuning noordelijke hoofdligger oostzijde

4 Resultaten materiaalonderzoek (niet van toepassing)

Er zijn geen materiaalonderzoeken uitgevoerd, het betreft een stalen brug.

5 Dikte asfalt en afwerklagen

De draaibruggen zijn voorzien van houten dekdelen en een slijtlaag. De dikte van de houten dekdelen bedraagt 120 mm. De dikte van de slijtlaag (bitumentapijt) bedraagt 10 tot 20 mm.

6 Deformatiemeting

De hoogte van de landhoofden en het dek zijn op herleidbare plaatsen ingemeten ten opzichte van NAP. De gegevens zijn weergegeven in navolgende tabel. In de tabel zijn kolommen opgenomen om gegevens van herhaalmetingen te verwerken.
De uitgevoerde meting betreft een 0-meting. Op basis van deze gegevens kan geen onderbouwde uitspraak gedaan worden over eventuele verzakkingen van onderdelen.

Referentie: NAP Peilmerk 11480008 hoogte: 1,636+ NAP.

Nulmeting - 20190523		1e herhaling		2e herhaling	
Punt nr.	Z-NAP	Gemeten hoogte	Verschil in mm (t.o.v. nulmeting)	Gemeten hoogte	Verschil in mm (t.o.v. nulmeting)
BRU0327-01	2,099				
BRU0327-02	2,805				
BRU0327-03	2,102				
BRU0327-04	1,994				
BRU0327-05	2,793				
BRU0327-06	1,996				
BRU0327-07	2,762				
BRU0327-08	2,073				
BRU0327-09	2,065				
BRU0327-10	2,754				

Tabel 9: Resultaten nulmeting deformatie

In bijlage 4 is een tekening met de locatie van de meetpunten opgenomen.

7 Analyse van de resultaten

7.1 Steunpunten

Uit de archiefstukken komt naar voren dat de draaipunten zelfstandig zijn gefundeerd. Op welke wijze de loopbaan van de draaikransen is gefundeerd is onbekend. Waarschijnlijk is dit een vrij lichte constructie. In gesloten toestand wordt door het opzetwerk de draaipunten ontlast.
De opleggingen en de onderliggende betonnen deksloven rusten op het originele metselwerk van het sluishoofd. In het metselwerk zijn de deurkassen en de inkassingen van de rinketschuiven nog zichtbaar. De betonnen deksloven en het onderliggend metselwerk vertonen structureel scheurvorming en het metselwerk klinkt over het algemeen hol. Het metselwerk vertoont scheurvorming met verschuiving. De constructie onder de opleggingen kan niet meer als draagkrachtig worden beschouwd. De gebreken zijn waarschijnlijk het gevolg van overbelasting.

Door het zakken van de opleggingen is waarschijnlijk de loopbaan aan de westzijde overbelast en deze vertoont hierdoor scheurvorming. Om het klapperen van de dekken tegen te gaan zijn in 2014 de dekken onderling verbonden en zijn er verbindingen gemaakt met de landhoofden. Tevens zijn de dekken op diverse plaatsen ondersteund.
De voegopeningen tussen de dekken en de landhoofden zijn niet gelijk. Ook vertoont de aangrenzende verharding spoorvorming. De landhoofden worden waarschijnlijk overbelast en vertonen hierdoor enige deformatie. De landhoofden drukken tegen de dekken aan omdat de tussenruimtes in 2014 zijn uit gevuld met platen en wiggen. Hierdoor worden de dekken ook mogelijk extra horizontaal belast en fungeren ze als een stempel tussen de landhoofden.

7.2 Hoofddraagconstructie

Over het algemeen verkeren alle onderflenzen van de stalen delen in de technische ruimtes in een zeer slechte staat, dit is vanaf de buitenzijde niet zichtbaar. De conservering heeft haar beschermende functie verloren door veroudering, klimatologische invloeden en dooizouten. Hierdoor vertoont het staal zware corrosie met materiaalafname. Lokaal zijn er gaten in onderdelen ontstaan.

7.3 Conclusie constructieve veiligheid en instandhouding

De constructieve veiligheid wordt negatief beïnvloed door de actuele staat van diverse onderdelen. De mate van aantasting van de stalen liggers is dusdanig ver gevorderd, dat men hiermee rekening dient te houden in de herberekening. De fixaties van de dekken zijn van invloed op de modellering. In welke mate dit van invloed is, is op basis van dit onderzoek niet te bepalen. Op basis van dit uitgevoerde onderzoek en expert judgement wordt gesteld dat de constructieve veiligheid niet direct in het geding is, maar bij uitblijven van renovatie of bij veranderende omstandigheden in het geding kan komen.

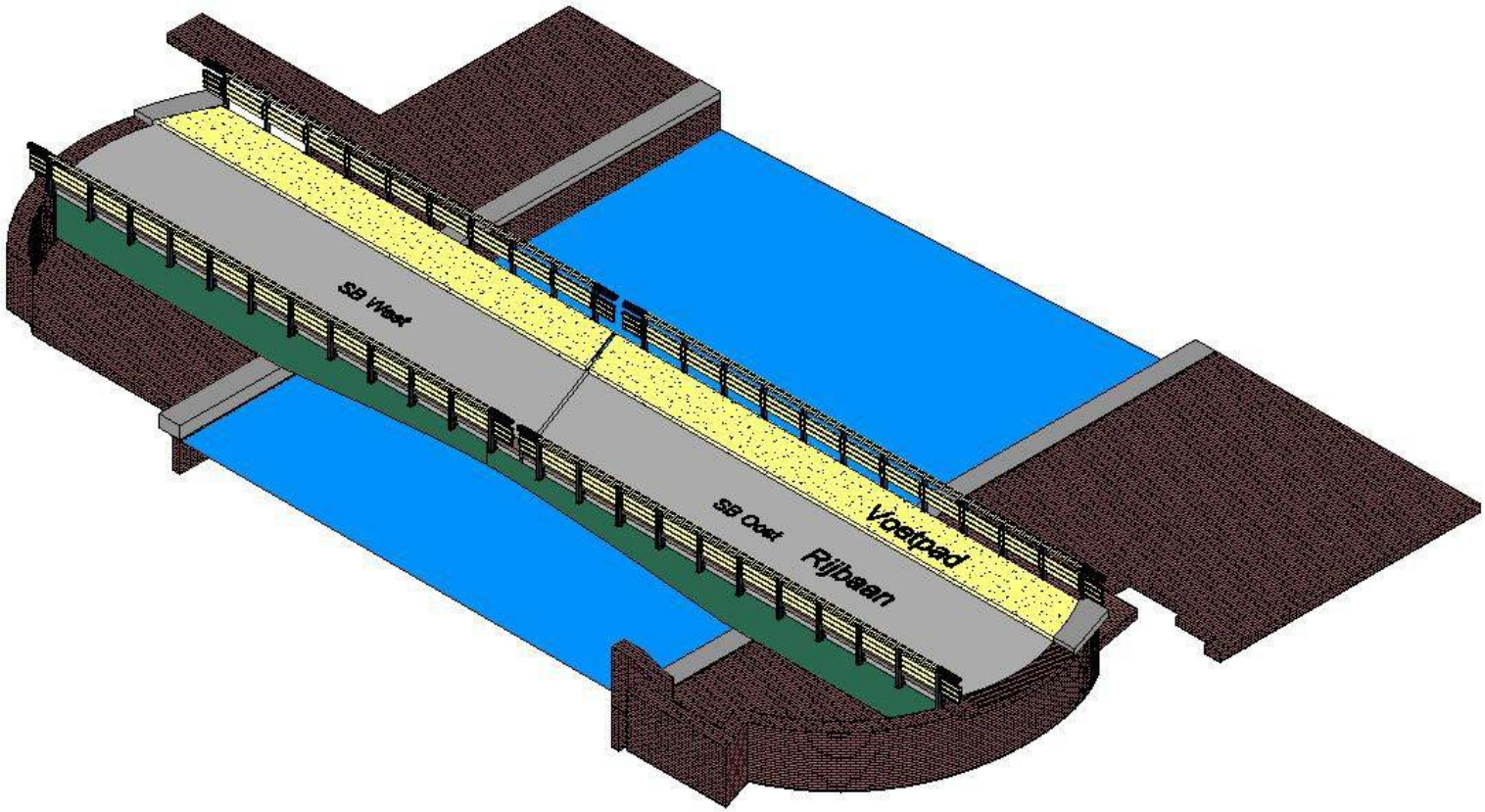
Ten behoeve van instandhouding wordt geadviseerd de volgende maatregelen uit te voeren.

- Groot onderhoud hoofddraagconstructie staal;
- Renovatie/vervangen W-delen;
- 'Vervangen' deksloven en metselwerk onder de opleggingen inclusief fundering;
- Fixeren landhoofden;
- 'Vervangen' fundering loopbaan.

