



Nader onderzoek vaste kunstwerken Gouda

Rapportage Postbrug (objectnummer 000545)



Nader onderzoek vaste kunstwerken Gouda

Rapportage Postbrug (objectnummer 000545)

Opdrachtgever: Gemeente Gouda
Referentie: 101673 - GOVO Kunstwerken vast 2020-2021
Revisie: 2
Datum: 4 november 2021
Projectnummer Iv-Infra: INFR201077
Opgesteld: T. Keesmaat
Gecontroleerd: A.C. de Jong

© Iv-Infra b.v., Alle rechten voorbehouden, Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Iv-Infra b.v.

Iv-Infra b.v.

Ingenieursbureau met Passie voor Techniek



Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1.	Beschrijving van de opdracht	5
1.2.	Uitgangspunten	5
1.3.	Doel van de opdracht	5
1.4.	Objectspecifieke onderzoeksvragen en werkzaamheden	6
2	Objectgegevens	7
2.1.	Beschrijving object	7
2.2.	Situering	7
2.3.	Overzichtsfoto's	8
3	Resultaten B1-Inventarisatie	9
3.1.	Archiefonderzoek en bureaustudie	9
3.2.	Controle/inwinnen gegevens op locatie	9
4	Resultaten B2-Toestandsinspectie, B5-Hersteladvies en C2-Meerjarenonderhoudsplanung en budgetraming	10
4.1.	Inspectie en rapportage	10
4.2.	Conditionele- en verzorgingsscore	10
4.3.	Randvoorwaarden m.b.t. budgetraming	11
5	Resultaten D1-Monstername en beproeving	12
5.1.	Algemeen	12
5.2.	Betondruksterkte	12
5.3.	Wapeningscans	13
5.4.	Carbonatatie onderzoek	18
5.5.	Betondekkingsmetingen	19
5.6.	Verhardingspakket	20
6	Resultaten C4-Analyse restlevensduur	21
6.1.	Algemeen	21
6.2.	Carbonatatie	21
6.3.	Chloriden	22
6.4.	Restlevensduur	22
6.4.1.	Conditionele restlevensduur	22
6.4.2.	Constructieve restlevensduur	23
7	Resultaten C3-Constructieve beschouwing	24
7.1.	Algemeen	24
7.2.	Risicoprioritering Postbrug m.b.t. constructieve toetsing	24
7.3.	Volledigheid informatie Postbrug m.b.t. constructieve toetsing	24
8	Samenvatting van de resultaten	26



BIJLAGEN

Bijlage 1: Relevante archiefinformatie

Bijlage 2: Rapportage B2-Toestandinspectie, B5-Hersteladvies en C2-Meerjarenonderhoudsplanning en budgetraming

Bijlage 3: Objectspecifieke tekeningen (AutoCAD)

Bijlage 4: Resultaten laboratoriumonderzoek

Bijlage 5: Wapeningsscans



1 Inleiding

1.1. Beschrijving van de opdracht

In 2018 is het areaal aan vaste kunstwerken van de gemeente Gouda geïnspecteerd. Vanuit de inspecties zijn bij diverse kunstwerken nadere onderzoeken en/of technische inspecties geadviseerd. In het vervolg daarop heeft de gemeente Gouda aan Iv-Infra B.V. de opdracht verstrekt voor het uitvoeren van nadere onderzoeken bij een achttal vaste kunstwerken. De opdracht is vastgelegd in een brief met kenmerk 1303004 en betreft het project 101673 – GOVO Kunstwerken vast 2020-2021. De namen van de acht kunstwerken zoals deze bij de gemeente bekend staan zijn:

- Brug Uiterstebrug
- Brug Postbrug
- Brug Vrouwebrug
- Brug Minderbroedersbrug
- Brug Blekersbrug
- Viaduct NoorthvGoorstr
- Damwand Ronsseweg
- Brug Hoornbrug

Het voorliggende rapport omvat de inspectie- en onderzoeksresultaten van Brug Postbrug.

1.2. Uitgangspunten

De opdracht is gebaseerd op de volgende documenten:

- 122542-20-017.845-rapd-PvE Nadere onderzoeken en of technische inspectie 10 vaste kunstwerken.pdf [1]
- Nota van inlichtingen 2021-01-11-1.pdf [2]
- CUR-Aanbeveling 117:2020_Inspectie en advies kunstwerken [3]
- CUR-Aanbeveling 121:2018_Bepaling ondergrens verwachte restlevensduur van bestaande gewapende betonconstructies [4]

Bij verwijzingen naar deze documenten wordt volstaan met het noemen van het referentienummer [...] en eventueel een verkorte omschrijving.

1.3. Doel van de opdracht

Zoals aangegeven in par. 1.2 van het Programma van Eisen [1] dienen de uit te voeren nadere onderzoeken te leiden tot de volgende eindresultaten (lees: doelen):

- 1 *per kunstwerk is de kwaliteit, toestand en restlevensduur vastgesteld;*
- 2 *per kunstwerk zijn de gebreken met achterliggende oorzaak/schademechanisme vastgesteld;*
- 3 *per kunstwerk zijn de noodzakelijk herstelwerkzaamheden met bijkomende kosten voor een veilige en verantwoorde instandhouding vastgesteld;*
- 4 *per kunstwerk is een herstelplan met planjaar voor uitvoering vastgesteld;*
- 5 *per kunstwerk is vastgesteld welke gegevens vastgesteld moeten worden voor het uitvoeren van een verificatieberekening.*

In par. 1.3 van [1] wordt het doel van de opdracht als volgt omschreven:

Het doel van de uitvraag is tweeledig, te weten:

- 6 *enerzijds is het doel van het uitvoeren van de nadere onderzoeken en/of technische inspecties aan de bruggen om de benodigde input voor het kunnen uitvoeren van verificatieberekeningen*



te verzamelen en het inzichtelijk krijgen van de benodigde onderhoudsmaatregelen en restlevensduur;

- 7** *het doel van het uitvoeren van de nadere onderzoeken en/of technische inspecties aan de damwanden is om inzichtelijk te krijgen wat de huidige staat van onderhoud is, de benodigde onderhoudsmaatregelen en restlevensduur.*

Opmerking:

De bovengenoemde doelen 5 en 6 m.b.t. de benodigde input voor de verificatieberekeningen komen niet overeen. In doel 5 gaat het om het vaststellen van de benodigde input. In doel 6 gaat het om het verzamen van de benodigde input. Dit zijn twee verschillende zaken. Het vaststellen van de benodigde input wordt geheel binnen deze opdracht uitgevoerd en kan betekenen dat er meer input verzamelt moet worden dan waar in het Programma van Eisen [1] van uitgegaan is. Dit is o.a. afhankelijk van de inhoud van de aangeleverde informatie en archiefgegevens en de uitkomsten van de uitgevoerde nadere onderzoeken. De opdrachtgever is zich hiervan bewust en heeft aangegeven dat het voldoende is als uiteindelijk naast de ingewonnen informatie wordt aangegeven wat er per kunstwerk nog gedaan moet worden c.q. verzamelt moet worden om een eerste constructieve toetsing uit te kunnen voeren, voor zover dit niet in het PvE [1] is opgenomen.

1.4. Objectspecifieke onderzoeksvragen en werkzaamheden

In het PvE [1] werd m.b.t. Brug Postbrug nog de volgende aanvullende informatie gegeven: *Tijdens eerdere inspecties en de inspectiewerkzaamheden in 2018 zijn op diverse locaties aan de onderzijde van het betonnen rijdek betonschades vastgesteld. Aan de onderzijde van het rijdek zijn onder andere locaties met afgedrukt beton en blootliggende wapening geconstateerd, evenals grindnesten. Het vermoeden bestaat dat dit carbonatie geïnitieerd is. Om de mate en omvang van aantasting aan het betonnen rijdek te kunnen bepalen is een technische inspectie en nader onderzoek benodigd. Tevens dienen de resultaten hiervan om de juiste (herstel)maatregelen te bepalen met de totale omvang aan (herstel)werkzaamheden.*

Specifiek zijn voor dit object de volgende werkzaamheden gevraagd:

- 1** B1-Inventarisatie bestaande uit archiefonderzoek, inmeten/controleren geometrie en opstellen tekening met hoofdmaten en materialen.
- 1** B2-Toestandsinspectie onder handbereik en afkloppen, inclusief de kademuren tot 5 m links en rechts van de landhoofden.
- 2** D1-Monsternamen en beproeving: 2 boorkernen (diam. 100 mm / lengte 100 mm) uit onderzijde dek t.b.v. bepaling betondruksterkte en carbonatatie diepte (1 op schadelocatie en 1 op gezonde locatie). Per boorlocatie minimaal 12 betondekkingsmetingen. Inclusief bijbehorende wapeningsscans en betonreparaties.
- 3** C4-Analyse restlevensduur (extra: conform CUR 121).
- 4** C3-Constructieve beschouwing.
- 5** B5-Hersteladvies
- 6** C2-Meerjarenonderhoudsplanung en budgetraming

Bovengenoemde werkzaamheden en een omschrijving van de te leveren producten zijn nader beschreven in de CUR-Aanbeveling 117:2020_Inspectie en advies kunstwerken [3].

2 Objectgegevens

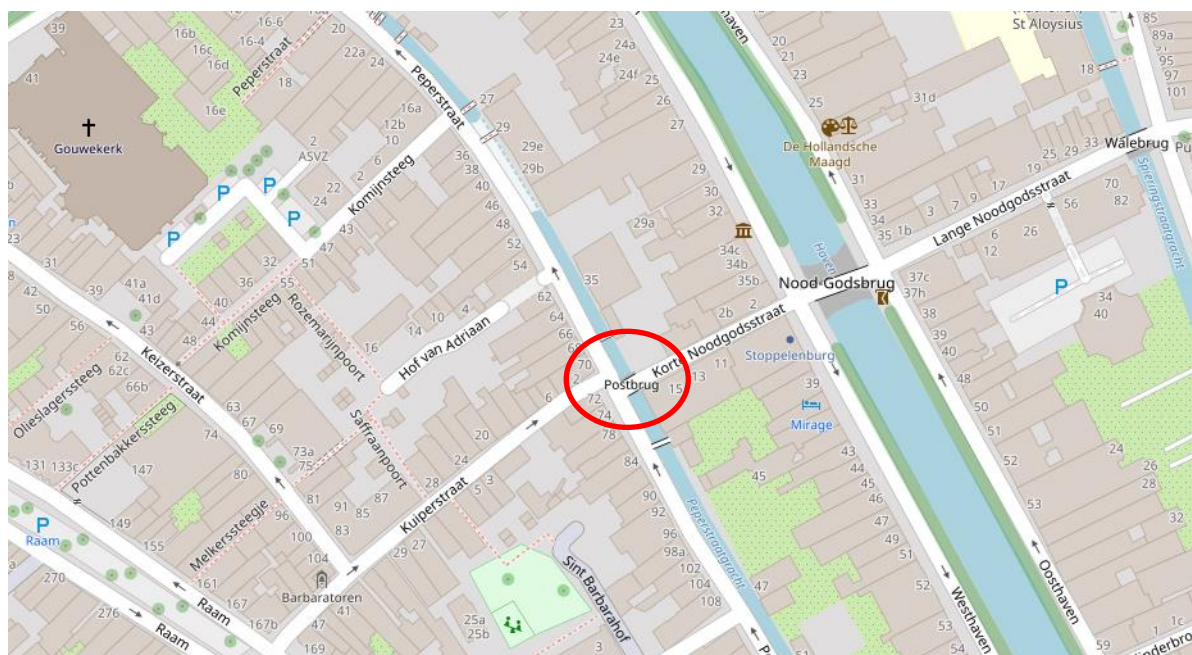
2.1. Beschrijving object

Objectnummer 000545, met objectnaam 'Brug Postbrug', is gelegen in de Korte Noodgodsstraat en verbindt de straten Korte Noodgodsstraat en Peperstraat met elkaar. Het betreft een vaste betonnen brug welke dateert uit het bouwjaar 1973. De brug dient voor alle verkeer en heeft geen monumentale status. Het brugdek heeft een lengte van circa 3,45 meter en een breedte van circa 6,65 meter en bestaat uit 1 overspanning. Het getoogde dek vormt een integraal onderdeel van een gewapend betonnen kokerconstructie, welke staat op een houten paalfundering. Op het brugdek is een asfaltdeklaag aangebracht. De betonnen zijkanten en vleugelwanden van de brug zijn bekleed met metselwerk. De zijkanten van de brug en de aangrenzende westelijke kademuren zijn voorzien van historisch ijzeren leuningwerk dat verankerd is in hardstenen randelementen. De aangrenzende verharding op de landhoofden bestaat uit elementenverharding en aan de westzijde is een metalen draingoot langs het brugdek aangebracht.

Relevante constructietekeningen en bestekteksten vanuit de B1-Inventarisatie zijn opgenomen in bijlage 1.

Voor overige vaste gegevens en een decompositie van de toegepaste onderdelen wordt verwezen naar het rapport van de B2-Toestandsinspectie in bijlage 2.

2.2. Situering



Afbeelding 1: Locatie van de Postbrug (bron: openstreetmap.org)

2.3. Overzichtsfoto's



Afbeelding 2: Zuidelijk zijaanzicht



Afbeelding 3: Rijvloer en draingoot gezien vanuit het westen



Afbeelding 4: Rijvloer gezien vanuit het oosten



Afbeelding 5: Noordelijk zijaanzicht / onderzijde dek



3 Resultaten B1-Inventarisatie

3.1. Archiefonderzoek en bureaustudie

In de voorbereidingsfase is een archiefonderzoek uitgevoerd bij het Streekarchief Midden Holland (SAMH). Tevens is de door de opdrachtgever aangeleverde informatie bestudeerd. Verder is op advies van SAMH nog informatie opgevraagd bij de Omgevingsdienst Midden Holland (ODMH). In onderstaande tabel is weergegeven welke gegevens door de opdrachtgever zijn aangeleverd en wat het archiefonderzoek heeft opgeleverd.

Item	Omschrijving	Documentnaam/nummer	Bron
[A]	Paspoort en meerjarenplanning onderhoud 2018	paspoort geheel brug punten	Gemeente Gouda
[B]	Paspoort en meerjarenplanning onderhoud 2015	Brug Postbrug_101454_lasset_revisie_Postbrug_20151027	Gemeente Gouda
[C]	Inspectie en advies vaste civiele kunstwerken 2018 / Deelrapportage categorie E	109232-19-000.498-rapd-Deelrapportage categorie E	Gemeente Gouda
[D]	Constructieve beoordeling areaal (risicoprioritering)	TP-BE3875-R001-F01 - beoordeling areaal gemeente Gouda	Gemeente Gouda
[E]	Nacalculatie uitgevoerd onderhoud	Brug Postbrug_101454OFF_van_van_Dijk_2015R224G Postbrug_20150630_aangepast	Gemeente Gouda
[F]	2 foto's herstelwerk natuursteen	Brug Postbrug_101454_REV_foto_1 en 2_herstel_natuursteen_Postbrug_20161017	Gemeente Gouda
[G]	Reconstructietekening uit 1973 incl. doorsnede met wapeningsconfiguratie	Tekening nr. 3-14-2-2168 0520_3076_teknr_113	Gemeente Gouda SAMH
[H]	Bestek (selectie van constructief relevante info)	Bestek nr. 1 Dienst 1972	SAMH

Tabel 3.1 – Beschikbare informatie

Bij verwijzingen naar bovengenoemde documenten wordt volstaan met het noemen van het referentienummer [...] en eventueel een verkorte omschrijving.

De documenten [G] en [H] bevatten relevante informatie m.b.t. de constructieafmetingen en toegepaste materiaalsoorten/kwaliteiten. Deze documenten zijn opgenomen in bijlage 1.

3.2. Controle/inwinnen gegevens op locatie

De maatvoering zoals weergegeven op tekening [G] is op locatie getoetst. Daarbij werden geen constructief relevante afwijkingen aangetroffen, zie ook hoofdstuk 5. Op basis van deze tekening is een object specifieke tekening in AutoCAD uitgewerkt, zie bijlage 3.