Middels een studie dient nagegaan te worden of het fixeren van de landhoofden en het vervangen van de betonnen deksloven inclusief metselwerk wel haalbaar is. Wellicht zijn er andere varianten mogelijk.

Bijlage 1 3D impressie & inspectietekening met schades

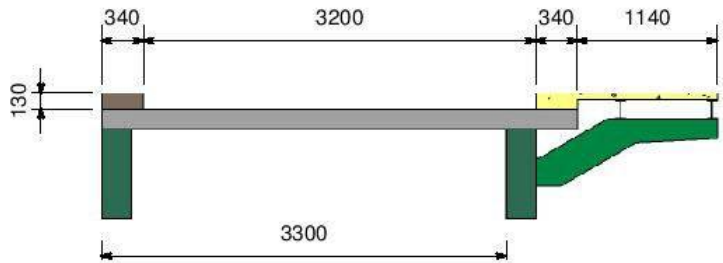
Bijlage 1 3D impressie & inspectietekening met schades



BRU0327

3D View

Versie 2.0

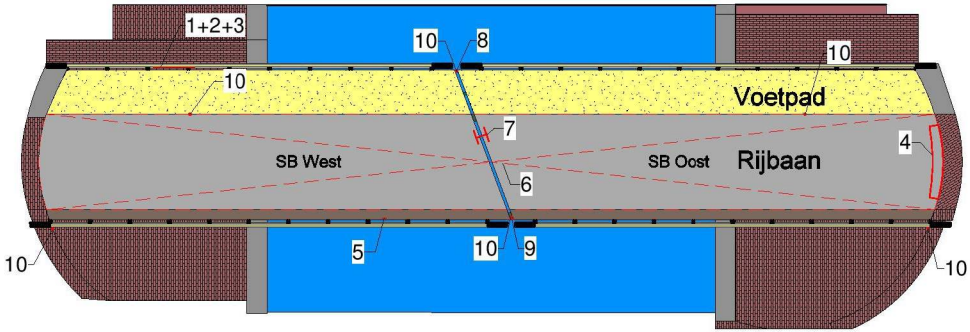


Opmerkingen:
- Leuningen zijn niet weergegeven
- De meetnauwkeurigheid van de maatvoering van de h.o.h. bedraagt +/- 5 mm
- De h.o.h. afstand van de liggers is de werkelijk gemeten maat
- Maatvoering betreft de werkelijke wegindeling, meetnauwkeurigheid 0,05 m

BRU0327

Doorsnede
Dek

Versie 2.0

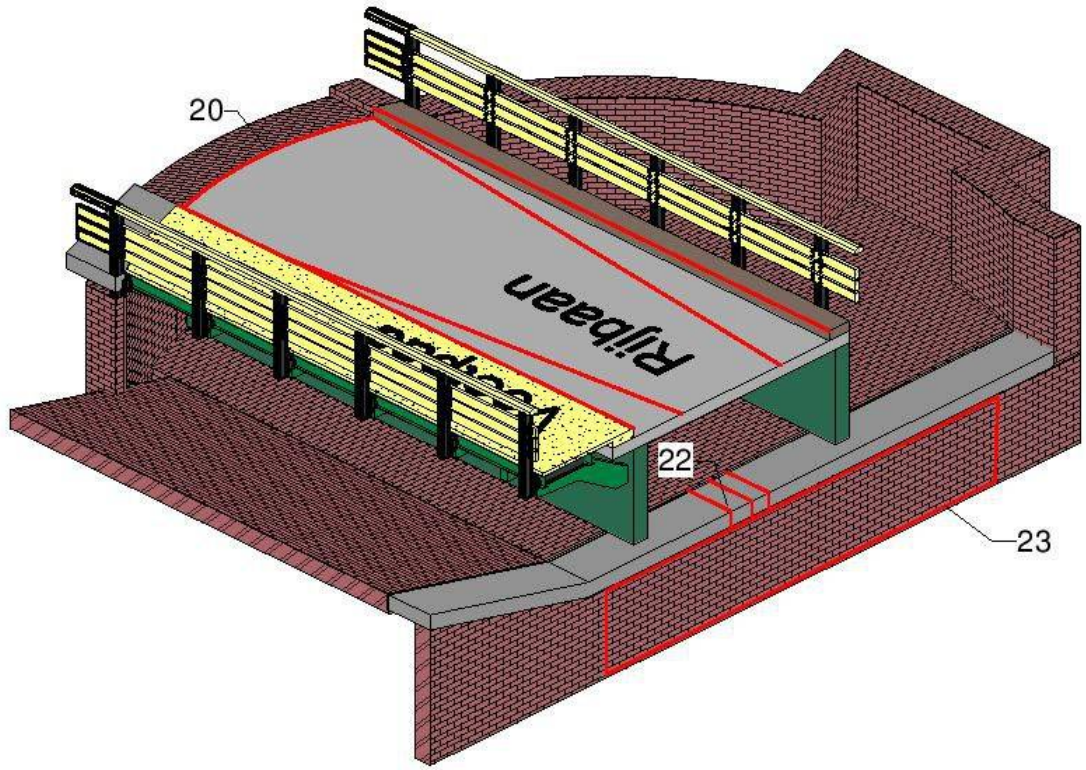


Nr.	Onderdeel, materiaal	Locatie	Schadebeeld, incl aantal en omvang	Foto nr.
1	Leuning, staal geconserveerd	Algemeen	Plaatselijk vertoont het staal van de leuning matige corrosie. Materiaal afname nihil. Corrosie oppervlak bedraagt circa 5%. Eén leuningstijl vertoont rondom zware corrosie over een hoogte van circa 100 mm.	-
2	Leuning, staal geconserveerd	Algemeen	De leuningstijlen zijn met bouten vastgezet in de houten dekdelen. De houtdraadbouten komen voor 80% los door houtrot, hierdoor staat de leuning deels los.	-
3	Leuning, staal geconserveerd	Algemeen	De leuninghoogte voldoet lokaal niet aan het bouwbesluit.	-
4	Dekdelen, (tropisch hard) hout	SB, oost	Ter hoogte van de voegovergang ligt één dekdeel los.	-
5	Radkeerder, (tropisch hard) hout	Algemeen	Het hout van de radkeerder ter plaatse van de 60% van de onderlinge aansluitingen is het hout structureel zwaar aangetast tot een diepte van circa 150 mm.	-
6	Slijtlaag, bitumen tapijt	Algemeen	De slijtlaag is ter plaatse van de rijsporen versleten en vertoont dwarsscheuren ter plaatse van circa 25% van de onderlinge aansluiting van de houten dekdelen. Structureel is de slijtlaag ontrecht. Door de scheurvorming is de slijtlaag niet meer waterdicht.	-
7	Dekken, staal beweegbaar	Sluitzijde	De voegopening in het midden van de dekken varieert van 20 tot 40 mm.	-
8	Dekken, staal beweegbaar	Sluitzijde	De dekken liggen/sluiten niet zuiver in één lijn. De verschuiving bedraagt circa 30 mm.	1
9	Dekken, staal beweegbaar	Sluitzijde	Aan de noordzijde liggen de bovenzijde van de dekken op een gelijk niveau. Aan de zuidzijde ligt het dek (SB oost) 17 mm hoger.	2
10	Dekken, staal beweegbaar	Algemeen	De dekken zijn ter plaatse van de landhoofden gefixeerd en onderstopt met klossen en wiggen. Ter plaatse van de onderlinge aansluiting zijn de dekken aan elkaar gelast. Ter plaatse van de opleggingen zijn vulplaten aangebracht. De locaties van de fixaties zijn weergegeven in figuur 1.	3-5

BRU0327

Bovenaanzicht
incl. inspectieresultaten

Versie 2.0

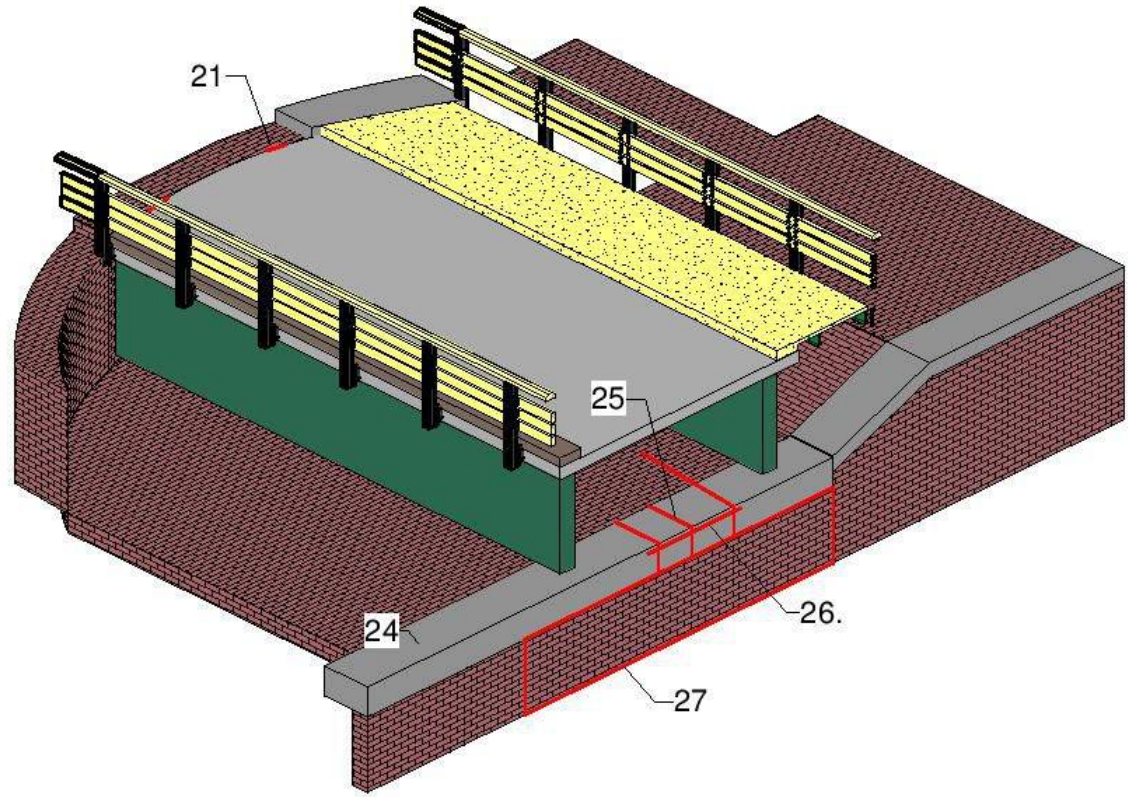


Nr.	Onderdeel, materiaal	Locatie	Schadebeeld, incl aantal en omvang	Foto nr.
20	Landhoofd, beton	LH oost	Voegopening noordzijde bedraagt 30 mm. De voegopening aan de zuidzijde bedraagt 5 mm. De aansluiting met de vleugelwand staat open. Aanliggende bestrating is verzakt/uitgereden.	-
22	Deksloof beton, gewapend beton (fundatiesloof van de opleggingen)	Oost	De betonnen deksloof vertoont aan de voorzijde op 3 locaties verticale scheurvorming. Scheurwijdte varieert van < 0,1 mm tot 0,6 mm. De scheuren lopen door en door en zijn ook aan de bovenzijde van de deksloof zichtbaar.	25
23	Walmuur, metselwerk baksteen	Oost	Het metselwerk vertoont gecombineerde, horizontale en getrapte fijne scheuren over een lengte van circa 9 meter. Het metselwerk klinkt over 70% van het oppervlakte hol. In de inkassing is een scheur (2 mm) met verschuiving van 2 mm verticaal aanwezig. De scheur loopt onder de waterlijn door.	26-30

BRU0327

Kade Oost

Versie 2.0

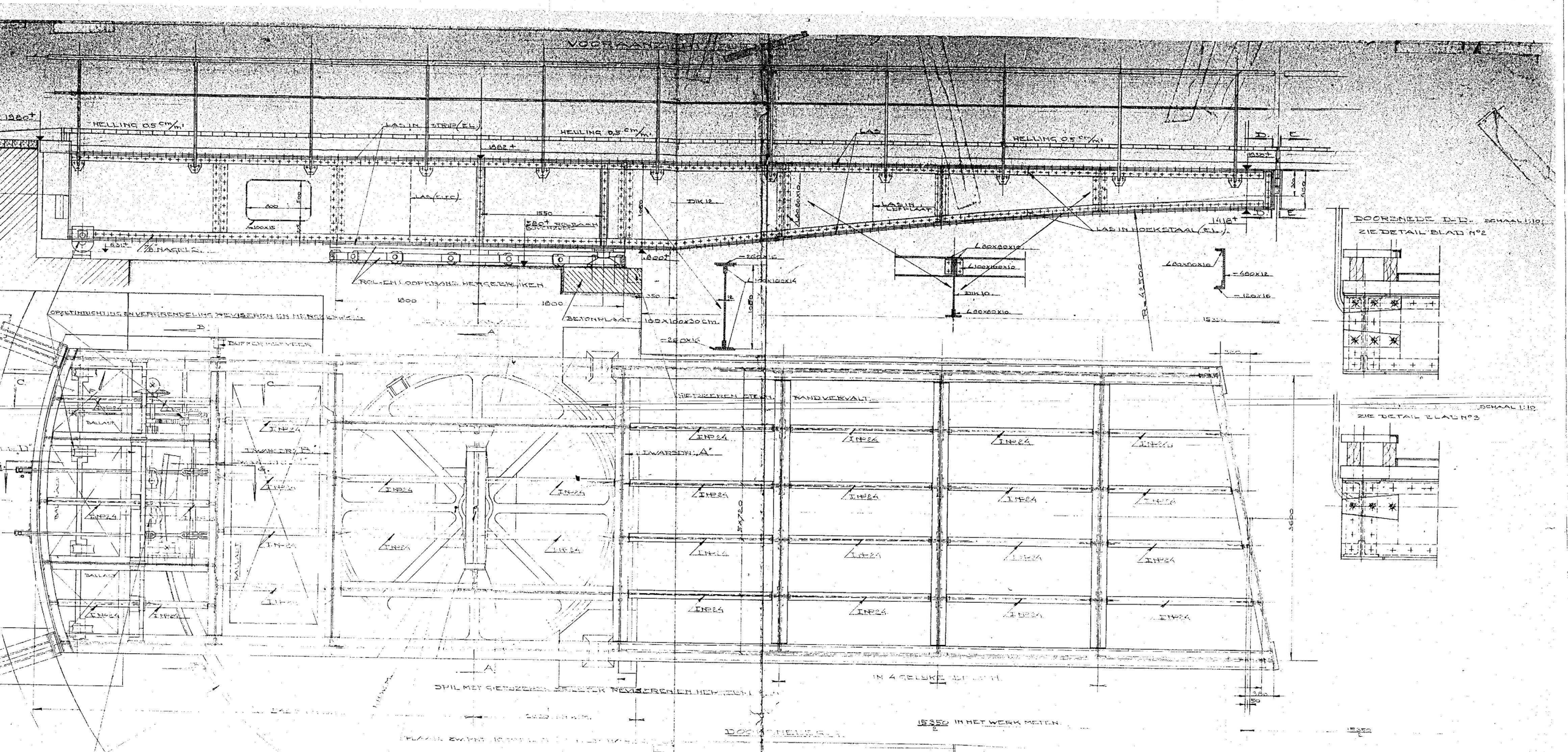


Nr.	Onderdeel, materiaal	Locatie	Schadebeeld, incl aantal en omvang	Foto Nr.
21	Landhoofd, beton	LH west	Voegopening noordzijde bedraagt 20 mm. De voegopening aan de zuidzijde bedraagt 25 mm.	-
24	Walmuur betonplaat, gewapend beton (fundatiesloof van de opleggingen)	West	Het beton is structureel uitgewassen tot een diepte van circa 5 mm.	-
25	Deksloof beton, gewapend beton (fundatiesloof van de opleggingen)	West	Het beton vertoont op 3 locaties verticale scheurvorming. De scheuren over het algemeen door en door. De scheurwijdte varieert van 0 tot 2 mm. De meest noordelijke scheur (2 mm) loopt door in de rolbaan. Het staal van de rolbaan is tevens gescheurd.	31-34
26	Deksloof beton, gewapend beton (fundatiesloof van de opleggingen)	West	Het beton vertoont een horizontale scheur met een scheurwijdte van 3 mm en een lengte van circa 1,05 meter. Het beton klinkt hol.	35, 36
27	Walmuur, metselwerk baksteen	West	Het metselwerk klinkt voor 80% hol. In de inkassing klinkt het metselwerk 30% hol. In de inkassing vertoont het metselwerk een verticale barst (10 mm) met een verschuiving van 10 mm. Het metselwerk vertoont diverse fijne scheuren (0,1 - 0,5 mm) voornamelijk horizontaal en verticaal georiënteerd.	31-33