4 Resultaten B2-Toestandsinspectie, B5-Hersteladvies en C2-Meerjarenonderhoudsplanung en budgetraming

4.1. Inspectie en rapportage

Op 7 juni 2021 is de B2-Toestandsinspectie uitgevoerd. Daarbij zijn alle zichtvlakken van de boven de waterlijn en boven het maaiveld gelegen delen onder handbereik geïnspecteerd, deels vanuit een roeiboot. De conditie van het kunstwerk is beoordeeld op basis van de NEN 2767 "Conditie meting van infrastructuur". De conditie meting beoogt een instrument te zijn voor het objectief en uniform meten van de fysieke kwaliteit. De conditie meting is te zien als een soort liniaal, waarmee de technische staat van een bouw- of installatiedeel kan worden gemeten.

De resultaten van de inspectie zijn ingevoerd in Iv-Be-Pro. Dit is een door Iv-Infra ontwikkeld beheerprogramma waarmee voor ieder object een compleet inspectierapport wordt uitgewerkt. Zoals te zien in bijlage 2 bevat dit rapport een voorblad met vaste gegevens, overzichtsfoto's en inspectiegegevens. Het tweede blad geeft een overzicht van de NEN decompositie en bijbehorende conditiescores. Vervolgens worden op aparte bladzijden de geconstateerde schades overzichtelijk gepresenteerd. Elk schadeblad bevat een gebreksomschrijving conform de NEN2767-sytematiek (belang, intensiteit en omvang) met foto's, benodigde herstelmaatregelen (B5-Hersteladvies) en kostenraming. Op basis van de opgenomen NEN2767-4 parameters genereert het beheerprogramma een conditiescore per bouwdeel van het object. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen de conditionele score en de verzorgingsscore, zie par 4.2.

Na de presentatie van de gebreken volgt het instandhoudingsplan (C2-Meerjarenonderhoudsplanung en budgetraming). Daarin zijn de ingeschatte onderhouds- of vervangingsmaatregelen opgenomen. In het instandhoudingsplan worden de maatregelen gepresenteerd die worden verwacht binnen de komende 10 jaar. Hiermee is in één oogopslag de onderhoudsprogrammering voor een object inzichtelijk.

Zoals vermeld zijn de resultaten van de B2-Toestandsinspectie, B5-Hersteladvies en C2-Meerjarenonderhoudsplanung en budgetraming dus opgenomen in bijlage 2.

Voor zover nodig m.b.t. verduidelijking zijn de (locaties van de) gebreken ook visueel aangegeven op de objectspecifieke tekeningen in bijlage 3.

4.2. Conditionele- en verzorgingsscore

Zoals in par. 4.1 beschreven wordt er een direct verband gelegd tussen de aangetroffen gebreken en de conditie. Deze conditie representeert zowel het belang (de ernst) van het gebrek als de intensiteit (mate waarin de degradatie is voortgeschreden: beginstadium, gevorderd stadium of eindstadium) en de omvang (welk deel van het beschouwde bouwdeel is aangetast).

De resultaten uit belang / intensiteit / omvang van het gebrek worden vastgelegd door middel van een conditie. De drie gebrekskenmerken bepalen samen de technische conditie van het bouw- of installatiedeel.

De algemene omschrijvingen van de verschillende conditiescores zijn:



1 Uitstekend	Het onderdeel vertoont geen tekortkomingen, gebreken of verouderingsverschijnselen.
2 Goed	Incidenteel kunnen kleine gebreken of tekortkomingen voorkomen of het verouderingsproces is op gang gekomen.
3 Redelijk	Gebreken of tekortkomingen komen voor of zijn reeds voorgekomen of het verouderingsproces is duidelijk op gang gekomen.
4 Matig	Het verouderingsproces heeft het element / bouwdeel duidelijk in zijn greep. Storingen komen plaatselijk voor en/of zijn reeds voorgekomen.
5 Slecht	Gebreken of tekortkomingen komen voor of zijn reeds voorgekomen of het verouderingsproces is onomkeerbaar op gang gekomen.
6 Zeer slecht	Er is sprake van een maximaal gebrekenbeeld. Voortdurend treden er storingen op in de functievervulling. Technisch rijp voor de sloop.

Naast een conditiescore wordt voor ieder element en bouwdeel een verzorgingsscore bepaald. Met de verzorgingsscore wordt de verzorgingskwaliteit vastgesteld van objecten en bouwdelen. Het gaat er dan om in welke mate deze objecten verzorgd en schoon (visueel acceptabel) zijn. Net als de conditiebepaling wordt bij de bepaling van de verzorgingskwaliteit gebruik gemaakt van een zespuntsschaal. De verzorgingsscore wordt bepaald door tekortkomingen die betrekking hebben op vervuiling (verzorgd en schoon). Deze tekortkomingen zijn bijvoorbeeld graffiti, planten- en onkruidgroei. Het gaat dan om over het algemeen eenvoudig verwijderbare vervuiling die niet veroorzaakt is door technische veroudering en nog niet heeft geleid tot technische gebreken. Ook het niet voldoen aan normering en wetgeving heeft invloed op de verzorgingsscore.

4.3. Randvoorwaarden m.b.t. budgetraming

Alle in deze rapportage genoemde kosten zijn directe en indirecte kosten, gebaseerd op prijspeil 2021 en inclusief: Eenmalige kosten (6%), Algemene bouwplaatskosten (6%), Uitvoeringskosten (4%), Algemene kosten (3%), Winst en risico (3%) en onvoorzien (10%).

Niet inbegrepen zijn: Verkeers- en milieumaatregelen, VAT-kosten (Voorbereiding, Administratie en Toezicht), Engineeringskosten, Overige bijkomende kosten voor kabels en leidingen, tijdelijke voorzieningen etc., Omzetbelasting.

De geraamde kosten zijn een eerste inschatting op hoofdlijnen en nog afhankelijk van nadere detaillering in de ontwerp/contractfase. Uit oogpunt daarvan dient voor de kosten met een nauwkeurigheid/bandbreedte van +/- 40% (conform CUR117-2020/C2) rekening gehouden te worden.

De uit te voeren verificatieberekeningen zijn in de meerjarenonderhoudsplanung aangeduid als nader onderzoek en advies m.b.t. draagkracht. Hiervoor gelden de volgende uitgangspunten:

- Toetsing betreft alleen het brugdek op UGT (Uiterste Grenstoestand) v.w.b. moment en dwarskracht. Dus geen BGT (Bruikbaarheidsgrenstoestand) en vermoeiing. Ook geen toetsing van onderbouw en fundatie. Dit laatste is alleen nodig bij verbouw of als er sprake is van opvallende zettingen of vervormingen van de constructie;
- Alleen de huidige rijbaanindeling (werkelijk gebruik) wordt beschouwd;
- Alle benodigde informatie is beschikbaar.

5 Resultaten D1-Monstername en beproeving

5.1. Algemeen

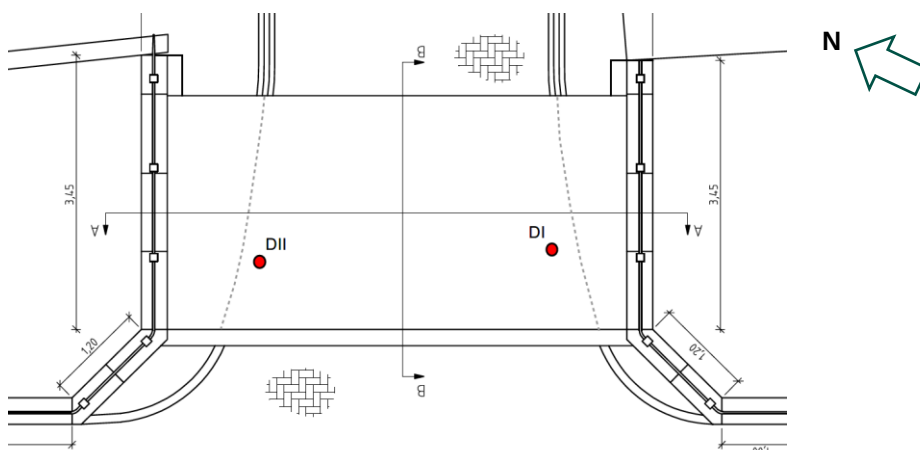
Bij de Postbrug is op hoofdlijnen het volgende onderzoek aan de betonconstructie uitgevoerd:

- Bepalen van de betondruksterkte
- Verificatie van de wapeningsconfiguratie middels wapeningscans
- De carbonatatie diepte bepalen aan de onderzijde van het brugdek
- Het in kaart brengen van de betondekking op de onderwapening
- In kaart brengen van de degradatie van de betonconstructie

Het doel van het betononderzoek is het verkrijgen en/of verifiëren van de benodigde input voor het kunnen uitvoeren van een verificatieberekening en het inzichtelijk krijgen van de benodigde onderhoudsmaatregelen en restlevensduur van de brug.

5.2. Betondruksterkte

Bij de Postbrug zijn aan de bovenzijde twee betonmonsters uitgenomen t.b.v. het bepalen van de druksterkte. Om het doorboren van de wapening en eventuele kabels en leidingen in het beton te voorkomen zijn op locatie diverse wapeningscans gemaakt met behulp van een betonradar.



Afbeelding 6: Locaties van de betonmonsters voor bepaling betondruksterkte

De uitgenomen monsters zijn in het laboratorium beproefd conform NEN-EN 12504-1. In bijlage 4 is de rapportage van het totale laboratorium onderzoek van het gehele project toegevoegd. De resultaten m.b.t. de Postbrug zijn overgenomen in onderstaande tabel. Daarin wordt onderscheid gemaakt in gemeten druksterkte en werkelijke druksterkte. De gemeten druksterkte wordt vastgesteld bij de beproeving van de betonkern. De werkelijke druksterkte is de gecorrigeerde waarde o.b.v. de werkelijke afmetingen van de betonkern t.o.v. de standaardafmetingen.

Betonmonster	Gemeten druksterkte [N/mm ²]	Werkelijke druksterkte [N/mm ²]
DI	60,8	58,4
DII	62,3	62,3

Tabel 5.1 – Resultaten betondruksterkte proeven



Afbeelding 7: Betonmonster DI inclusief opbouw verhardingspakket

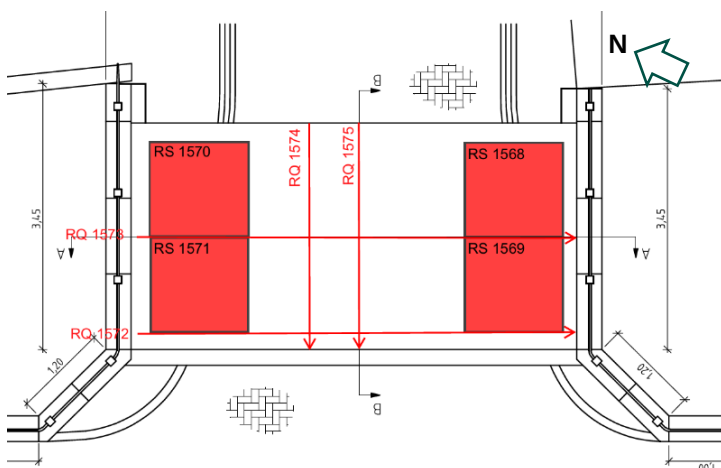


Afbeelding 8: Betonmonster DII inclusief opbouw verhardingspakket

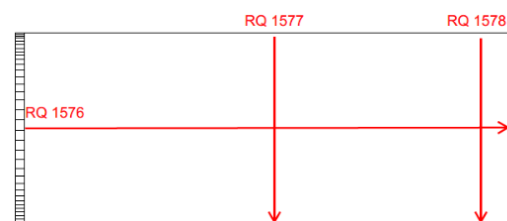
Voor een toelichting over de opbouw van de verharding zie paragraaf 5.6.

5.3. Wapeningscans

Bij het onderzoek aan de Postbrug is gebruik gemaakt van een betonradar. Deze is onder andere ingezet om de wapening te lokaliseren zodat deze ontweken kon worden bij het boren van de betonmonsters. Daarnaast is de betonradar ingezet om de wapening over grotere delen van de brug in kaart te brengen om zo de wapeningstekeningen (zie bijlage 1) te verifiëren. Hiervoor zijn lijnscans (RQ) en oppervlaktescan (RS) gemaakt. Bij een lijnscan wordt een doorsnede over het beton gemaakt. Bij een oppervlaktescan worden meerdere lijnscans (softwarematig) tot driedimensionaal aanzicht samengevoegd, in dit geval een bovenaanzicht van de wapening.



Afbeelding 9: Boven-aanzicht met locaties van de wapeningscans

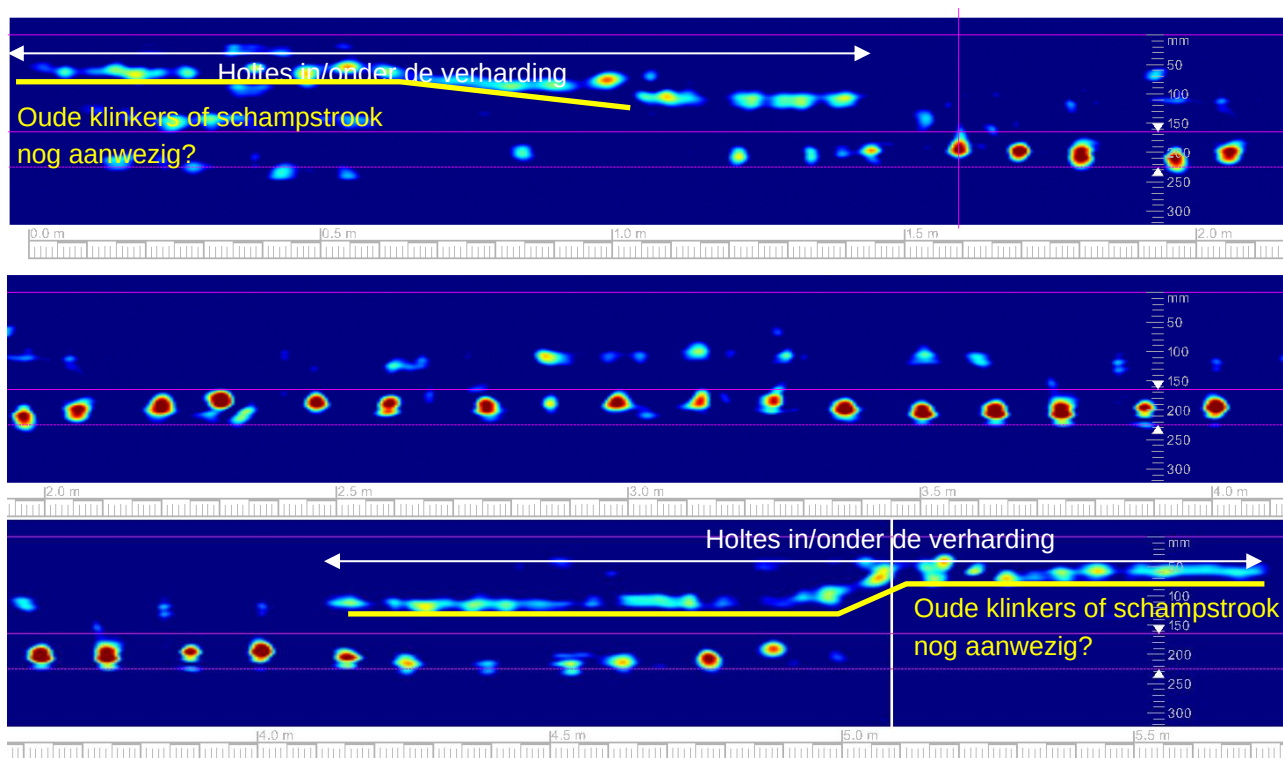


Afbeelding 10: Onder-aanzicht met locaties van de wapeningscans

In bijlage 5 zijn alle wapeningscans opgenomen. In de rest van deze paragraaf is een selectie toegevoegd ten behoeve van de beeldvorming van de gecontroleerde wapeningsconfiguratie.

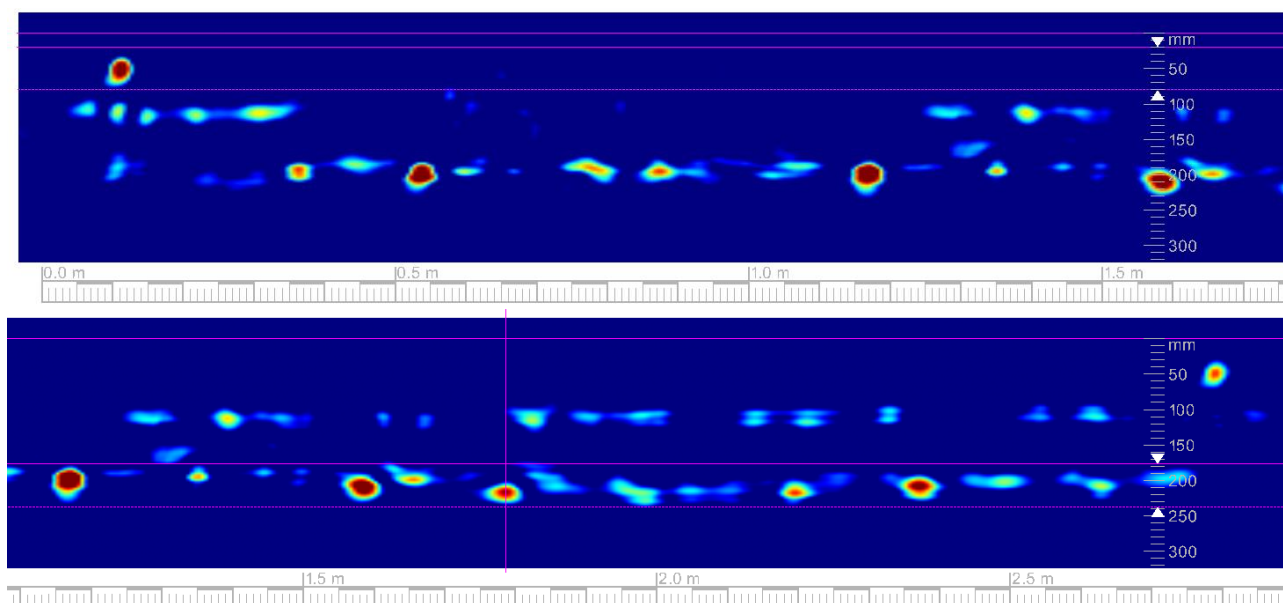
Scan RQ 1573 is een scan over de breedte van de brug, haaks op de wegas. Bij deze scan is de hoofdwapening aan de bovenzijde van het dek gescand. Hierbij zijn tenminste 27 staven in een duidelijk en geordend patroon zichtbaar over een lengte van iets meer dan 330 cm. Op basis van deze scan is de onderlinge afstand van de staven in deze laag op 12,5-13 cm vastgesteld. Dit komt overeen met de archieftekening. De diepte waarop deze wapening is aangetroffen wijkt echter wel af van verwachting volgens tekening. Een opgave voor de vereiste betondekking staat echter nergens op de aanwezige archiefinformatie. Op de scans van de betonradar heeft de wapening gemiddeld een betondekking van 10 cm en minimaal 9 cm. Dit beeld wordt bevestigd bij de blootgelegde staaf, hier is de betondekking namelijk 10 cm.

Langs de randen van de verharding zijn grote stroken holklinkend asfalt waargenomen. Dit is ook duidelijk zichtbaar op de scans. De holle structuur en/of los liggende verharding heeft tevens de scandiepte nadelig beïnvloed. Onder deze stroken is op de scans geen wapening geregistreerd door verstoring van de reflecties i.v.m. de holle ruimtes.



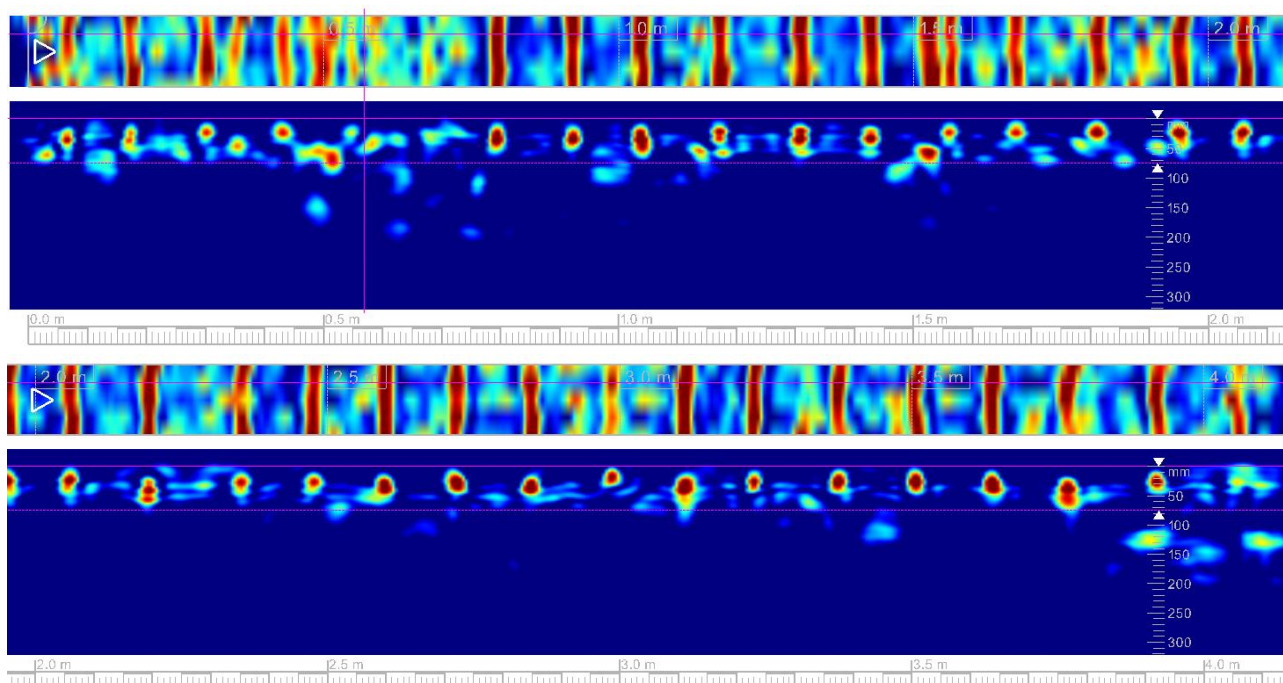
Afbeelding 11: RQ 1573 is de scan in breedterichting (haaks op de wegas) over de bovenzijde van brug

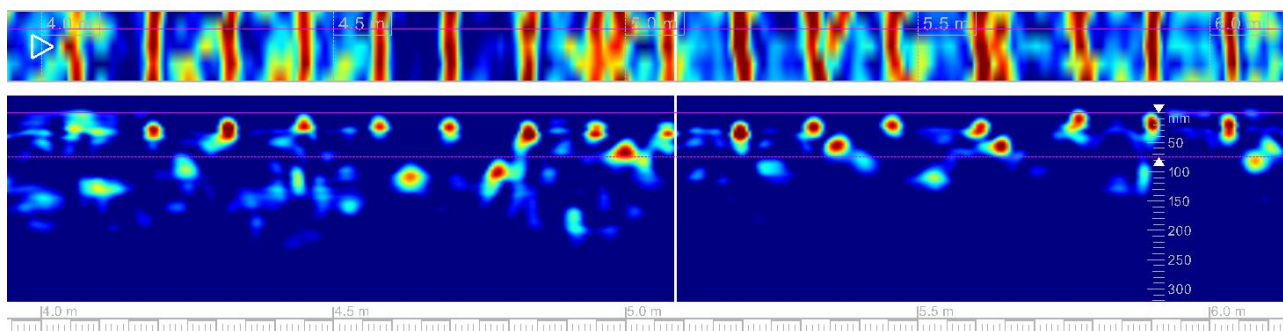
Scan RQ 1574 is in de overspanningsrichting gemaakt, parallel aan de wegas. Bij deze scan is de verdeelwapening aan de bovenzijde van het dek gescand.



Afbeelding 12: RQ 1574 is de scan in langsrichting (parallel aan de wegas) over de bovenzijde van brug

Scan RQ 1576 is een scan aan de onderzijde van het brug dek over de breedte van de brug, haaks op de wegas. Bij deze scan is de hoofdwapening aan de onderzijde van het dek gescand. In de eerste laag zijn tenminste 47 staven in een duidelijk en geordend patroon zichtbaar over een lengte van iets meer dan 6 meter. Op basis van deze scan is de onderlinge afstand van de staven in deze laag op 12,5-13 cm vastgesteld. Dit komt overeen met de archieftekening.

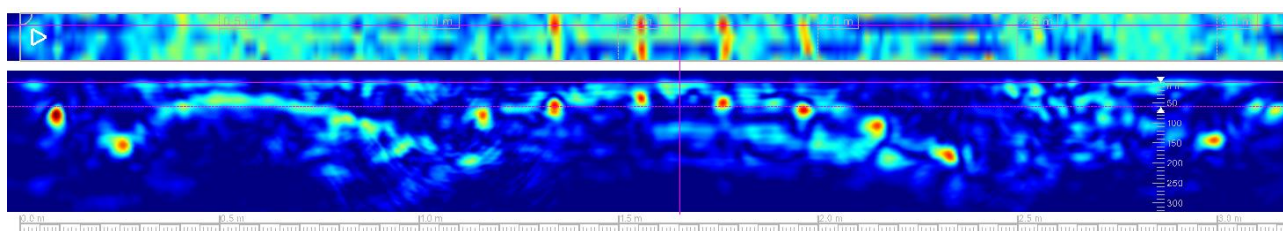




Afbeelding 13: RQ 1576 is de scan in breedterichting (haaks op de wegas) over de onderzijde van brug

Op de scan zijn staven zichtbaar in meerdere lagen. Bij de staven die dieper liggen is geen duidelijk patroon waarneembaar, waardoor hier ook geen configuratie voor is op te maken. Op de archieftekening zijn in de doorsnede ook staven in een 3e laag zichtbaar echter is ook van tekening geen diameter en onderlinge afstand te achter halen. Het lijkt op basis van de scans slechts om enkele staven te gaan.

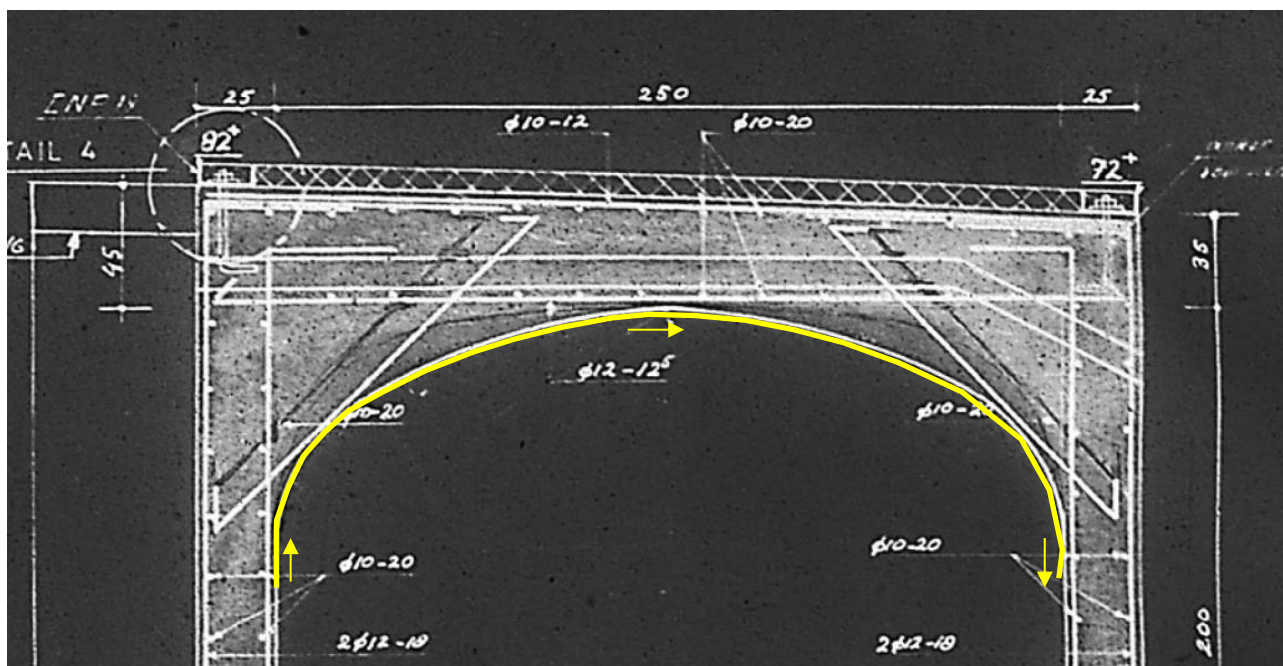
Scan RQ 1577 is een scan aan de onderzijde van het brug parallel aan de wegas. Bij deze scan is de verdeelwapening aan de onderzijde van het dek gescand. Bij deze scan is met de kromming van de boog mee gescand, bij de weergave van de scan is het echter niet mogelijk deze kromming te reproduceren (met de gebruikte software).



Afbeelding 14: Scan RQ 1577 - Scan parallel aan de wegas aan de onderzijde van de brug

De verdeelwapening loopt op de scans duidelijk in een boog patroon. In werkelijkheid ligt deze in een horizontaal vlak net als de verdeelwapening op de archieftekening. Op basis van deze scan is ook te concluderen dat de hoofdwapening recht is en dus niet bestaat uit met de boog mee gekromde staven. Ook dit is volgens het wapeningsdetail op de archieftekening.

Verificatie van het wapeningsdetail op bestekstekening [G].



Afbeelding 15: Wapeningsdetail van betstek tekening [G] inclusief scan richting van RQ1577

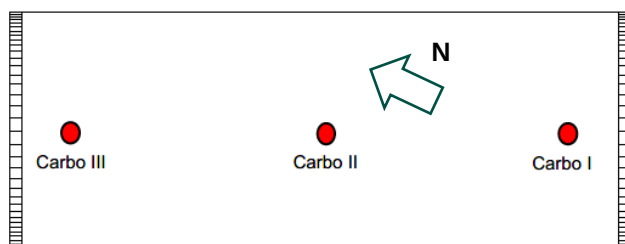
Bij het betononderzoek is aan de bovenzijde een staaf aangeboord bij het uitnemen van een van de betonmonsters. Van de gelegenheid is gebruik gemaakt om de diameter van de staaf visueel te inspecteren en enkele metingen te doen. De staaf ligt parallel aan de wegas en betreft de hoofdwapening. De gemeten diameter is $\varnothing$ 10 mm, conform de hoofdwapening op de archieftekening.



Afbeelding 16: Aangeboorde wapening

5.4. Carbonatatie onderzoek

Aan de onderzijde van het brugdek zijn op drie locaties carbonatatiemetingen uitgevoerd. Hierbij is het verse breukvlak verkregen door het beton aan te boren middels een holle boor met interne stof afzuiging. Hierdoor is een vers en schoon breukvlak verkregen. Het verse breukvlak is hierna met fenolftaleïne besproeid om de carbonatatediepte visueel inzichtelijk te maken en te kunnen meten. De carbonatatiemetingen zijn verspreid over de onderzijde van het brugdek genomen, zie afbeelding 17. Carbonatatiemeting I en III zijn beide naast (en niet in) een eerder uitgevoerde betonreparatie genomen. Deze reparaties zitten beide aan de rand van het brugdek in de top van de boog. Op het betonoppervlak zijn oude vochtplekken zichtbaar in de vorm van een lichte groene aanslag op het beton. Carbonatatiemeting II is in het midden van de brug genomen op een droge locatie in de top van de boog.



Carbonatatiediepte gemeten aan de onderzijde van het brugdek:

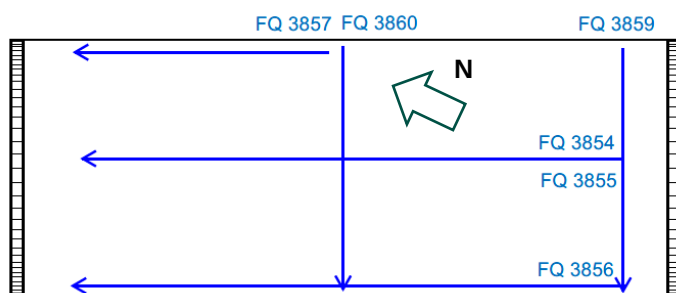
- Carbo I: 10 mm / 17 mm / 20 mm
- Carbo II: 30 mm / 30 mm
- Carbo III: 0 mm / 7 mm / 10 mm

Afbeelding 17: Carbonatatiediepte in onderzijde brugdek

Het beton is op meetlocatie II aanzienlijk verder gecarbonateerd dan aan de randen van het beton. Vermoedelijk heeft vocht (en het gebrek er aan) een grote rol gespeeld in de verschillende carbonatatiedieptes. Het beton aan de randen is minder ver gecarbonateerd omdat het beton hier door meer vochtwisselingen minder uitdroogt. Deze vochtwisselingen kunnen echter wel weer eerder leiden tot wapeningscorrosie.