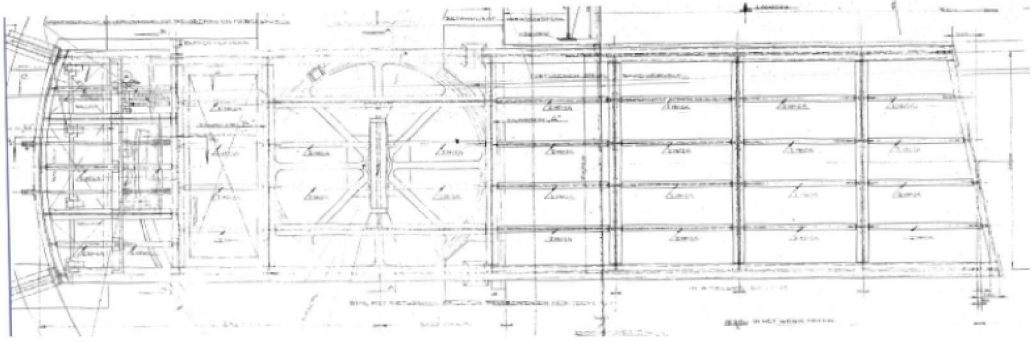
BRU0327

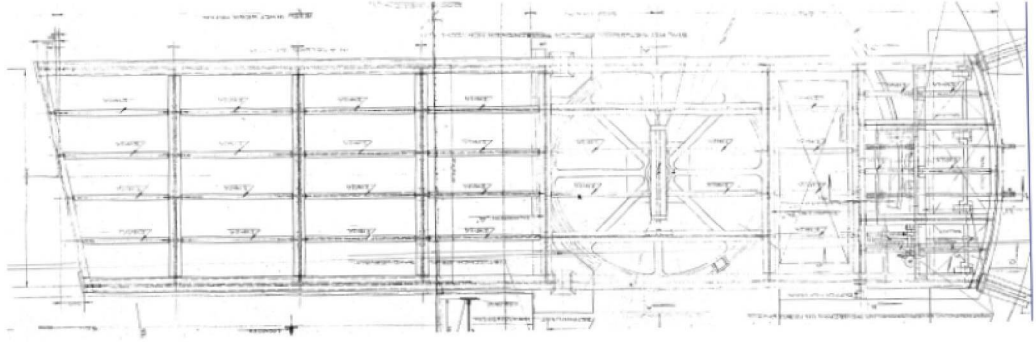
Kade West

Versie 2.0



HELLING 0,5 cm/m
LAS IN STRIP (EL)
LAS
DIK 12
LAS IN HOEKSTAAL (EL)
ROL- EN LOOPKRANS HERGEBRUIKEN
BETONPLAAT 100x100x30 cm
DOORSNEDE D-D. SCHAAL 1:10
ZIE DETAIL BLAD No 2
ZIE DETAIL BLAD No 3
GIETSZEREN STEUN
RANDVERVALT
DWARSDR. "A"
DWARSDR. "B"
BALLAST
IN 4 GELYKE DELEN
15350 IN HET WERK METEN





Bijlage 2 Schadefoto's

Bijlage 2 Schadefoto's



Foto 1

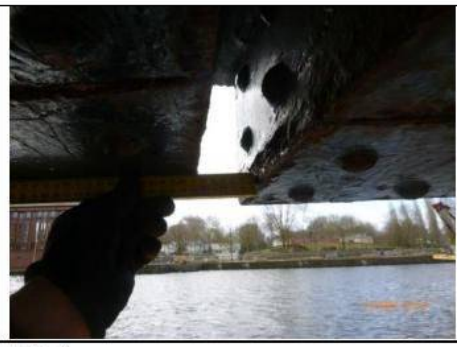


Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6

	
Foto 7	Foto 8
	
Foto 9	Foto 10
	
Foto 11	Foto 12
	
Foto 13	Foto 14



Foto 15



Foto 16



Foto 17



Foto 18



Foto 19



Foto 20



Foto 21



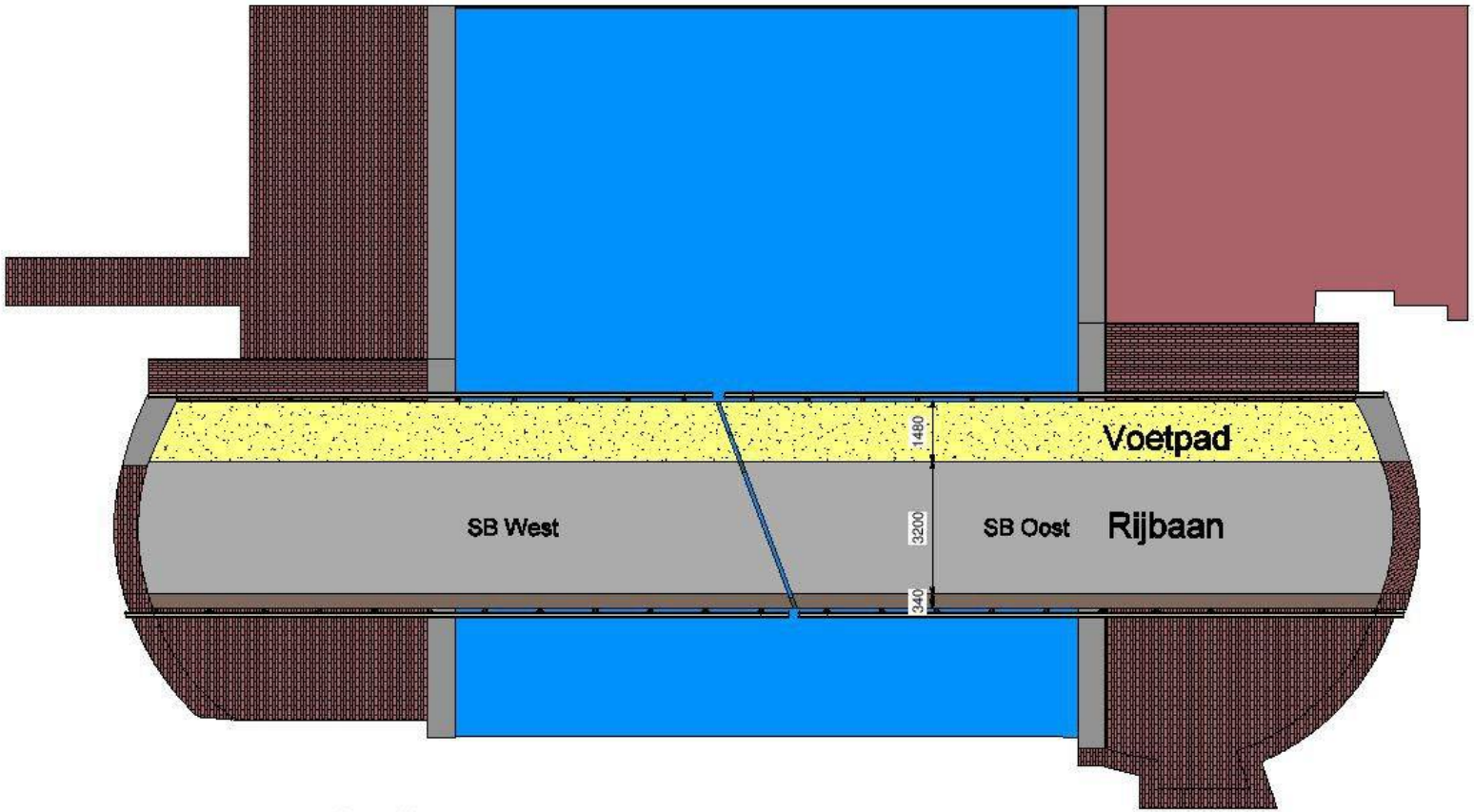
Foto 22

	
Foto 23	Foto 24
	
Foto 25	Foto 26
	
Foto 27	Foto 28
	
Foto 29	Foto 30

	
Foto 31	Foto 32
	
Foto 33	Foto 34
	
Foto 35	Foto 36

Bijlage 3 Tekeningen wegindeling

Bijlage 3 Tekeningen wegindeling



Opmerking:
- Betreft de werkelijke gemeten brugindeling, meetnauwkeurigheid 0,05 m