5.5. Betondekkingsmetingen

Aan de onderzijde van het brugdek is de wapeningsconfiguratie gecontroleerd met behulp van een betonradar en is de betondekking op de wapening gemeten door middel van een betondekkingsmeter.



Afbeelding 18: Betondekkingsmetingen

De betondekkingsmetingen FQ 3854 en FQ3855 zijn de meest relevante dekkingsmetingen gezien de oriëntatie en ligging van de wapening. FQ 3859 en FQ 3860 zijn niet relevant voor de betondekking maar wel van toegevoegde waarde voor het inzichtelijk maken voor de ligging en oriëntatie van de wapening. De wapening ligt ook op deze scans conform de verwachting volgens het wapeningsdetail op tekening [G].

Scan	Aantal metingen	Gemiddelde betondekking	Minimale betondekking	Maximale betondekking	Standaard afwijking
FQ 3854	50 stuks	20 mm	10 mm	30 mm	+/- 4 mm
FQ 3854	50 stuks	20 mm	10 mm	30 mm	+/- 4 mm
FQ 3856	67 stuks	27 mm	18 mm	33 mm	+/- 3 mm
FQ 3857	28 stuks	32 mm	24 mm	39 mm	+/- 3 mm
FQ 3859	21 stuks	62 mm*	22 mm	99 mm*	+/- 25 mm*
FQ 3860	28 stuks	58 mm*	21 mm	94 mm*	+/-19 mm*

Tabel 5.2 – Gemeten betondekking (*het meetbereik van de betondekkingsmeter is 100mm)

5.6. Verhardingspakket

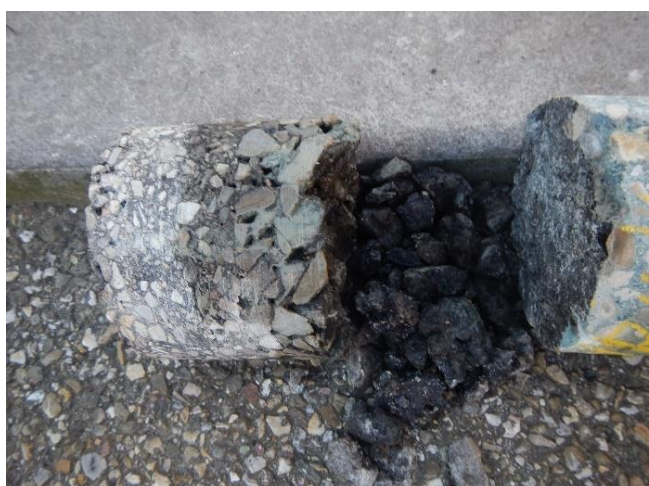
Bij het boren van de monsters is door de verharding heen geboord. Zodoende is ook een beeld gevormd van de opbouw van de verharding. Op locatie D I is het verhardingspakket circa 11 cm dik en op locatie D II circa 10 cm. De verharding boven op de brug bestaat uit twee lagen asfaltbeton. De bovenste laag heeft een fijne korrel opbouw, de onderste laag een grove korrel. Bij de onderste laag is een zeer open structuur aanwezig, waardoor deze op ZOAB lijkt. Dit is echter niet logisch gezien de locatie van de brug (in de binnenstad) en de positie van deze laag, namelijk tussen twee gesloten lagen (boven DAB en onder beton). Vermoedelijk is de open structuur een gevolg van degradatie van de onderste laag asfalt. Bij DI is de samenhang van de onderste laag grotendeels verdwenen. Verder is aan de bovenzijde van beide betonkernen een verouderd membraan aanwezig. De kwaliteit en waterdichtheid van dit membraan is twijfelachtig, mede gezien de kwaliteit van de bovenliggende asfaltlaag.



Afbeelding 19: Verouderd membraan op D I



Afbeelding 20: Zeer open structuur op onderste laag asfalt bij D II



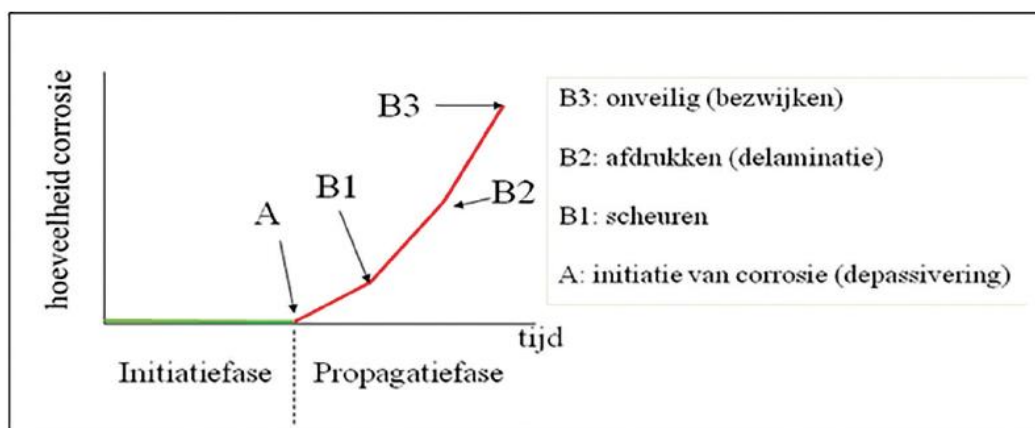
Afbeelding 21: Verlies van samenhang in onderste laag asfalt D II

6 Resultaten C4-Analyse restlevensduur

6.1. Algemeen

De analyse van de restlevensduur is opgesteld aan de hand van CUR-Aanbeveling 121:2018_Bepaling ondergrens verwachte restlevensduur van bestaande gewapende betonconstructies [4] oftewel een methode voor het bepalen van het einde van de initiatiefase bij bestaande civiele betonconstructies. Het belangrijkste aantastingsmechanisme dat de restlevensduur bepaalt, is corrosie van de wapening; deze corrosie kan chloride- of carbonatatie-geïnitieerd zijn. In het corrosieproces van de wapening van gewapende of voorgespannen betonconstructies wordt onderscheid gemaakt in een Initiatie - en Propagatiefase. In de Initiatiefase gaat door het binnendringen van agressieve stoffen, waaronder chloride uit zeewater of doozouten en CO₂ uit de atmosfeer, het beschermende milieu rondom de wapening verloren en begint deze beperkt te corroderen.

In de Propagatiefase wordt het corroderen van de wapening zichtbaar: aanvankelijk door het ontstaan van scheuren, uittredend roestwater e.d. Het einde van de restlevensduur volgens NEN 8700 wordt bereikt indien de hoofdwapening in die mate is gecorrodeerd dat het minimum veiligheidsniveau net wordt overschreden. In de CUR-Aanbeveling 121 wordt de te bepalen restlevensduur beperkt tot het moment dat corrosie van de wapening begint, i.e. het einde van de zogenaamde Initiatiefase, ofwel het begin van de zogenaamde Propagatiefase. Door alleen de Initiatiefase mee te nemen wordt een marge ingebouwd ten opzichte van het niet meer voldoen volgens NEN 8700, er wordt een ondergrens van de restlevensduur bepaald. De duur van de propagatiefase is bij de huidige stand van de wetenschap niet nauwkeurig te bepalen en wordt om die reden niet beschouwd.



Afbeelding 22: Initiatiefase en propagatie fase Bron: CUR-Aanbeveling 121

6.2. Carbonatatie

De carbonatiediepte aan de onderzijde van het brugdek varieert van ca. 10-15 mm aan de randen van de brug tot 30 mm in het midden van brug, zie par. 5.4. De gemiddelde betondekking is 20 mm met minima van 10 en maxima van 30 mm, zie par. 5.5. Hierdoor ligt een zeer groot deel van de wapening in reeds gecarbonateerd beton. Dit houdt in dat voor een groot deel van de wapening de passiveringslaag mogelijk niet meer aanwezig is en de betondekking dus een belangrijk deel van zijn beschermende functie heeft verloren. Op basis van de betondekkingsmetingen en de



carbonatiediepte metingen kan dus worden gesteld dat voor een groot deel van de wapening de initiatiefase voorbij is en dat de propagatiefase is begonnen, zie afbeelding 22 punt A.

Er zijn aan de onderzijde van het brugdek enkele betonreparaties aanwezig. Op grond van het hiervoor genoemde zijn deze vermoedelijk uitgevoerd n.a.v. afgedrukte betondekking als gevolg van carbonatatie geïnitieerde wapeningscorrosie, zie afbeelding 22 punt B2.

De onderzijde van het brugdek ligt beschut waardoor er weinig tot vrijwel geen vocht langs het beton oppervlak loopt. Dit is waarschijnlijk de reden dat het beton ten eerste vrij ver is gecarbonateerd, maar ook de reden dat er nog vrij weinig carbonatatie geïnitieerde wapeningscorrosie is ontstaan. De betondekking zal altijd nog bescherming bieden tegen vochtwisselingen op het niveau van de wapening. Dat tot op heden relatief weinig wapeningscorrosie is ontstaan wil niet zeggen dat deze condities altijd zo blijven. De verwachting is dat de propagatiefase zich (zeer) langzaam voortzet en dat wapeningscorrosie in een vroeg stadium zichtbaar wordt doordat de betondekking wordt afgedrukt. Om dit te kunnen signaleren zijn periodieke inspecties van het object noodzakelijk.

6.3. Chloriden

Bepalen van het risico op chloride geïnitieerde wapeningscorrosie behoorde niet tot de opdracht. Er zijn bij dit object dan ook geen chloride monsters genomen. Ook zijn er aan de bovenzijde van het brugdek geen betondekkingsmetingen gedaan. Echter zijn er bij de inspectie en het onderzoek op locatie wel enkele constatering gedaan die relevant kunnen zijn voor de levensduur van het object. Dit betreft met name de verharding. Deze is naar verwachting niet meer water afsluitend, gezien de stroken met holklinkende delen langs de randen van het brugdek en de open structuur van de onderste laag asfalt. Hierdoor is er een aanzienlijke kans op chloride indringing in de onderliggende betonconstructie. Daarentegen zijn er bij de inspectie en het uitgevoerde betononderzoek geen aanwijzingen voor chloride indringing of chloride geïnitieerde wapeningscorrosie aangetroffen. Ook lijkt de betondekking aan de bovenzijde vrij groot. Dit is vastgesteld op basis van een meting op locatie (zie par. 5.3, afbeelding 16) en een scan met een betonradar (zie par. 5.3, afbeelding 11). De gemiddelde betondekking aan de bovenzijde van het rijdek is 10 cm en minimaal 9 cm.

6.4. Restlevensduur

De restlevensduur van een kunstwerk wordt enerzijds bepaald door de conditie (conditionele restlevensduur) en anderzijds door de mate van constructieve veiligheid oftewel de mate waarin het kunstwerk sterkte technisch voldoet aan de huidige normen (constructieve restlevensduur). De uitkomsten van deze twee bepalingen kunnen verschillend zijn. Ook al is een kunstwerk in goede conditie, daarmee is nog niet aangetoond dat het geschikt is voor de toegestane maximale verkeersbelasting.

6.4.1. Conditionele restlevensduur

De conditionele restlevensduur wordt bepaald op basis van de inspectie- en onderzoeksresultaten uit hoofdstuk 4 en 5. Gebleken is dat aan de onderzijde van het brugdek in het verleden betonreparaties zijn uitgevoerd. Op dit moment is er geen sprake van (nieuwe) betonschades. Het betononderzoek heeft uitgewezen dat de onderwapening voor een groot deel in gecarbonateerd beton ligt en dat daarmee de propagatiefase is gestart. Dit betekent dat de kans dat in de toekomst nieuwe betonschades optreden groot is. De verwachting is echter dat de propagatiefase m.b.t. het



gecarbonateerde beton zich (zeer) langzaam voortzet en dat wapeningscorrosie in een vroeg stadium zichtbaar wordt, als de betondekking wordt afgedrukt. Verder is geconstateerd dat ondanks de open asfaltverharding er nog geen aanwijzingen zijn voor chloride geïnitieerde wapeningscorrosie. De betondekking lijkt aan de bovenzijde vrij groot te zijn en de aangeboorde wapeningsstaaf is in prima conditie. In verband hiermee is de conditionele restlevensduur (tijdsspanne tot aan vervanging of renovatie) van het object voorlopig gesteld op 25-50 jaar, waarbij opgemerkt wordt dat de relatief grote bandbreedte te maken heeft met de onvoorspelbaarheid van de duur van de propagatiefase.

In bijlage 2 is geadviseerd om de asfaltconstructie binnen 3-5 jaar te vervangen. Dit is ook het moment om de bovenzijde van het betondek nader te inspecteren op eventuele chlorideschades, waar nodig het beton te herstellen/saneren en vervolgens maatregelen te treffen om verdere indringing van hemelwater en schadelijke dooizouten te voorkomen. Concreet betekent dit het aanbrengen van een waterdicht membraan en waterdichte kantopsluitingen onder/langs het nieuwe asfalt.

Om (beton)schades tijdig te kunnen signaleren en de restlevensduur te kunnen monitoren zijn/blijven periodieke inspecties van het object noodzakelijk.

6.4.2. Constructieve restlevensduur

De constructieve restlevensduur is niet bekend en dient nog te worden bepaald aan de hand van een constructieve toetsing c.q. verificatieberekening. In hoofdstuk 7 (C3-Constructieve beschouwing) wordt nader ingegaan op de urgentie van een verificatieberekening en welke gegevens daarvoor eventueel nog ingewonnen dienen te worden.



7 Resultaten C3-Constructieve beschouwing

7.1. Algemeen

Binnen de opdracht van het nader onderzoek bij de acht kunstwerken (zie par. 1.1) diende voor een zestal kunstwerken een C3-Constructieve beschouwing uitgevoerd te worden. Dit betreft de volgende kunstwerken:

- Brug Uiterstebrug
- **Brug Postbrug**
- Brug Vrouwebrug
- Brug Minderbroedersbrug
- Brug Blekersbrug
- Brug Hoornbrug

De constructieve beschouwing bestaat enerzijds uit een risicoprioritering om te bepalen wanneer en in welke volgorde een constructieve toetsing (herberekening) dient plaats te vinden.

Anderzijds wordt aangegeven welke informatie nog ontbreekt c.q. ingewonnen moet worden om een constructieve toetsing uit te kunnen voeren, zie afsluitende opmerking in par.1.3.

De risicoprioritering voor de zes kunstwerken is te vinden in een separaat aangeleverde rapportage (doc. INFR201077-RAP-010). De specifieke resultaten m.b.t. de Postbrug zijn weergegeven in onderstaande paragrafen.

7.2. Risicoprioritering Postbrug m.b.t. constructieve toetsing

De belastingsklasse van dit object is niet bekend. Het object is vermoedelijk ontworpen voor een lagere verkeersbelasting dan tegenwoordig wordt geëist voor bestaande kunstwerken waarvoor geen beperkingen voor het gebruik gelden (e.g. aslastbeperking, vrachtwagenverbod). Dit vormt een risico voor het object. De constructieve veiligheid dient middels een herberekening te worden getoetst.

Gezien de locatie van het object (stad/binnen bebouwde kom) en het onbekende specifieke gebruik volgens het paspoort van het object (wel/niet: uitwijkroute, veegroute) heeft het object een risicoprioritering van 5 (gemiddeld). Dit komt overeen met de overige vijf objecten (uitzondering: Uiterstebrug). Daarom is binnen de pragmatische prioritering de Postbrug geprioriteerd op positie 3 van 6.

7.3. Volledigheid informatie Postbrug m.b.t. constructieve toetsing

De herberekening van een kunstwerk wordt uitgevoerd van grof naar fijn (conform CUR-aanbeveling 124). Voor het uitvoeren van een herberekening van het dek (EEM-model, Niveau 3) zijn alle benodigde parameters aanwezig, gebaseerd op archiefgegevens en uitgevoerde beton/wapening onderzoeken (zie par. 5.2 en 5.3). De benodigde parameters zijn in tabel 7.1 weergegeven.

Na het uitvoeren van de herberekening van het dek zal blijken of aanvullend onderzoek nodig is en of een verfijnde herberekening zinvol/proportioneel is. Voor een verfijnde herberekening kan het nodig zijn om nog extra onderzoek uit te voeren naar bijv. de betonsterkteklasse (deze neemt in de loop van de tijd toe). Het aantal van twee uitgenomen monsters geeft wel een indicatie, maar is volgens de richtlijnen te weinig voor een nauwkeurige bepaling van de druksterkte.