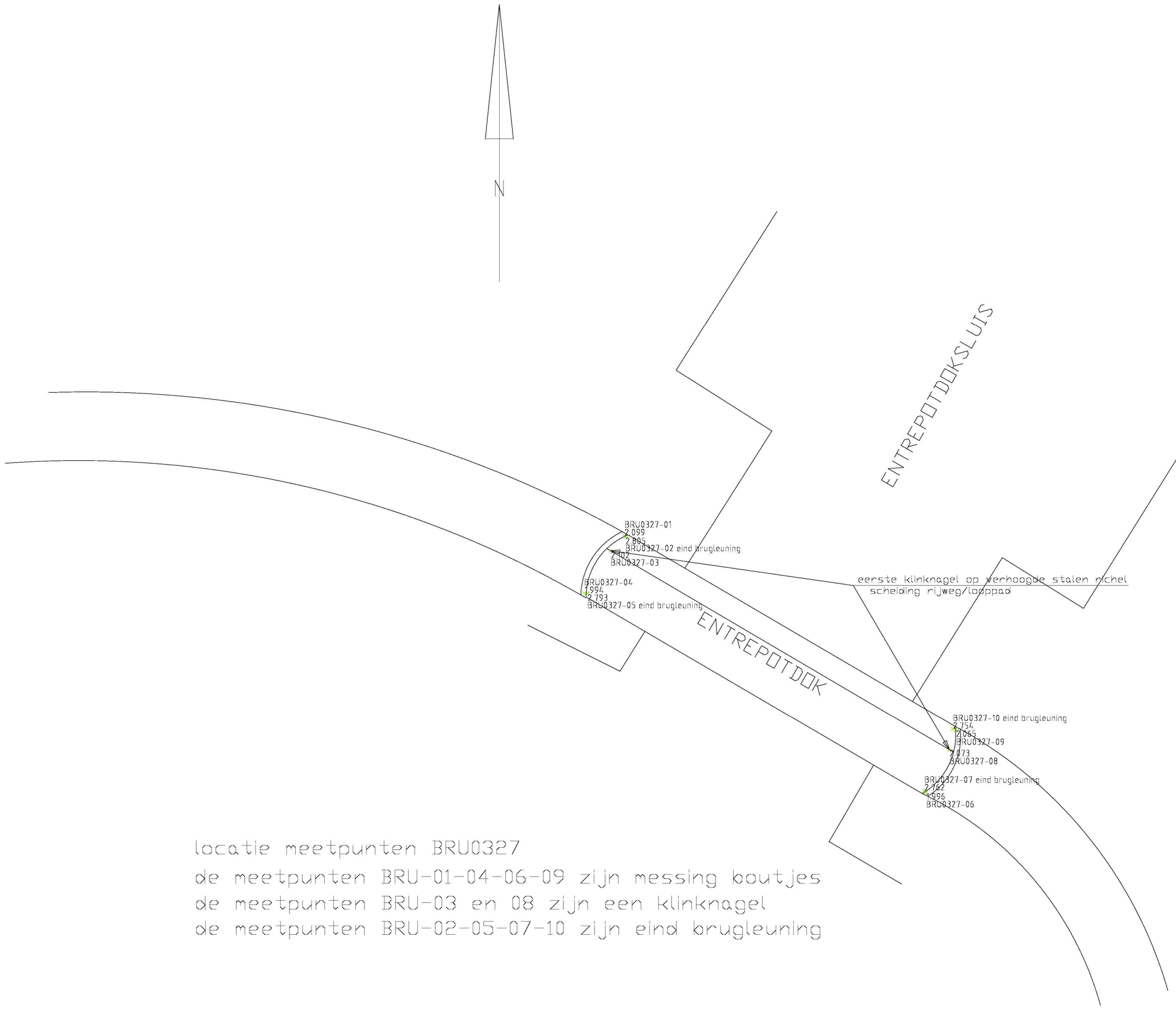
BRU0327

Bovenaanzicht

Versie 2.0

Bijlage 4 Deformatiemeting - nulmeting

Bijlage 4 Deformatiemeting - nulmeting



locatie meetpunten BRU0327

de meetpunten BRU-01-04-06-09 zijn messing boutjes

de meetpunten BRU-03 en 08 zijn een klinknagel

de meetpunten BRU-02-05-07-10 zijn eind brugleuning

Bijlage 5 Verficatie & Validatie

Bijlage 5 Verificatie & Validatie

Productgegevens	
Projectnummer	434.471.103
Projectnaam	Constructieve Inspecties en Materiaalonderzoek
Onderdeel	Batch 1
Datum	9-8-2019
Object	BRU0327
Document	20190809-434471-rapp-constr. inspectie en materiaal onderz. BRU0327-R3.0.pdf
Opsteller document	
Controleur	
Vrijgave	

* UID: Uniek ID nummer

Verificatienota (doel- en risico gestuurde toets aan eisen)

Eis nr	UID *	Eisen	Verificatie door:	Verificatie methode:	Verificatie moment	Onderbouwing	Verificatie resultaat
Proceseisen (aanbestedingsleidraad en pva Antea Group)							
1	VE-001	Opstellen boor- en herstelplan van het object		Document controle	Concept rapport	20190409-434471-Inspectie- en onderzoeksplan batch 1-1.0.pdf	Akkoord
2	VE-002	Reguliere inspectie van object		Document controle	Concept rapport	27 maart 2019,	Akkoord
3	VE-003	Vaststellen brugdekindeling (Antea)		Document controle	Concept rapport	Ja	Akkoord
4	VE-004	Bepalen dikte verharding gehele brug d.m.v. radar (Unihorn BV)		Document controle	Concept rapport	Nee, niet van toepassing, zie hst 5.	Akkoord
5	VE-005	Ijking resultaten met grondradar/boorkernen		Document controle	Concept rapport	N.v.t. het is een stalen brug	Akkoord
6	VE-006	Verzamelen beeldmateriaal t.b.v. 3D-tekening		Document controle	Concept rapport	Ja	Akkoord
7	VE-007	3D-model opzetten		Document controle	Concept rapport	ja, in bijlage 1 opgenomen	Akkoord
8	VE-008	Uitvoeren deformatiemetingen		Document controle	Concept rapport	ja, in bijlage 7 opgenomen	Akkoord
9	VE-009	Uitvoeren constructief onderzoek (boringen, metingen, e.d.) (boven- en onderzijde los van elkaar)		Document controle	Concept rapport	N.v.t. het is een stalen brug	Akkoord
10	VE-010	Beproeven / vaststellen materiaaleigenschappen van genomen boorkernen		Document controle	Concept rapport	N.v.t. het is een stalen brug	Akkoord
11	VE-011	Opstellen advies rapportage per brug		Document controle	Concept rapport	Ja	Akkoord
12	VE-012	Vastlegging gebreken en overige onderzoeksresultaten in 3D model		Document controle	Concept rapport	ja, in bijlage 1 opgenomen	Akkoord
Proceseisen (CUR aanbeveling 117: 2015)							
1	VE-013	Ten minste 1 ervaren hoofdinspecteur van de juiste discipline (civieltechnisch)		Document controle	Concept rapport	Ja, zie hst. 1.1.	Akkoord
2	VE-014	Aantoonbaar werk- en denkniveau: (hoofdinspecteur): HBO of MBO met relevante ervaring.		Document controle	Concept rapport	Ja, zie hst. 1.1.	Akkoord
3	VE-015	Gewenst: Inspectie en beheer kunstwerken, niveau 2 (Betonvereniging).		Document controle	Concept rapport	Ja, zie hst. 1.1.	Akkoord
4	VE-016	Ervaringsniveau (hoofdinspecteur): Minimaal 3 jaar (HBO) tot 5 jaar (MBO).		Document controle	Concept rapport	Ja, zie hst. 1.1.	Akkoord
5	VE-017	Inspectieteam bestaande uit minimaal 2 personen		Document controle	Concept rapport	Ja, zie hst. 1.1.	Akkoord
Proceseisen							
1	VE-018	Inspectie van alle op of boven de waterlijn, boven het maaiveld gelegen onderdelen. Alle constructieve onderdelen van het object, zoals:		Document controle	Concept rapport	Ja, opgenomen in hst. 3.5.	Akkoord
2	VE-019	Hoofddraagconstructie		Document controle	Concept rapport	Ja, zie tabel hst 3.5	Akkoord
3	VE-020	Vleugelwanden		Document controle	Concept rapport	Ja, zie tabel hst 3.5	Akkoord
4	VE-021	Frontwanden		Document controle	Concept rapport	Ja, zie tabel hst 3.5	Akkoord
5	VE-022	(tussen)steunpunten		Document controle	Concept rapport	Ja, zie tabel hst 3.5	Akkoord
6	VE-023	Onderzijde dek		Document controle	Concept rapport	Ja, zie tabel hst 3.5	Akkoord
7	VE-024	Verhardingen incl. aansluitingen		Document controle	Concept rapport	Ja, zie tabel hst 3.5	Akkoord
8	VE-025	Bovenbouw		Document controle	Concept rapport	N.v.t.	Akkoord
9	VE-026	Opleggingen (incl. staat en type oplegging)		Document controle	Concept rapport	Ja, zie tabel hst 3.5	Akkoord
10	VE-027	Voegovergangen tussen dek en onderbouw.		Document controle	Concept rapport	Ja, zie tabel hst 3.5	Akkoord
11	VE-028	De staat van eventueel aanwezige compensatielassen van (tram)spoorstaven		Document controle	Concept rapport	Niet aanwezig	Akkoord
Producteisen (Bijlage 2, specificatie)							
1	VE-029	De inspecties dienen uitgevoerd te worden op alle constructieve onderdelen van het object, inclusief de staat en het type oplegging (materiaal, eventueel aanwezige blokkering/bewegingsrichting) en voegovergangen tussen dek en onderbouw en de staat van eventueel aanwezige compensatielassen van (tram) spoorstaven.		Document controle	Concept rapport	Ja, zie tabel hst 3.5	Akkoord
2	VE-030	De inspectie betreft in beginsel alleen de objectonderdelen boven de waterlijn en/of het maaiveld.		Document controle	Concept rapport	Ja, zie tabel hst 3.5	Akkoord
	VE-031	**Het opstellen van een onderzoeksrapportage bestaande uit de volgende onderdelen:**					
3	VE-032	Een korte beschrijving van het object en de locatie		Document controle	Concept rapport	ja, zie hst. 2.1	Akkoord
4	VE-033	een opgave van de verrichtte inspectie en onderzoeken en de wijze van overdracht aan de constructeur van Opdrachtgever;		Document controle	Concept rapport	ja, zie hst. 1.1	Akkoord
5	VE-034	een opgave van uitkomst van de onderzoeken, inclusief een copy van de laboratoriumrapporten en foto's van de monsters;		Document controle	Concept rapport	N.v.t. het is een stalen brug	Akkoord

6	VE-035	een risicogestuurde analyse van de inspectie- en onderzoeksresultaten, zowel t.a.v. oorzaak als gevolg, m.b.t. de constructieve integriteit van de objecten		Document controle	Concept rapport	ja, zie hst. 7	Akkoord
7	VE-036	Alvorens de definitieve rapportages worden ingediend, worden de conceptversies eenmalig met de opdrachtgever besproken. Voorafgaand aan het afstemmingsoverleg dienen de documenten aan de opdrachtgever te worden gestuurd.		Document controle	Concept rapport	Voorafis het blanco rapport besproken met OG en akkoord bevonden. De concept versies worden ingediend aan OG op 14 juni en besproken in de outtake op 1 juli. De documenten worden in pdf via VISI verstuurd naar OG.	Akkoord
8	VE-037	De onderzoeksresultaten dienen digitaal aangeleverd te worden, waarbij zowel de (onbewerkte) ruwe meet-data, alsmede de daaruit volgende bewerkte rekenparameters gerapporteerd		Document controle	Concept rapport	Ja, in de bijlagen van het rapport	Akkoord
9	VE-038	De digitale producten moeten geüpload worden in een door de OG beschikbaar gestelde Portal. Voor details en eisen hieraan gesteld, wordt verwezen naar de Aanbestedingsleidraad. De onderzoeksresultaten van de constructieve inspectie, moeten tevens voorzien zijn van een terzake kundig oordeel, inzake de constructieve staat van de brug.		Document controle	Concept rapport	E.e.a. wordt verstuurd via de VISI omgeving van het project	Akkoord
Producteisen (CUR aanbeveling 117: 2015)							
		Het opstellen van een onderzoeksrapportage bestaande uit de volgende onderdelen:					
1	VE-039	Constructienummer en naam.		Document controle	Concept rapport	Ja, zie hst 2	Akkoord
2	VE-040	Inspectiemoment (datum / tijd).		Document controle	Concept rapport	ja, zie hst 1.1	Akkoord
3	VE-041	Inspecteur (naam).		Document controle	Concept rapport	ja, zie hst 1.1	Akkoord
4	VE-042	Beschrijving van de constructie.		Document controle	Concept rapport	Ja, zie hst 2.1	Akkoord
5	VE-043	De functionele toestand van alle zichtbare onderdelen, per onderdeel.		Document controle	Concept rapport	ja, zie hst. 3.5	Akkoord
6	VE-044	De gebreken vermelden met omvang, aantal en locatie, oorzaak en hun gevolgen voor het functioneren.		Document controle	Concept rapport	ja, zie hst. 3.5	Akkoord
7	VE-045	Fotoregistratie van alle constateringen, met informatie van locatie, tijdstip en datum opname.		Document controle	Concept rapport	Ja, zie bijlage 2	Akkoord
8	VE-046	Inspectietekening met ingetekende gebreken (facultatief, afhankelijk van complexiteit van object)		Document controle	Concept rapport	ja, zie bijlage 1. Hierin zijn alleen de specifieke schades ingetekend, niet de "standaard/algemene" schades	Akkoord
9	VE-047	Een korte beschrijving van het object en de locatie.		Document controle	Concept rapport	ja, zie hst. 2.1	Akkoord
10	VE-048	Een opgave van de verrichtte inspectie en onderzoeken en de wijze van overdracht aan de constructeur van Opdrachtgever		Document controle	Concept rapport	Ja, outtake gesprek met constructeurs staat 1 juli gepland	Akkoord
11	VE-049	Een opgave van uitkomst van de onderzoeken, inclusief een copy van de laboratoriumrapporten en foto's van de monsters;		Document controle	Concept rapport	ja, opgenomen in de bijlagen.	Akkoord
12	VE-050	Een risicogestuurde analyse van de inspectie- en onderzoeksresultaten, zowel t.a.v. oorzaak als gevolg, m.b.t. de constructieve integriteit van de objecten		Document controle	Concept rapport	ja, zie hst. 7	Akkoord
13	VE-051	Conceptversies eenmalig met de opdrachtgever bespreken, voorafgaand aan definitief indienen.		Document controle	Concept rapport	staat 1 juli (outtake) gepland	Akkoord
14	VE-052	De onderzoeksresultaten dienen digitaal aangeleverd te worden		Document controle	Concept rapport	Indienen als pdf-bestand	Akkoord
15	VE-053	De digitale producten moeten geüpload worden in een door de OG beschikbaar gestelde Portal.		Document controle	Concept rapport	Indienen via VISI	Akkoord
Overdracht en controle							
1	VE-054	Verwerken inspectieresultaten in rapportage door inspecteur.		Document controle	Concept rapport	Ja, opsteller rapport	Akkoord
2	VE-055	Overdracht locaties (schades + boorkernen en metingen) naar tekenaar.		Document controle	Concept rapport	Ja, door door inspecteur aan tekenaar door mondelinge overdracht op basis van de inspectieaantekeningen en vervolgens heeft inspecteur controle van de tekeningen uitgevoerd	Akkoord
3	VE-056	Controle tekenwerk door inspecteur op basis van de inspectieaantekeningen en schetsen.		Document controle	Concept rapport	Ja	Akkoord
4	VE-057	Eindcontrole rapportage door auteur (inspecteur) op volledigheid en juistheid.		Document controle	Concept rapport	Ja	Akkoord
5	VE-058	Interne inhoudelijke controle door inclusief verwerking opmerkingen door auteur.		Document controle	Concept rapport	Ja, zie interne workflow	Akkoord
6	VE-059	Controle voor vrijgave door Erik Deuring inclusief verwerking opmerkingen door auteur.		Document controle	Concept rapport	Ja, zie interne workflow	Akkoord
Validatienota (toets aan doelen)							
Doel nr.	**UID ***	**Gevalideerd doel**	**Validatie door**	**Validatie methode**	**Validatie moment**	**Onderbouwing**	**Validatie resultaat**
1	VA-001	De verificatie van de daadwerkelijke situatie heeft dus tot doel de afwijkingen van aangenomen theoretische situatie in beeld te krijgen.		Toets aan doel	Concept rapport	Ja, zie totaalrapportage.	Akkoord
		De inspectie van het object heeft tot doel de volgende informatie te verkrijgen:					
2	VA-002	De actuele (constructieve) staat, eventuele gebreken en/of schades en de oorzaak van deze gebreken en/of schades.		Toets aan doel	Concept rapport	Ja, zie totaalrapportage.	Akkoord
3	VA-003	De actuele (feitelijke) situatie waaronder het object in gebruik is. Daarbij moet gedacht worden aan: a. Huidige weg- en rijbaanindeling; b. Aan-/afwezigheid van functionele beperkingen, zoals afzettingen, hoogtebeperkingen bebording etc. c. Diktes van afwerklagen, zoals asfaltlagen, trottoirs, rijbaanscheidingen o.i.d d. Uitbreidingen, verbouwingen/renovaties zoals voet-/fietspad uitbreidingen, versterkingen o.i.d.		Toets aan doel	Concept rapport	Ja, zie totaalrapportage.	Akkoord