De inspectie geeft geen schades die aanleiding zijn voor het toetsen van de onderbouw en fundering.

KW	Naam	Huidige asfaltdikte	Geometrie dek	Betonsterkteklasse	Wapening (sterkteklasse)	Wapening (geometrie)
000545	Postbrug	Ja, zie par. 5.6	Ja, 0520_3076 tek.nr113	Ja; K225, uit het bestek en dmv betononderzoek (par 5.2)	Ja; QR24, uit het bestek, gevalideerd met foto's.	Ja, 0520_3076 tek.nr113

Tabel 7.1 - Aanwezige gegevens



8 Samenvatting van de resultaten

De Postbrug verkeert in redelijke conditie. Er zijn geen constructieve gebreken aangetroffen welke duiden op overbelasting of bezwijken.

De waargenomen gebreken zijn over het algemeen gerelateerd aan normale veroudering door temperatuur/weersinvloeden en/of gebruik en bestaan in hoofdzaak uit:

- Afbrokkelend/bros voegwerk en losliggende rollaag bij metselwerk.
- Losliggende en niet waterdichte asfaltverharding.
- Lokale beschadigingen en roestvorming verspreid over het gehele leuningwerk.
- Licht verzakt straatwerk en lokaal verzakte draingoot bij aansluitingen op brugdek.
- Vervormde lichtmast (aangereden).
- Leuningwerk plaatselijk licht vervormd en in lichte mate los.
- Gat op waterlijn bij aansluitende kademuur, zonder tekenen van gevolgschade.

Aan de onderzijde van het brugdek zijn in het verleden betonreparaties uitgevoerd. Op dit moment is er geen sprake van (nieuwe) betonschades. Het betononderzoek heeft uitgewezen dat de onderwapening voor een groot deel in gecarbonateerd beton ligt en dat daarmee de propagatiefase is gestart. Dit betekent dat de kans dat in de toekomst nieuwe betonschades optreden groot is. De verwachting is echter dat de propagatiefase zich (zeer) langzaam voortzet en dat wapeningscorrosie in een vroeg stadium zichtbaar wordt, als de betondekking wordt afgedrukt. In verband hiermee is de conditionele restlevensduur (tijdsspanne tot aan vervanging of renovatie) van het object voorlopig gesteld op 25-50 jaar, waarbij opgemerkt wordt dat de relatief grote bandbreedte te maken heeft met de onvoorspelbaarheid van de duur van de propagatiefase.

Het losliggende (en in de onderlaag open) asfalt zorgt ervoor dat water en schadelijke dooizouten in de onderliggende betonconstructie kunnen dringen. Dit vergroot de kans op chloriden geïnitieerde wapeningscorrosie, hetgeen van negatieve invloed kan zijn op de gestelde restlevensduur.

Daarom wordt geadviseerd om naast de reguliere technische inspecties en het jaarlijkse vast onderhoud binnen 3-5 jaar groot onderhoud aan de bovenzijde van het brugdek uit te voeren en tegelijkertijd de bovenzijde van het betondek nader te onderzoeken op eventuele chloride aantasting. Het groot onderhoud bestaat uit het vervangen van de asfaltconstructie (inclusief het aanbrengen van een waterdicht membraan en waterdichte kantopsluitingen), het herstellen van de draingootelementen, het uitvoeren van de benodigde bestratingswerkzaamheden op de landhoofden en het conserveren van het historische leuningwerk. De totale kosten voor het groot onderhoud en het onderzoek zijn geraamd op ca. € 12.000,--.

Over 6 tot 10 jaar dient rekening gehouden te worden met onderhoud aan het metselwerk, bestaande uit het herstellen van rollagen en het vervangen van voegwerk en kitvoegen. Geraamde kosten ca. € 6.000,--.

Voor randvoorwaarden m.b.t. de kosten wordt verwezen naar par. 4.3.

De constructieve restlevensduur is afhankelijk van een nog uit te voeren verificatieberekening (geraamde kosten ca. € 9.000,--). Hiervoor zijn alle benodigde parameters aanwezig. Geadviseerd wordt om dit z.s.m. te doen, voorafgaand aan het geplande groot onderhoud en rekening houdend met de prioritering t.o.v. de overige kunstwerken.

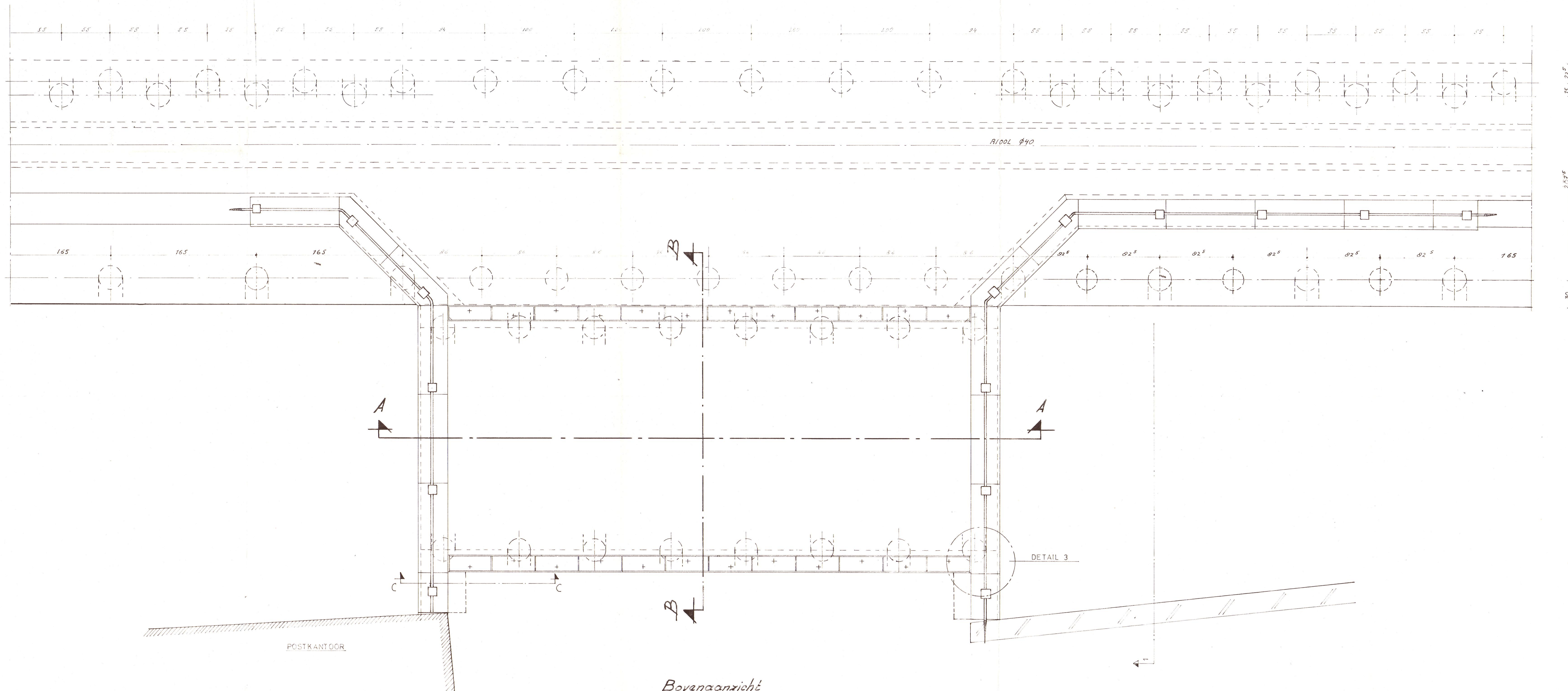
Aanvullende opmerking:

Op korte termijn dient een geknikte/aangereden lichtmast bij de brug vervangen te worden (kosten derden).

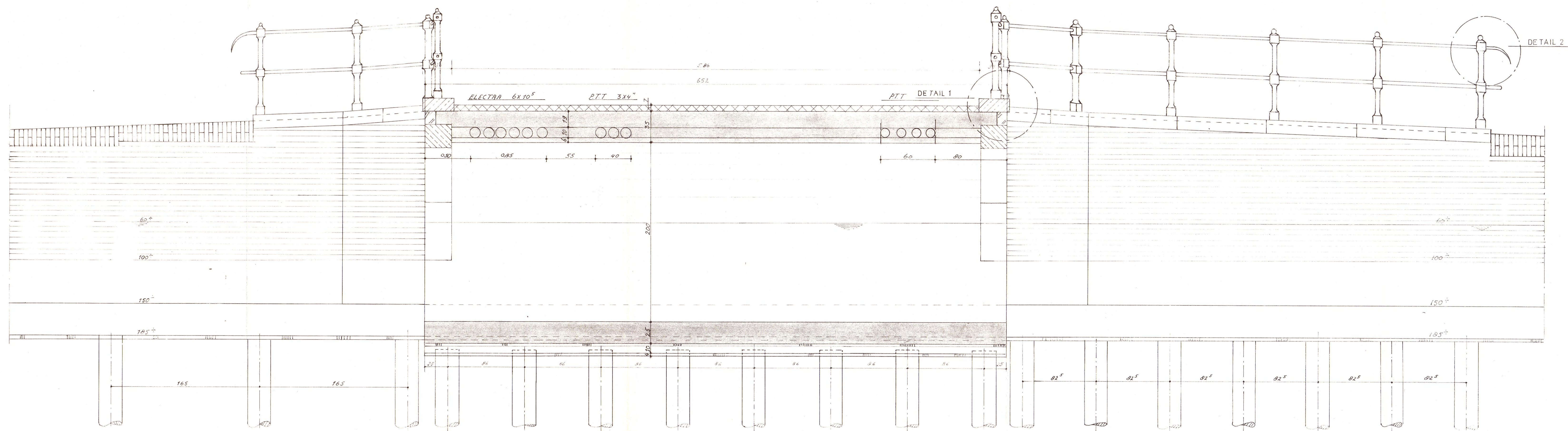


BIJLAGEN

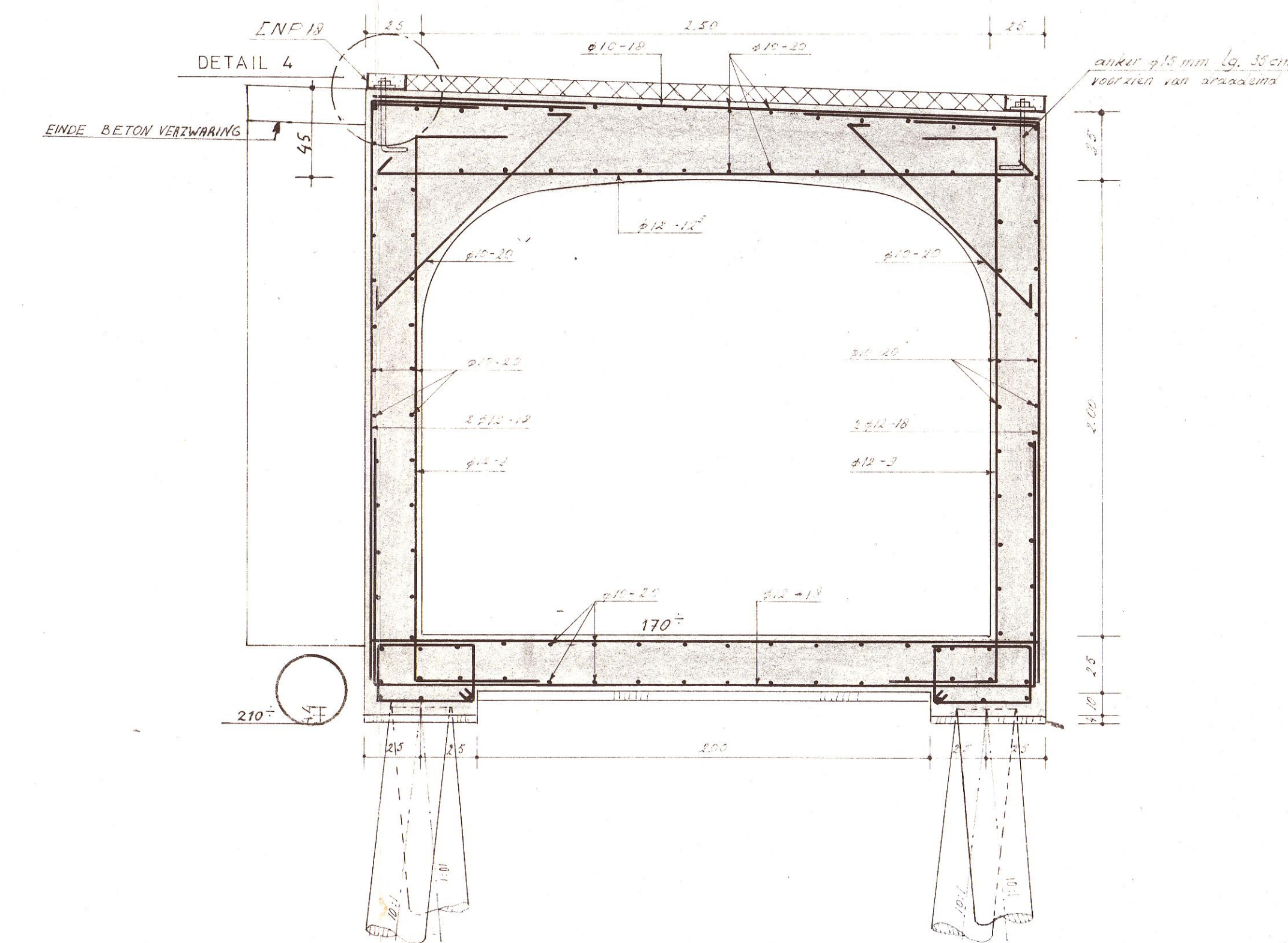
Bijlage 1: Relevante archiefinformatie



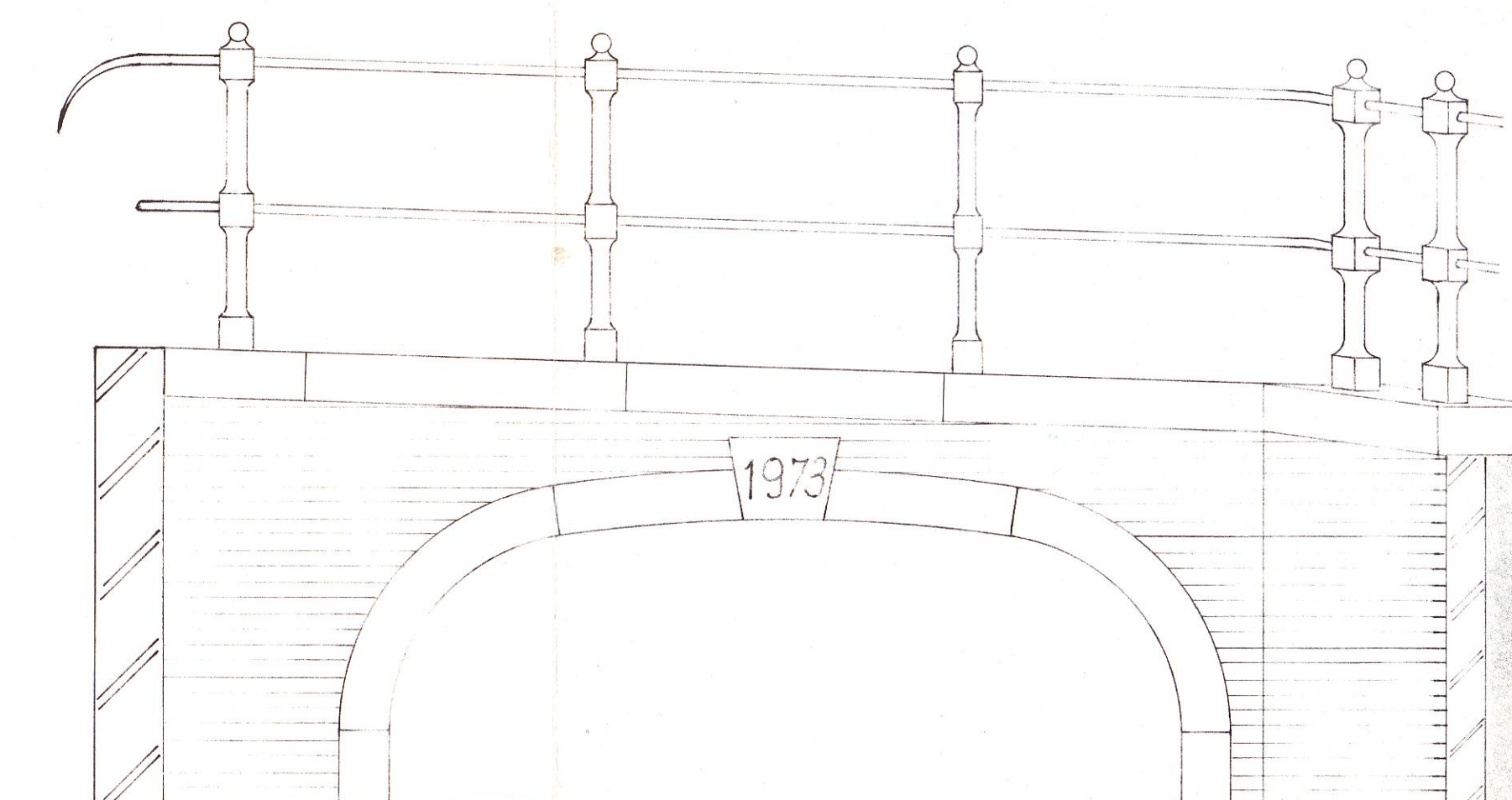
Bovenaanzicht



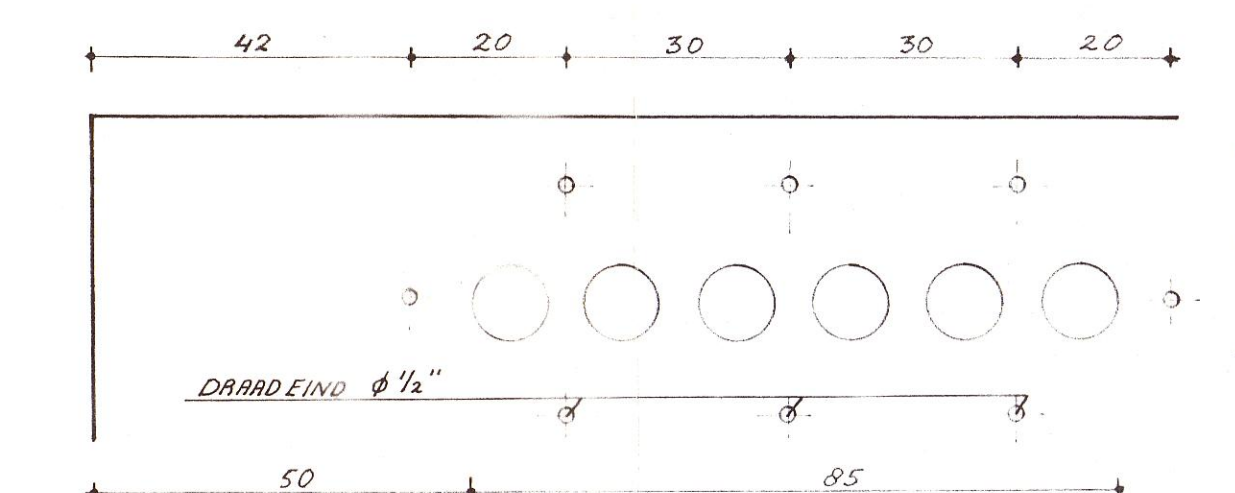
Doorsnede A-A



Doorsnede B-B



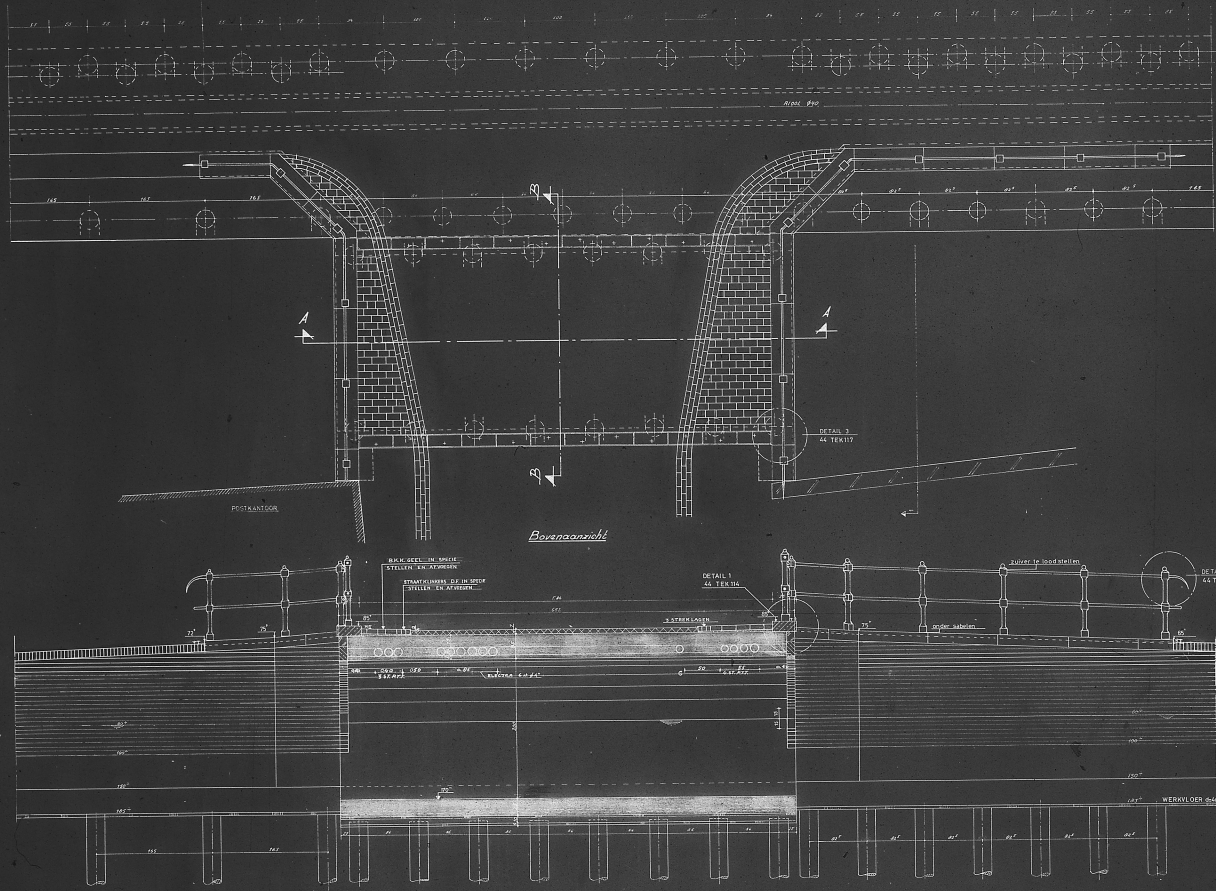
Aanzicht 1



AANZICHT C-C

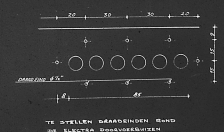
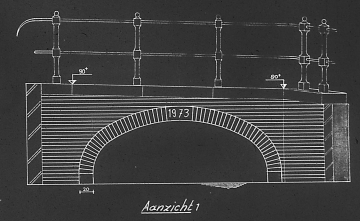
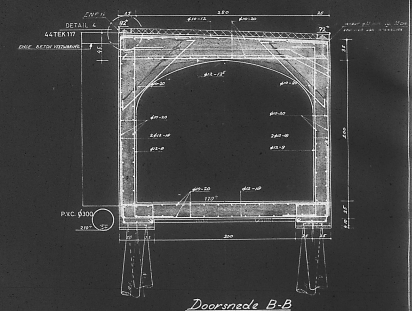
SCHAAL 1:200	DATUM 16.1.1973	DIENT 1973	1 8-2-73 R.B.
GETEKEND R.B.	BESTEK N° 1		2
GEZIEN	FORMAAT 12.5 x 17.0 cm		3
DIREKTEUR	UITGAVE d.d.		4
			5
			6

RECONSTRUCTIE PEPPERSTRAAT		
Postbrug		
Beoordeling door 18/11/2 No. 1981		
DIENT	AFD. WEG EN WATERBOUWKUNDE	
OPENBARE WERKEN	MAP N° 44	113
GOUDA	TEKENING N°	



Bovenansicht

Doorsnede A-A



nieuw genummerd
datum 80.09.02
nr. 314.2.2188

SOHAAL 210	DATUM	DESGE 212	TECHN. NO.	TECHN. NO.
OPDRACHT 210	1971.12.29	DESGE 212	314.2.2188	314.2.2188
GEZ. NO.	1971.12.29	OPDRACHT 210	314.2.2188	314.2.2188
TECHN. NO.	1971.12.29	DESGE 212	314.2.2188	314.2.2188

RECONSTRUCTIE PEPERSTRAAT
Paalbrug

DIENT
OPENBARE WERKEN
GOUDA

TEKENING NO. 113

Bestek nr.: 1

Dienst 1972

met 6 tekeningen nr. 44-108

44-109

44-110

44-111

44-112

44-113

BESTEK en VOORWAARDEN

waarnaar namens de gemeente GOUDA, hierna te noemen "opdrachtgever",
bij uitnodiging zal worden aanbesteed:

Het vernieuwen van de walmuren en het leggen van riolering in de PEPERSTRAAT,
alsmede de vernieuwing van de Postbrug,
met bijbehorende en bijkomende werken te GOUDA

Volg- nr.	OMSCHRIJVING:	Hoeveelheden	
		geschat	verreken- baar
4.3.	Zand leveren en verwerken (hoeveelheid te meten in middel van vervoer)		2.250 m ³
<u>5.</u>	<u>Funderingswerken</u>		
5.1.	Het leveren + verwerken van houten palen, klasse 80-84, punt 42 cm, 940 stuks, gemiddelde lengte 12,-- m'		11.280 m'
5.2.	Het op hoogte afzagen van de houten heipalen ..	P.M.	
5.3.	De op tek. aangegeven trekpalen voorzien van een bloempotvormige kop	P.M.	
5.4.	Het leveren en verwerken van Azobé houten kespen afm.20x20x50, t.b.v. de oplegging van het riool Ø 85	76 st.	
5.5.	Het leveren en verwerken van Azobé houten kespen afm.20x20x30, t.b.v. de oplegging van het riool Ø 40	244 st.	
<u>6.</u>	<u>Gewapend betonwerk</u>		
6.1.	Beton leveren en verwerken aan werkvloeren, dik 4 cm	40 m ³	
6.2.	Beton leveren en verwerken aan walmuur en brug .		440 m ³
6.3.	Wapeningsstaal leveren en verwerken aan construc- tiebeton, kwaliteit QR-24		44 ton
6.4.	Leveren en verwerken van de dilatatiestrippen en en voegvullingen van styropor, dik 2 cm	P.M.	
6.5.	Beton leveren en verwerken t.b.v. aanstortingen aan de inspectieputten, welke moeten worden ge- wijzigd voor de aansluiting van het nieuwe riool	P.M.	
6.6.	Het leveren en stellen van Prefab-betonramen voor de aansluiting van buizen aan inspectieputten .	3 st.	
6.7.	Leveren en verwerken van beton aan inspectie- putten	P.M.	
6.8.	Leveren en verwerken van vulbeton aan stroompro- fiel	P.M.	
<u>7.</u>	<u>Rioleringswerken</u>		
7.1.	Het leggen van rioolbuizen Ø 85, lg.300	40 st.	
7.2.	Het leggen van rioolbuizen Ø 40, lg.200	123 st.	
7.3.	Het stellen van rioolspindelschuiven	7 st.	
7.4.	Het stellen van betonnen inlaatkolkjes, t.b.v. aansluitingen op de te leggen riolering	45 st.	
7.5.	Het leggen incl. het verrichten van grondwerk van p.v.c.-rioleringsbuis Ø 125 met hulpstukken (zie staat van eenheidsprijzen)		630 m'

5. Funderingswerken

- 5.1.1. De walmuren en de brug worden gefundeerd op houten palen met een aangenomen gemiddelde lengte van 12 m'.
 2. De palen dienen te schoor te worden ingeheid, zoals op de bestektekening blad nr. nader is aangegeven.
 3. De heistellingen behoeven de goedkeuring van de directie.
 4. De wijze van transport op het werk, opslag en onder de stelling brengen van de palen behoeft de goedkeuring van de directie.
 5. Het gebruik van een draglinestelling is toegestaan.
 6. Op grond van proefhefing zullen lengten en aantal der aan te voeren palen nader worden vastgesteld. De palen zullen worden gekalenderd.
 7. Het gewicht van het heiblok mag niet meer dan 750 kg bedragen; de valhoogte van het blok mag niet meer dan 2,50 m bedragen. De palen dienen tijdens het heien te zijn voorzien van een heiband.
 8. Palen die uit de richting geraken, scheuren of afbreken, moeten door andere in het werk worden vervangen voor rekening van de aannemer.
 9. Stagnatie in de aanvoer van de palen als gevolg van de wijziging van de lengte, wordt door de directie alleen vergoed in de vorm van verlenging van de opleveringstermijn.
- 5.2.1. De palen waarop een betonfundering wordt aangebracht, moeten op een hoogte van 4 cm boven onderkant betonconstructie worden afgezaagd, tenzij de tekeningen dit anders aangeven (trekpalen).
 2. De palen mogen niet worden ingekort of ingeheid, dan op order en onder toezicht van de directie; bij overtreding is de aannemer verplicht voor zijn rekening de ingekorte of ingeheide paal te trekken en een andere paal in te heien.
- 5.4/5.1. De Azobé houten kespen t.b.v. de oplegging van de buizen, dienen zuiver in contraprofiel van de buizen te worden gezaagd, opdat de oplegdruk gelijkmatig wordt verdeeld.
 2. De kespen moeten zijn eerste soort Azobé-hout zonder spint of wan.

6. Gewapend betonwerk

Algemeen

Het gebruik van beton, afkomstig van een door de directie goed te keuren betonmortelcentrale, is toegestaan.

6.1. Betonwerk aan werkvloeren

1. Onder de betonconstructies dient een bruikbare werkvloer van beton of anderszins te worden gemaakt.
2. De samenstelling van beton =stampbeton= voor werkvloeren moet 225 kg hoog-ovencement per m³ beton in het werk bevatten, of te wel:
 - 1 deel cement
 - 3 delen zand
 - 5 delen grind

6.2. Betonwerk aan walmuren en brug

1. Ten behoeve van het te maken betonwerk dienen bekistingen te worden gemaakt, die de goedkeuring van de directie behoeven. Deze goedkeuring onthefft de aannemer geenszins van zijn verantwoordelijkheid.
2. De bekistingen moeten in alle richtingen hecht en stevig zijn gestut en geschoord.

3. Het aan elkaar verbinden van bekistingen door het te maken werkstuk heen is niet toegestaan, tenzij de toe te passen verbindingsmiddelen door de directie zijn goedgekeurd.
4. Al het toe te passen bekistinghout moet volledig schoon zijn; één en ander ter goedkeuring van de directie.
5. Voor het betonstorten moeten de bekistingen goed worden schoongespoeld en alle verontreinigingen zorgvuldig zijn verwijderd. Hiervoor de nodige spoelluikjes aan te brengen.
6. Met het storten van beton mag niet worden begonnen voordat de bekisting en de wapening van het te storten onderdeel zijn gesteld en door de directie goedgekeurd.
7. De bekistingen dienen voor het betonstorten te worden ingesmeerd met een deugdelijke bekistingsolie; ter goedkeuring van de directie.
8. Bovenvlakken worden zorgvuldig onder een rei afgestreken.
9. Het beton moet 325 kg hoogovencement klasse B per m3 beton in het werk bevatten.
10. De zetmaat van het beton mag in 't algemeen niet meer dan 8 cm bedragen voor vloeren en niet meer dan 10 cm bedragen voor wanden.
11. Het gestorte beton dient te worden verdicht met minstens één mechanische triller per stortplaats, terwijl een tweede exemplaar op het werk in reserve aanwezig dient te zijn.
12. T.b.v. te maken sparingen, doorvoeren e.d. dienen in de bekistingen de nodige voorzieningen te worden getroffen op een zodanige wijze, dat de maatvoering van de constructie niet in gevaar komt tijdens het betonstorten.