Verificatie aanpassing opmerkingen OG op conceptrapportage							
Algemene opmerkingen							
1a	OPM-001	Aanvullende producten op de CUR Aanbeveling 117 (Bijlage 2 van het contract) Van de volgende aanvullende bepaling is in de rapportage niet zichtbaar in hoeverre dit is uitgevoerd: In aanvulling op hetgeen is vermeld in de CUR117 'B2 – Toestandsinspectie', betreft de inspectie niet alleen een visuele inspectie op handbereik, maar tevens beperkt destructief onderzoek, als de situatie daar aanleiding toe geeft. Niet limitatieve voorbeelden, zijn het vrijmaken van constructieve onderdelen achter kitlagen om-timmeringen, (lokaal) uithakken van scheuren ter vaststelling van de scheurdiepte, corrosie van wapening of andere stalen onderdelen, het verwijderen van roest, reeds gedesintegreerde conserveringslagen ter inspectie van onderliggende constructieonderdelen etc. Indien het voorgaande van toepassing is, dient herstel plaats te vinden, e.e.a. vastgelegd in een herstelplan overeengekomen met de OG		Documentcontrole	Defintief rapport	Besproken in overleg maandag 1 juli 2019. Dit is voor deze brug niet van toepassing	Akkoord
1b	OPM-002	In aanvulling op hetgeen is vermeld in de CUR117 'B2 – Toestandsinspectie', dienen zakkingen, scheefstand en overige deformaties in het object (brugdek en onderbouw) vastgesteld te worden. Voorgaande dient ingemeten en vastgelegd te worden zowel relatief als aan een vast punt en/of peil NAP gerelateerd		Documentcontrole	Defintief rapport	Deformatie is uitgevoerd overenkomstig ingediend plan. Is NAP gerelateerd uitgevoerd.	Akkoord
1c.	OPM-003	De fotoregistratie dient tevens geimplementeerd te worden in de door de OG beschikbaar gestelde 'Portal' en te voldoen aan de daaraan gestelde specificaties, zie Aanbestedingsleidraad. Dit is niet aanwezig		Documentcontrole	Defintief rapport	Dit is in de nota van inlichtingen uitgesloten. Technisch nu ook niet mogelijk	Akkoord
1d	OPM-004	Inspectietekeningen met ingetekende en ingemeten gebreken en/of schades. De ingetekende gebreken en schades dienen aan de volgende kenmerken voldoen: Locatie- en oriëntatie specifiek zijn te herleiden (referentie (vast)punt, onderlinge afstand, richting etc.); Afmeting specifiek (oppervlak, breedte, lengte, diepte etc.) Materiaal specifiek (beton, staal, metselwerk, hout etc. Dit is niet of voldoende aanwezig, zie ook eerder genoemde gebreken		Documentcontrole	Defintief rapport	Schades zijn locatiespecifieker ingetekend, exacte afmetingen zijn beschreven in tabel evenals materiaal. Zie bijlage 1.	Akkoord
1e	OPM-005	Inspectietekeningen met de ingetekende en ingemeten weg- en rijbaanindeling op en (indien van toepassing) onder de brug. Onderscheiden in functie (voet-/fietspad, wegverkeer, trambaan wel/niet vrij/geintegreerd in rijbaan, reststroken, hoogte onderlinge afscheiding, vluchtheuvels etc.). Ingemeten maten ontbreken en afwijkingen t.o.v. theoretische maten ;		Documentcontrole	Defintief rapport	Zoals besproken in overleg is op tekening toegevoegd dat de weergegeven afmetingen de werkelijk gemeten maten zijn, zie bijlage 1. Afwijkingen waren reeds in hoofdstuk 3.3. gerapporteerd	Akkoord
1f	OPM-006	Inspectietekeningen met de ingetekende en ingemeten h.o.h. en lengtematen van langs- en dwarsliggers. Er is geen sprake of onvoldoende sprake van een inspectietekening met ingemeten maten		Documentcontrole	Defintief rapport	Hart op hartafmetingen zijn toegevoegd in de dwarsdoorsnede, zie bijlage 1	Akkoord
2, 3& 5	OPM-007	Verwijzingstabel 1 in bijlage 3 van het Handboek Inspectie Beton(HIB)/ in bijlage 1 van het Handboek Inspectie Opleggingen (HIO)/ bijlage 3 van het Handboek Inspectie Staal(HIS) ontbreekt en dient als grondslag voor de correlatie tussen diepgang van de inspectie, de aan te leveren informatie en het schadebeeld. Als inspectiecategorie dient de kolom 'B2 – Toestandsinspectie' gehanteerd te worden		Documentcontrole	Defintief rapport	Verwijzingstabellen HIB, HIO en HIS zijn opgenomen in hoofdstuk 3.5, tabel 4 tot en met 6. Vanaf batch 2 bedoeling om deze te integreren in schadetabellen	Akkoord
4	OPM-008	Het Handboek Inspectie Metselwerk (HIM) is reeds gepubliceerd. Daarom zien we graag de inspectieresultaten van metselwerk terug met als grondslag Verwijzingstabel 1 in bijlage 3 van dit handboek. Als inspectiecategorie dient kolom 'B2 –Toestandsinspectie' gehanteerd te worden. Vastlegging van de inspecties moest cf. het contract aan de hand van HIB. Dit vergt nagenoeg dezelfde werkzaamheden, alleen met het HIM sluit het beter aan op de inspectieresultaten. Dit zou het noteren van metselwerk inspectieresultaten ook moeten vereenvoudigen omdat de vertaalslag naar de inspectietabel beton vervalt.		Documentcontrole	Defintief rapport	Zal vanaf batch 2 worden toegepast, zoals besproken in het overleg van 1 juli jl.	Akkoord
6a	OPM-009	Grondslag voor de inspectie en onderzoek van deze stalen onderdelen, is het 'Handboek Inspectie Staal' (HIS), CUR117:2015 en de daarin in acht te nemen aandachtpunten, inspectiemethodieken en vastlegging van de resultaten: Reinigingsgraad: Voor de visuele beoordeling van stalen onderdelen op de aanwezigheid van scheuren dient minimaal al het vuil en corrosieproduct verwijderd te worden. Op de fotos is niet te zien dat dit gebeurt is		Documentcontrole	Defintief rapport	Zoals besproken in overleg van 1 juli is dit waar nodig gedaan.	Akkoord
6b	OPM-010	Corrosieschade volgens de CUR staal: Werkwijze bij corrosieschade: Vaststellen soort corrosie Verwijderen corrosieproduct(en) Bepalen hoeveelheid corrosieschade (schuifmaat of ultrasoon meter) Omvang, aard en oorzaak, aantal metingen (CUR staal blz. 41) Vaststellen oorspronkelijke dikte (CUR staal blz. 40) Bij meer dan 10% materiaalafname dient dit in de berekening getoetst te worden volgens de CUR. Hiervoor dient dan ook exact te worden aangegeven de hoeveelheid afname met de exacte locaties op tekening (ingemeten).		Documentcontrole	Defintief rapport	Ernst en omvang van de materiaalafname is bij benadering gedaan en weergegeven in tabel 4 & 5. Hiervoor zijn voor zover mogelijk de profielafmetingen en staaldiktes bepaald. Het bepalen van de profielafmetingen en staaldiktes valt onder Catagorie I (optionele werkzaamheden) en is niet uitgevraagd. Op basis van de gegevens zie wij hebben, is dit zo goed als mogelijk nu ingevuld. Dit is aanvullend gedaan op de reguliere inspectie.	Akkoord
6c	OPM-011	Verbindingen: CUR staal blz. 55: Van de (klinknagel)verbindingen is onvoldoende vastgelegd. - Het soort en de afmetingen dienen te worden vastgesteld - De klinknagelverbindingen dienen na geklopt te worden of deze los/vastzitten en in kaart (op tekening) te worden gebracht. - Welke verbindingen zijn aangetast en hoeveel		Documentcontrole	Defintief rapport	Gegevens zijn opgenomen in 3.5, tabel 2.	Akkoord