6.3. Wapeningsstaal leveren en verwerken

1. Het wapeningsstaal overeenkomstig de te verstrekken tekeningen te buigen en te vlechten.
2. Op alle kruispunten moeten de staven met gegloeid ijzerdraad worden verbonden.
3. De afstand van de buitenste wapening ten opzichte van de bekisting is op de detailtekeningen vermeld.
4. Voor het op afstand houden van de wapening ten opzichte van de horizontale bekisting moeten voldoende betonblokjes met ijzeren binddraadjes worden gebruikt.
5. Voor het op afstandhouden van de wapening ten opzichte van de verticale bekisting moeten voldoende betonringen, welke om de wapeningsstaven schuiven, worden aangebracht.
6. Door de aannemer moeten de nodige buigstaten, opgesteld op een door de directie goed te keuren wijze, worden ingediend; aan de hand waarvan de verrekening van het wapeningsstaal zal geschieden.
7. Wapeningsstaal, dat wordt toegepast voor supporters en afstandhouders, wordt niet verrekenbaar gesteld.

6.4. Dilatatievoegen

1. De dilatatievoegstrook dient strak en zuiver onder profiel te worden gesteld, welke stand tijdens het betonstorten dient te worden gewaarborgd.
2. De voegvulling van de dilatatievoeg bestaat uit styropor, dik 2 cm, welke zuiver aansluitend aan de voegstrook moet worden gesneden en gesteld.

6.5. Alvorens de betonaanstortingen aan de inspectieputten worden uitgevoerd, moeten de betonvlakken ruw worden gemaakt en ontdaan van verontreinigingen.

6.6. De te leveren betonramen dienen geprefabriceerd te worden. De spiesparing voor de Arkel-rioolbuizen moet zuiver aansluitend zijn aan de spiebuis.

7. Rioleringswerk

7.1/2. 1. Het leggen van de betonbuizen mag eerst worden begonnen nadat de fundering wat betreft constructie en juiste hoogte, door de toezichthoudende ambtenaar is goedgekeurd. —

*Onthoudt goedken-
ning de aan nemer
kan kraak worde lgt.
keid ?*

2. Voor het maken van de buisverbindingen moeten het mof- en spie-eind droog en schoon zijn.

3. De buizen moeten worden verwerkt overeenkomstig het voorschrift van de fabrikant.

4. Bij het leggen moet worden begonnen bij een buis, die vast ligt b.v. in een put of die op een andere wijze is gefixeerd, zodat teruglopen onmogelijk is. De buizen moeten worden gelegd met het mofeind in de werk-richting of met andere woorden de spie wordt, voorzien van een rubber-ring, in de mof getrokken.

De rubberring op het uiterste eind van het spie-eind leggen, zodanig dat deze niet gedraaid zit en erop letten dat bij het invoeren in de mof, de rubberring gelijkmatig over de gehele omtrek naar binnen rolt. Het facetje aan het spie-eind dient hierbij altijd binnen de mof te liggen en de rubberring ongeveer overal even diep in de mof.

Er dient hier nauwlettend op worden toegezien dat de bovenkant van de rioolbuizen t.p.v. de put niet wordt beschadigd door de trekdraad.

Er dient zorg te worden gedragen dat bij onderbreking van het werk de streng buizen blijft aangetrokken

of dat de laatste buis voldoende wordt gefixeerd.

Nadat de buis zuiver op hoogte en in de richting is gelegd kan deze buis worden aangetrokken en daarna nogmaals worden bijgeschift.

Vervolgens worden de buizen vastgelegd, waarbij de eerste 20 cm aanvulling van zand goed dient te worden aangestampd.

5. De riolen moeten waterdicht worden opgeleverd.

6. Tijdens de uitvoering zullen de riolen door de toezichthebbende worden gespiegeld. De aannemer stelt hiervoor de nodige hulp, spiegels en lampen ter beschikking.

7.4. 1. De betonnen inlaatkolkjes moeten waterdicht worden verbonden met de rioolbuis d.m.v. moffenkit.

2. De openingen in de inlaatkolkjes, welke niet worden benut, afsluiten met een betonnen dekseltje en moffenkit.

7.5/8. 1. De p.v.c.-buizen dienen zuiver onder helling en richting te worden gelegd en over de volle lengte te worden onderstopt d.m.v. houten stampers of achterkant steel van de schop.

2. De naden en verbindingen te dichten met een bijbehorende rubberring.

7.7. De putdeksels en randen stellen op de juiste hoogte en onder de juiste helling.

7.8. De PVC-buizen Ø 300 a/d achterzijde van de percelen a/d Westhaven dienen te worden verankerd m.b.v. houten jukjes (bestaande uit perkoenpalen lg. 1,80 m' h.o.h. 3,- m, e.e.a. overeenkomstig tekening.

- 7.9. T.b.v. de rioolafvoeren van de percelen aan de Westhaven een parallelleiding van p.v.c.-buis Ø 160 ophangen m.b.v. pluggen, koperen schroeven en ammeraalband (breed 4 cm), h.o.h. 1,- m, overeenkomstig detailtekening.

8. Metselwerk

- 8.1. 1. Het betonwerk van de walmuren en de brug moet, zoals op de bestektekening nader staat aangegeven, worden bekleed met halfsteens metselwerk.
2. Al het metselwerk te metselen met specie, samenstelling 1 cement, 2 zand.
3. Het schone werk na afloop dagelijks platvol te voegen met specie van dezelfde samenstelling in een nader door de directie op te geven kleur.
4. Het metselwerk dat dient als bekleding van betonvlakken dient hieraan te worden verankerd met in te storten gegalvaniseerde ankertjes; toe te passen 2 stuks per m² metseloppervlak.
- 8.2. Het metselwerk aan de inspectieputten uit te voeren met specie, samenstelling 1 cement, 2 zand en aan binnen- en buitenzijde platvol afvoegen en berapen met dezelfde specie als waarin wordt gemetseld.

9. Bestratingswerkzaamheden

1. Alle te herstellen c.q. herstraten materialen moeten van vuil specie e.d. worden ontdaan, alvorens ze mogen worden verwerkt.
2. De opgebroken verharding dichtblokken.
3. Het inwassen van de voegen van de klinkerbestratingen dient vol en zat te geschieden d.m.v. voldoende schoon zand, onder rijkelijke toevoeging van water.
4. Het invegen van de bestratingen met afdekkand dient, indien nodig, gedurende 14 dagen na het inwassen te geschieden.
5. Het aftrillen van het straatwerk dient daags na het inwassen te geschieden, met een trilplaat met een minimum gewicht van 2.000 kg.
6. Het afdekkand mag niet worden aangebracht voordat hiervoor door de toezichthouder toestemming is gegeven.
7. Alle gestrate gedeelten dagelijks puinvrij maken en op eerste aanwijzing van de directie inwassen en aftrillen.
8. Beschadigde materialen mogen op aanwijzing van de directie niet meer worden verwerkt. De aannemer moet deze materialen afvoeren en nieuw materiaal van de gemeentewerf aanvoeren, zonder dat hiervoor enige verrekening plaats vindt.
9. Het afvoeren van materialen etc. houdt in dat materialen dienen te worden afgevoerd naar een door de directie te bepalen plaats, b.v. gemeentewerf of vuilnisbelt etc. en daar, indien de directie dit verlangt, op aanwijzing dienen te worden opgetast.

9.6. Asfaltdeklaag op de Postbrug

1. Het asfaltdeklaag dient te worden opgebouwd uit 2 lagen; koudasfalt (CAR-pave) met resp. korrelgrootte 10/20 en 08 deklaag.
2. Alvorens de deklaag wordt aangebracht dient op het beton een kleeflaag van 0,3-0,5 kg/m² asfalt asfaltbitumen-emulsie, type 0, te worden gespoten.
3. Bespuiting van de zerken c.a. dient te worden voorkomen.
4. De asfaltlagen dienen elk afzonderlijk te worden verdicht met een asfaltwals met een dienstgewicht van ca. 10 ton.

PAR.6 - BOUWSTOFFEN

1. De bouwstoffen moeten, voorzover daarvan in dit bestek niet wordt gesproken, voldoen aan de keuringseisen, vastgesteld door de Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland.
2. Alle bouwstoffen moeten worden geleverd volgens door de directie goed te keuren monsters.

3. Hout

a. Houten heipalen

De houten heipalen voor de funderingen moeten zijn lijvige palen en op 1 m' van de kop een omtrek hebben van tenminste 80-84 cm; de omtrek aan de punt bedraagt tenminste 42 cm.

b. Houten kespen

Het houtwerk aan de kespen waarop de buizen van de riolering worden opgelegd, moet zijn eerste soort Azobé-hout, zonder spint of wan; één en ander geheel volgens N.E.N.3180.

4. Cement

Het cement moet zijn hoogovencement, klasse B, van een gunstig bekendstaand merk, ter beoordeling van de directie.

5. Water

Het te gebruiken water voor beton- en speciebereiding moet zijn leidingwater.

6. Zand

Het te leveren zand voor de aanvullingen moet voldoen aan de Eisen R.W.1967.

7. Staal

a. Gewalst staal moet voldoen aan de eisen gesteld in N 1033 en 1035.

b. Wapeningsstaal moet voldoen aan de eisen die gelden voor staal QR 24, volgens de G.B.V.1962 (N.E.N.1009).

8. Metselsteen

a. De metselsteen voor de bekleding van het betonwark moet zijn eerste soort vlakke waalklinker, volgens een door de directie goed te keuren monster.

b. De voor de rioleringsputten toe te passen metselsteen moet zijn eerste soort vlakke waalklinker, volgens een door de directie goed te keuren monster.

9. Beton

a. Het beton moet voldoen aan de eisen gesteld in de G.B.V.1962 (N.E.N.1009).

b. Al het constructiebeton zal van de kwaliteit K225 moeten zijn.



Bijlage 2: Rapportage B2-Toestandinspectie, B5-Hersteladvies en C2-Meerjarenonderhoudsplanung en budgetraming



Stamgegevens kunstwerk

Kunstwerknummer	000545
Naam	Brug Postbrug
Locatie / Straat	Korte Noodgodstraat
Kunstwerktype	Brug (vast)
Omschrijving	Betonnen kokerbrug welke op de zichtvlakken is bekleed met metselwerk. Met asfaltverharding en ijzeren leuningwerken
Lengte (m)	3,5
Breedte (m)	6,6
Gebruiksdoel	Gemengd verkeer
Bouwjaar	1973
Belastingsklasse	Onbekend

Kunstwerkfoto's



Inspectie

Inspecteur(s)	T. Keesmaat & M. Willems		Inspectiedatum	07 juni 2021
Omstandigheden	Weertype	Zonnig	Temperatuur (°C)	22
Scope	Technische inspectie totaal			
Levensduur na onderhoud	25 - 50 jaar			
Algehele toestand	Redelijk (B)			
Opmerking(en)	De kademuren aan de westzijde van de brug zijn tot aan de dilataties gerekend bij de brug. Aan de noordzijde is deze 5,6 m lang en aan de zuidzijde 10 m lang. De daaraan grenzende kademuren zijn over de eerste 5 m1 lengte ook geïnspecteerd			

Rapportage

Opsteller	T. Keesmaat	Revisie	2.0
Revisie status	Definitief	Datum	04-11-2021

Alle in deze rapportage genoemde kosten zijn directe en indirecte kosten, gebaseerd op prijspeil 2021 en inclusief: Eenmalige kosten (6%), Algemene bouwplaatskosten (6%), Uitvoeringskosten (4%), Algemene kosten (3%), Winst en risico (3%) en onvoorzien (10%).
Niet inbegrepen zijn: Verkeers- en milieumaatregelen, VAT-kosten (Voorbereiding, Administratie en Toezicht), Engineeringskosten, Overige bijkomende kosten voor kabels en leidingen, tijdelijke voorzieningen etc., Omzetbelasting.
De geraamde kosten zijn een eerste inschatting op hoofdlijnen en nog afhankelijk van nadere detaillering in de ontwerp/contractfase. Uit oogpunt daarvan dient voor de kosten met een nauwkeurigheid/bandbreedte van +/- 40% (conform CUR117-2020/C2) rekening gehouden te worden.



NEN decompositie en conditiescores

- 1 = in uitstekende conditie
 2 = in goede conditie
 3 = in redelijke conditie
 4 = in matige conditie
 5 = in slechte conditie
 6 = in zeer slechte conditie

Element Bouwdeel		Conditionele score	Verzorgingsscore	Aantal schades
Hemelwaterafvoer (HWA)				
Goot	Staal	4	1	1
Hoofddraagconstructie				
Bekleding	Metselwerk	1	1	0
Hoofddraagconstructie, Algemeen	Beton	1	1	0
Kerende constructie				
Randelement	Steen	1	1	0
Wand	Metselwerk	4	1	2
Kerende constructie kade (5 m)				
Keermuur	Metselwerk	2	1	1
Leuningconstructie				
Leuning	Metaal; overig	3	1	2
Objectverlichting				
Mast	Metaal; overig	6	1	1
Verharding wegtype 5 (weg in woongebied)				
Asfaltconstructie	Asfalt	4	1	1
Elementenverharding	Steen	3	1	1



Geconstateerde gebreken

NEN 2767-4						
Kunstwerk	000545 Brug Postbrug			Inspectiedatum	7-6-2021	
				Inspecteur(s)	T. Keesmaat & M. Willems	
Nummer gebrek	1			Weersomstandigheden	Zonnig, 22°C	
Element	Kerende constructie					
Bouwdeel	Wand					
Gebrek	Oppervlakteschade					
Gebrek soort	Materiaal oppervlak					
Conditie score NEN 2767	Belang	S, serieus gebrek	Intensiteit	II, gevorderd stadium	Omvang	Regelmatig (10-30%)
	Type gebrek	Conditioneel gebrek			Referentie	10 van 35 m2

Gebreksomschrijving en hersteladvies

Nadere gebreks-omschrijving	Afbrokkelend/bros voegwerk. Met name onder de randelementen en rollagen en bij het voorvlak van de zuidwestelijke kademuur/vleugelwand		
Hoeveelheid	10 m2		
Oorzaak	Klimatologische invloeden		
Hersteladvies	Herstellen		
Urgentie	Binnen 6-10 jaar	Planjaar	2029
Aspect	Duurzaamheid	Klasse	Correctief onderhoud
Risiconiveau	Beperkt		

Foto(s)



Maatregelkosten

Maatregel				Hoeveelheid	Eenheid	Tarief (€)	Bedrag (€)
Metselwerk opnieuw voegen		All-in		10	m2	€ 340,00	€ 3.400,00
Werksoort	Status	Interval	Totaal	10	m2		€ 3.400,00
Metselwerk	Actueel	N.v.t.					



Geconstateerde gebreken

NEN 2767-4

Kunstwerk	000545 Brug Postbrug		Inspectiedatum		7-6-2021	
			Inspecteur(s)		T. Keesmaat & M. Willems	
Nummer gebrek	2		Weersomstandigheden		Zonnig, 22°C	
Element	Kerende constructie					
Bouwdeel	Wand					
Gebrek	Losliggend					
Gebrek soort	Materiaalintrinsiek					
Conditie score NEN 2767	Belang	E, ernstig gebrek	Intensiteit	I, beginstadium	Omvang	Algemeen (>= 70%)
	Type gebrek		Conditioneel gebrek			Referentie

Gebreksomschrijving en hersteladvies

Nadere gebreks-omschrijving	Betreft de rollaag op de westelijke kademuren. Deze klinkt bij afkloppen hol over ca. 70% van de lengte. Wordt mede veroorzaakt door inwatering via gaten/bros voegwerk in de bovenvlakken i.c.m. vorst		
Hoeveelheid	3 m2		
Oorzaak	Klimatologische invloeden		
Hersteladvies	Herstellen		
Urgentie	Binnen 6-10 jaar	Planjaar	2029
Aspect	Functioneren	Klasse	Correctief onderhoud
Risiconiveau	Beperkt		

Foto(s)



Maatregelkosten

Maatregel				Hoeveelheid	Eenheid	Tarief (€)	Bedrag (€)
Hertstellen metselwerk rollaag				Arbeid	16	uur	€ 80,00
				Materiaal	1	post	€ 320,00
				Materieel	1	post	€ 400,00
				Totaal	3	m2	€ 2.000,00
Werksoort	Status	Interval					
Metselwerk	Actueel	N.v.t.					