6d	OPM-012	Zie aanvullende bepaling staal: Van onderstaande bepaling lijkt op de bijgevoegde foto's geen sprake: Als reinigingsgraad dient hierbij ten minste de standaard Sa1 gehanteerd te worden, conform beschreven in tabel §3.1, waarbij gerekend moet worden op een te reinigen oppervlak, ter grootte van 10% van het totale verfoppervlak van het te inspecteren brugonderdeel, b.v. alle constructief relevante onderdelen van een stalen val, zoals langs(hoofd)ligger, dwarsbalken, stalen dekken etc.		Documentcontrole	Definitief rapport	Brug was dermate schoon dat reinigen niet noodzakelijk was voor uitvoeren van een gedegen inspectie Conform besproken in overleg van1 juli jl. gaat het niet om het reinigen, maar om degelijke inspectie. Per batch wordt afwijking opgesteld	Akkoord
7	OPM-013	Algemene opmerkingen op de betonnen/metselwerk onderdelen CUR handboek inspectie beton: Scheuren – scheurkarakteristieken worden niet altijd voldoende vastgelegd Plaats Richting Vorm Wijdte Diepte Lengte Hart-op-hart afstand Watervoerend: ja/nee		Documentcontrole	Definitief rapport	Resultaten duidelijker op tekeningen (zie bijlage 1) weergegeven. Gegevens van de scheuren beschreven in tabel Uitgebreid scheurenpatroon maakt exacte verwerking lastig, daarom ook met foto's onderbouwd	Akkoord
8	OPM-014	In de V&V lijst zijn de aanvullende producten (bovengenoemd) van Bijlage 2 en de eisen van alle handboeken niet opgenomen waardoor deze ook niet zijn geverifieerd. Deze dient volledig te worden gemaakt.		Documentcontrole	Definitief rapport	Zijn verwerkt in de rapportage, paragraaf 3.5, tabel 6 t/m 8	Akkoord
9	OPM-015	Bij de laboratoriumresultaten ook de rapportages gescheiden houden per brug.		Documentcontrole	Definitief rapport	Niet van toepasssing bij deze brug.	Akkoord
Brugspecifieke opmerkingen							
1	OPM-016	Vastleggen op inspectietekening welke afmetingen gecontroleerd zijn.		Documentcontrole	Definitief rapport	In tabelvorm opgenomen in hfst 3.3 en bijlage 1.	Akkoord
2	OPM-017	2.1 Soort klinknagels en afmetingen (CUR staal blz. 55)		Documentcontrole	Definitief rapport	Specificaties klinknagels zijn aanvullend opgenomen in tabel 3.5 schaderegel 12 tabel 2.	Akkoord
3	OPM-018	3.1 'van stalen onderdelen zijn eventule corrosieproducten verwijderd om zo een beeld te vormen van de mate van aantasting'. Hiervan lijkt geen sprake op de bijgevoegde foto's.		Documentcontrole	Definitief rapport	Op locaties waar de resterende staaldikte is gemeten is met een hamer (conform HIS) geslagen om de losse schollen roest te verwijderen. Vervolgens is met een schuifmaat de resterende staaldikte bepaald.	Akkoord
4	OPM-019	3.5 algemeen: Locatie van fotos is niet terug te herleiden naar positie op brug		Documentcontrole	Definitief rapport	Er zijn foto's van de gebreken opgenomen in de inspectietekeningen in bijlage 1.	Akkoord
5	OPM-020	3.5 tabel 2 schaderegel 11: en de binnen/onderzijde?		Documentcontrole	Definitief rapport	De staat van de conservering van de binnenzijde is beschreven in schaderegel 12.	Akkoord
6	OPM-021	3.5 tabel 2 schaderegel 12: Materiaalafname ook in procenten van de theoretische dikte aangeven		Documentcontrole	Definitief rapport	Percentuele materiaalafname is toegevoegd in tabel 4 en 5.	Akkoord
7	OPM-022	3.5 tabel 2 schaderegel 14: Vastleggen welke klinknagels aangetast zijn of los zitten, zie CUR staal blz. 55. Dit dient nauwkeuriger te worden vastgelegd op tekening (exacte locatie, omvang en schade).		Documentcontrole	Definitief rapport	Mate en omvang van de aantasting opgenomen in tabel 4 en 5. Locaties zijn weergegeven op aanvullende tekeningen in bijlage 1. Vermelding gebreken klinknagels zijn opgenomen in tabel 2 schaderegel 12.	Akkoord
8	OPM-023	3.5 tabel 2 schaderegel 15: Dit dient nauwkeuriger te worden vastgelegd op tekening (exacte locatie, omvang en schade).		Documentcontrole	Definitief rapport	Mate en omvang van de aantasting opgenomen in tabel 4 en 5. Locaties zijn weergegeven op aanvullende tekeningen in bijlage 1.	Akkoord
9	OPM-024	3.5 tabel 2 schaderegel 16: Welke dwarsdrager? Dit dient nauwkeuriger te worden vastgelegd op tekening (exacte locatie, omvang en schade).		Documentcontrole	Definitief rapport	Locaties zijn weergegeven op aanvullende tekeningen in bijlage 1.	Akkoord
10	OPM-025	3.5 tabel 2 schaderegel 17: Hoeveel materiaalafname? Dit dient nauwkeuriger te worden vastgelegd op tekening (exacte locatie, omvang en schade).		Documentcontrole	Definitief rapport	Mate en omvang van de aantasting opgenomen in tabel 4 en 5. Locaties zijn weergegeven op aanvullende tekeningen in bijlage 1.	Akkoord
11	OPM-026	3.5 tabel 2 schaderegel 18: Hoeveel materiaalafname? Dit dient nauwkeuriger te worden vastgelegd op tekening (exacte locatie, omvang en schade).		Documentcontrole	Definitief rapport	Mate en omvang van de aantasting opgenomen in tabel 4 en 5. Locaties zijn weergegeven op aanvullende tekeningen in bijlage 1.	Akkoord
12	OPM-027	3.5 tabel 2 schaderegel 19: Hoeveel materiaalafname? Dit dient nauwkeuriger te worden vastgelegd op tekening (exacte locatie, omvang en schade).		Documentcontrole	Definitief rapport	Locatie is weergegeven op aanvullende tekeningen in bijlage 1.	Akkoord
13	OPM-028	3,5 tabel 3: Zie CUR aantal metingen? minimum, maximum, gemiddelde? Welk profieltype? Onderflens bestaat uit meerdere delen (onderflens, hoeklijnen, klinknagels)!! Welk deel is hoeveel aangetast? Dit dient nauwkeuriger te worden vastgelegd op tekening (exacte locatie, omvang en schade)		Documentcontrole	Definitief rapport	Het uitvoeren van het inmeten van profielen is niet uitgevraagd. Tabel 3 geeft de gemeten resterende staaldikte weer. Tabel 4 & 5 zijn aanvullend opgenomen en hier is de procentuele materiaalafname benaderd. Op basis van beschikbare gegevens zo goed mogelijk ingevuld	Akkoord
14	OPM-029	Figuur 4: Dit dient nauwkeuriger te worden vastgelegd op tekening (exacte locaties)		Documentcontrole	Definitief rapport	Locaties zijn weergegeven op aanvullende tekeningen in bijlage 1.	Akkoord
15	OPM-030	7.3 'de fixaties van de dekken zijn van invloed op de modellering.' Hoe? Hier wordt onvoldoende informatie voor aangeleverd!!		Documentcontrole	Definitief rapport	In welke mate de fixering van invloed is op de modellering is op basis van de constructieve toestandsinspectie niet eenduidig te bepalen.	Akkoord
16	OPM-031	bijlage 1 tekening bovenaanzicht incl inspectieresultaten. Hier ook foto's nummeren die bij schadebeelden horen.		Documentcontrole	Definitief rapport	Foto nummers zijn aanvullend opgenomen in tabel.	Akkoord
17	OPM-032	bijlage 1 tekening bovenaanzicht incl inspectieresultaten. No. 11 t/m 19 zijn helemaal niet in de inspectietekening gezet		Documentcontrole	Definitief rapport	Gebreken zijn weergegeven in aanvullende tekeningen bijlage 1.	Akkoord
18	OPM-033	bijlage 1 tekening kade oost. Hier ook foto's nummeren die bij schadebeelden horen.		Documentcontrole	Definitief rapport	Foto nummers zijn aanvullend opgenomen in tabel.	Akkoord
19	OPM-033	bijlage 1 tekening kade oost. Wat is aantal + lengte van scheuren? Scheurdiepte? Hart-op-hart afstand van scheuren? Zijn de scheuren watervoerend?		Documentcontrole	Definitief rapport	Het betreft scheuren in diverse richtingen zonder eenduidig patroon of hoh afstand. Daarom is het niet mogelijk deze kenmerken te vermelden. Als de scheuren watervoerend zijn is dit vermeld.	Akkoord
20	OPM-031	Bijlage 2: Op de fotos is zichtbaar dat er geen reinigingswerkzaamheden hebben plaatsgevonden.		Documentcontrole	Definitief rapport	Brug was dermate schoon dat reinigen niet noodzakelijk was voor uitvoeren van een gedegen inspectie Conform besproken in overleg van1 juli jl. gaat het niet om het reinigen, maar om degelijke inspectie. Per batch wordt afwijking opgesteld	Akkoord
21	OPM-032	Bijlage 2: Zou handig zijn om op fotos aan te geven met een pijl waar het gebrek zich bevindt.		Documentcontrole	Definitief rapport	Dat is niet specifiek uitgevraagd. Indien foto's niet 'spreken' wordt het gebrek aangepijlt. Bij BRU163 is dit in enkele gevallen gedaan.	Akkoord
22	OPM-033	Paragraaf 3.5 Inspectieresultaten - doel inspectie boven tabel 4 is niet juist omschrevem		Documentcontrole	R3.0	Was tekstueel niet juist. Tekst verwijderd. De weergegevens staaldikteafname is maximale gemeten waarden	Akkoord

23	OPM-034	Schade' 10 niet op tekening weergegeven op bovenaanzicht	[redacted]	Documentcontrole	R3.0	Gebrek was weergegeven op tekening 'Locaties fixaties en schades' Nu ook aangevuld op bovenaanzicht	Akkoord
24	OPM-035	Schade 11-15 en 17 niet weergegeven op tekening		Documentcontrole	R3.0	Schade 11 en 12 zijn algemene schades, niet weergegevens conform besproken in overleg 1 juli. Schade 14, 15 en 16 waren getekend onder de noemer A & B, is nu verduidelijkt en schade 13 is toegevoegd	Akkoord

Controle en vrijgave

Datum	Controle door	Resultaat controle	Paraaf
9-8-2019	[redacted]	Akkoord	[redacted]

Datum	Vrijgave door	Resultaat controle	Paraaf
9-8-2019	[redacted]	Akkoord	[redacted]

Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Monitorweg 29
1322 BK ALMERE
Postbus 10044
1301 AA ALMERE

Copyright © 2019
Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.