Geconstateerde gebreken

NEN 2767-4

NEN 2767						
Kunstwerk	000545 Brug Postbrug			Inspectiedatum	7-6-2021	
				Inspecteur(s)	T. Keesmaat & M. Willems	
Nummer gebrek	3			Weersomstandigheden	Zonnig, 22°C	
Element	Verharding wegtype 5 (weg in woongebied)					
Bouwdeel	Asfaltconstructie					
Gebrek	Randschade					
Gebrek soort	Constructief secundair					
Conditie score NEN 2767	Belang	S, serieus gebrek	Intensiteit	III, eindstadium	Omvang	Aanzienlijk (30-70%)
	Type gebrek	Conditioneel gebrek			Referentie	30 van 100 %

Gebreksomschrijving en hersteladvies

Nadere gebreks-omschrijving	Langs de schampkanten ontbreekt een waterdichte kantopsluiting en op de voormalige voetpaden klinkt het asfalt hol bij afkloppen. Dit vormt een risico m.b.t. indringing van hemelwater en schadelijke dooizouten in de onderliggende betonconstructie (wapeningscorrosie). Advies: op termijn asfalt vervangen. Daarbij bovenzijde betondek onderzoeken op eventuele chlorideaantasting, waar nodig het beton herstellen/saneren en geheel voorzien van een waterdicht membraan en waterdichte kantopsluitingen		
Hoeveelheid	6 m2		
Oorzaak	Niet op de juiste wijze uitgevoerd		
Hersteladvies	Vervangen		
Urgentie	Binnen 3-5 jaar	Planjaar	2025
Aspect	Duurzaamheid	Klasse	Cyclisch onderhoud
Risiconiveau	Verhoogd		

Foto(s)



Maatregelkosten

Maatregel				Hoeveelheid	Eenheid	Tarief (€)	Bedrag (€)
Asfaltconstructie vervangen op beton		All-in		18	m2	€ 200,00	€ 3.600,00
Werksoort	Status	Interval	Totaal	18	m2		€ 3.600,00
Verharding	Actueel	20					



Geconstateerde gebreken

NEN 2767-4

<i>Kunstwerk</i>	000545 Brug Postbrug			<i>Inspectiedatum</i>	7-6-2021	
				<i>Inspecteur(s)</i>	T. Keesmaat & M. Willems	
<i>Nummer gebrek</i>	4			<i>Weersomstandigheden</i>	Zonnig, 22°C	
<i>Element</i>	Leuningconstructie					
<i>Bouwdeel</i>	Leuning					
<i>Gebrek</i>	Corrosie, uniform					
<i>Gebrek soort</i>	Materiaal oppervlak					
<i>Conditiecore</i> <i>NEN 2767</i>	<i>Belang</i>	S, serieus gebrek	<i>Intensiteit</i>	II, gevorderd stadium	<i>Omvang</i>	Incidenteel (< 2%)
	<i>Type gebrek</i>		Conditioneel gebrek			<i>Referentie</i>

Gebreksomschrijving en hersteladvies

<i>Nadere gebreks-omschrijving</i>	Lokale beschadigingen en roestvorming verspreid over het gehele leuningwerk		
<i>Hoeveelheid</i>	1 %		
<i>Oorzaak</i>	Mechanische invloed		
<i>Hersteladvies</i>	Conserveren		
<i>Urgentie</i>	Binnen 3-5 jaar	<i>Planjaar</i>	2025
<i>Aspect</i>	Aanzien	<i>Klasse</i>	Cyclisch onderhoud
<i>Risiconiveau</i>	Verhoogd		

Foto(s)



Maatregelkosten

Maatregel				Hoeveelheid	Eenheid	Tarief (€)	Bedrag (€)
Conserveren leuning		All-in		15	m1	€ 170,00	€ 2.550,00
Werksoort	Status	Interval	Totaal	15	m1		€ 2.550,00
Schilderwerk	Actueel	20					



Geconstateerde gebreken

NEN 2767-4						
Kunstwerk	000545 Brug Postbrug			Inspectiedatum	7-6-2021	
				Inspecteur(s)	T. Keesmaat & M. Willems	
Nummer gebrek	5			Weersomstandigheden	Zonnig, 22°C	
Element	Verharding wegtype 5 (weg in woongebied)					
Bouwdeel	Elementenverharding					
Gebrek	Verzakking					
Gebrek soort	Constructief primair					
Conditie score NEN 2767	Belang	E, ernstig gebrek	Intensiteit	II, gevorderd stadium	Omvang	Regelmatig (10-30%)
	Type gebrek	Conditioneel gebrek			Referentie	10 van 100 %

Gebreksomschrijving en hersteladvies

Nadere gebreksomschrijving	Straatwerk aan oost- en westzijde bij aansluitingen op brugdek licht verzakt. Hoogteverschillen tot ca. 2,5 cm. Tevens staan aanrijdpalen scheef of verkeerd gepositioneerd (zie gebrek verlichting). Advies: verharding ophalen en palen rechtzetten en waar nodig verplaatsen		
Hoeveelheid	12 m2		
Oorzaak	Zetting		
Hersteladvies	Verharding ophalen		
Urgentie	Binnen 3-5 jaar	Planjaar	2025
Aspect	Veiligheid	Klasse	Correctief onderhoud
Risiconiveau	Verhoogd		

Foto(s)



Maatregelkosten

Maatregel				Hoeveelheid	Eenheid	Tarief (€)	Bedrag (€)
bestrating ophogen en herstellen		All-in		12	m2	€ 190,00	€ 2.280,00
Werksoort	Status	Interval	Totaal	12	m2		€ 2.280,00
Verharding	Actueel	N.v.t.					



Geconstateerde gebreken

NEN 2767-4

NEN 2767						
Kunstwerk	000545 Brug Postbrug			Inspectiedatum	7-6-2021	
				Inspecteur(s)	T. Keesmaat & M. Willems	
Nummer gebrek	6			Weersomstandigheden	Zonnig, 22°C	
Element	Hemelwaterafvoer (HWA)					
Bouwdeel	Goot					
Gebrek	Verzakking					
Gebrek soort	Constructief primair					
Conditiecore NEN 2767	Belang	E, ernstig gebrek	Intensiteit	II, gevorderd stadium	Omvang	Aanzienlijk (30-70%)
	Type gebrek	Conditioneel gebrek			Referentie	2 van 5 stuks

Gebreksomschrijving en hersteladvies

Nadere gebreks-omschrijving	Diverse elementen tot max. 3,5 cm verzakt, met name de 2 noordelijke elementen		
Hoeveelheid	5 stuk(s)		
Oorzaak	Zetting		
Hersteladvies	Herstellen		
Urgentie	Binnen 3-5 jaar	Planjaar	2025
Aspect	Veiligheid	Klasse	Correctief onderhoud
Risiconiveau	Verhoogd		

Foto(s)



Maatregelkosten

Maatregel				Hoeveelheid	Eenheid	Tarief (€)	Bedrag (€)
Gootelementen stellen i.c.m. herstel verhardingen		All-in		5	stuk(s)	€ 200,00	€ 1.000,00
Werksoort	Status	Interval	Totaal	5	stuk(s)		€ 1.000,00
Verharding	Actueel	N.v.t.					



Geconstateerde gebreken

NEN 2767-4

Kunstwerk	000545 Brug Postbrug			Inspectiedatum	7-6-2021		
				Inspecteur(s)	T. Keesmaat & M. Willems		
Nummer gebrek	7			Weersomstandigheden	Zonnig, 22°C		
Element	Objectverlichting						
Bouwdeel	Mast						
Gebrek	Vervorming						
Gebrek soort	Constructief primair						
Conditie score NEN 2767	Belang	E, ernstig gebrek	Intensiteit	III, eindstadium		Omvang	Algemeen (>= 70%)
	Type gebrek		Conditioneel gebrek			Referentie	1 van 1 stuks

Gebreksomschrijving en hersteladvies

Nadere gebreks-omschrijving	De mast is vervormd/geknikt. Het luik zit daardoor los (sluit niet meer) maar is door derden met tape vastgezet. De paal staat min of meer in de rijbaan aan de verkeerde zijde van de aanrijdpaal. Advies: Bij vervangen mast deze eventueel omwisselen met de aanrijdpaal. Kosten niet gerekend bij het kunstwerk (waarschijnlijk t.b.v. de afdeling openbare verlichting/verkeer)		
Hoeveelheid	1 stuk(s)		
Oorzaak	Aanrijding		
Hersteladvies	Vervangen		
Urgentie	Binnen 0-2 jaar	Planjaar	2022
Aspect	Functioneren	Klasse	Correctief onderhoud
Risiconiveau	Hoog		

Foto(s)



Maatregelkosten

Maatregel			Hoeveelheid	Eenheid	Tarief (€)	Bedrag (€)
Vervangen/verplaatsen mast (kosten derden)						
Werksoort	Status	Interval	1	post		
Diversen	Actueel	N.v.t.				



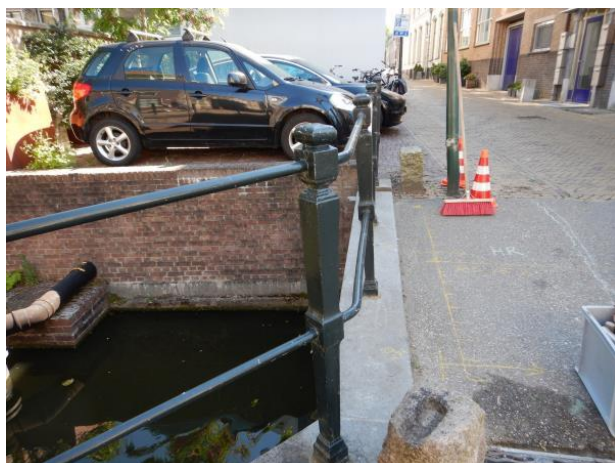
Geconstateerde gebreken

NEN 2767-4						
Kunstwerk	000545 Brug Postbrug			Inspectiedatum	7-6-2021	
				Inspecteur(s)	T. Keesmaat & M. Willems	
Nummer gebrek	8			Weersomstandigheden	Zonnig, 22°C	
Element	Leuningconstructie					
Bouwdeel	Leuning					
Gebrek	Vervorming					
Gebrek soort	Constructief primair					
Conditie score NEN 2767	Belang	E, ernstig gebrek	Intensiteit	I, beginstadium	Omvang	Regelmatig (10-30%)
	Type gebrek		Conditioneel gebrek			Referentie

Gebreksomschrijving en hersteladvies

Nadere gebreksomschrijving	Zuidelijke en noordelijke leuning op de brug t.h.v. 1 stijl in lichte mate naar buiten gedrukt. Regels licht vervormd en stijl noord in lichte mate los (speling t.p.v. gietlood verankering)		
Hoeveelheid	2 stuk(s)		
Oorzaak	Mechanische invloed		
Hersteladvies	Geen actie		
Urgentie		Planjaar	
Aspect	Functioneren	Klasse	
Risiconiveau	Verwaarloosbaar		

Foto(s)



Maatregelkosten

Maatregel			Hoeveelheid	Eenheid	Tarief (€)	Bedrag (€)
Geen actie						
Werksoort	Status	Interval				



Geconstateerde gebreken

NEN 2767-4						
Kunstwerk	000545 Brug Postbrug			Inspectiedatum	7-6-2021	
				Inspecteur(s)	T. Keesmaat & M. Willems	
Nummer gebrek	9			Weersomstandigheden	Zonnig, 22°C	
Element	Kerende constructie kade (5 m)					
Bouwdeel	Keermuur					
Gebrek	Gaten					
Gebrek soort	Materiaalintrinsiek					
Conditie score NEN 2767	Belang	E, ernstig gebrek	Intensiteit	III, eindstadium	Omvang	Incidenteel (< 2%)
	Type gebrek		Conditioneel gebrek			Referentie

Gebreksomschrijving en hersteladvies

Nadere gebreksomschrijving	Bij aansluiting noordoostelijke kademuur op wand brug t.h.v. de waterlijn. Gezien het inwendige beeld lijkt dit op een overstort van het riool. Bij de bovenliggende verharding werden geen verzakkingen t.g.v. uitspoeling waargenomen		
Hoeveelheid	1 stuk(s)		
Oorzaak	Onbekend		
Hersteladvies	Aandachtspunt voor volgende inspectie		
Urgentie	Binnen 3-5 jaar	Planjaar	2026
Aspect	Veiligheid	Klasse	Inspectie
Risiconiveau	Verhoogd		

Foto(s)



Maatregelkosten

Maatregel			Hoeveelheid	Eenheid	Tarief (€)	Bedrag (€)
Aandachtspunt bij volgende inspecties						
Werksoort	Status	Interval	1	stuk(s)		
Advisering	Actueel	5				



Kunstwerknaam / -code Brug Postbrug / 000545

Kunstwerktype Brug (vast)

Maatregel	PPE (€)	Hoefv.-heid	Eenheid	Totaal Kosten (€)	Interval	Planjaar	#	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	N.a.v. gebrek
Correctief onderhoud																			
Hemelwaterafvoer (HWA)																			
Gootelementen stellen i.c.m. herstel verhardingen	200,00	5	stuk(s)	1.000,00	-	2025						1,0							7
Kerende constructie																			
Hertstellen metselwerk rollaag	666,67	3	m2	2.000,00	-	2029										2,0			2
Metselwerk opnieuw voegen	340,00	10	m2	3.400,00	-	2029										3,4			1
Objectverlichting																			
Vervangen/verplaatsen mast (kosten derden)	0,00	1	post	0,00	-	2022			0,0										8
Verharding wegtype 5 (weg in woongebied)																			
bestrating ophogen en herstellen	190,00	12	m2	2.280,00	-	2025						2,3							5
Cyclisch onderhoud																			
Gehele kunstwerk																			
vast onderhoud	200,00	1	post	200,00	1	2021		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
Kerende constructie																			
voegafdichting (kit) vervangen	95,00	6	m1	570,00	10	2029										0,6			
Leuningconstructie																			
Conserveren leuning	170,00	15	m1	2.550,00	20	2025						2,6							4
Verharding wegtype 5 (weg in woongebied)																			
Asfaltconstructie vervangen op beton	200,00	18	m2	3.600,00	20	2025						3,6							3
Inspectie																			
Gehele kunstwerk																			
reguliere technische inspectie	90,00	5	manuur	450,00	5	2026							0,5					0,5	
Nader onderzoek																			
Hoofddraagconstructie																			
nader onderzoek en advies m.b.t. chloridenaantasting	120,00	20	manuur	2.400,00	-	2025						2,4							
nader onderzoek en advies m.b.t. draagkracht	120,00	75	manuur	9.000,00	-	2022			9,0										

Maatregel	PPE (€)	Hoev.-heid	Een-heid	Totaal Kosten (€)	Inter-val	Plan-jaar	#	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	N.a.v. gebrek
# = onder voorbehoud							Totaal (k€)	0,2	9,2	0,2	0,2	12,1	0,7	0,2	0,2	6,2	0,2	0,7	

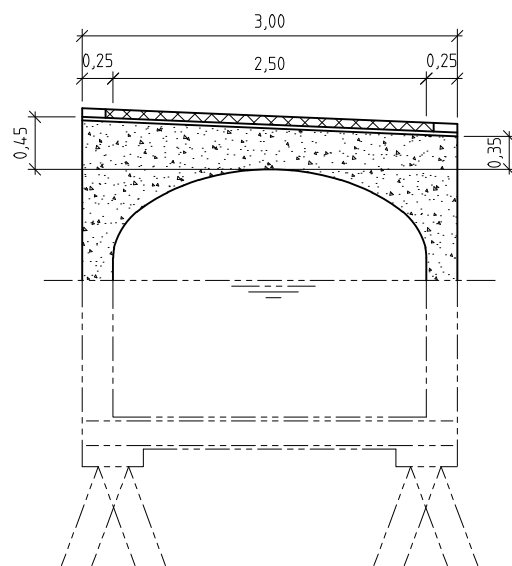
Alle in deze rapportage genoemde kosten zijn directe en indirecte kosten, gebaseerd op prijspeil 2021 en inclusief: Eenmalige kosten (6%), Algemene bouwplaatskosten (6%), Uitvoeringskosten (4%), Algemene kosten (3%), Winst en risico (3%) en onvoorzien (10%).

Niet inbegrepen zijn: Verkeers- en milieumaatregelen, VAT-kosten (Voorbereiding, Administratie en Toezicht), Engineeringskosten, Overige bijkomende kosten voor kabels en leidingen, tijdelijke voorzieningen etc., Omzetbelasting.

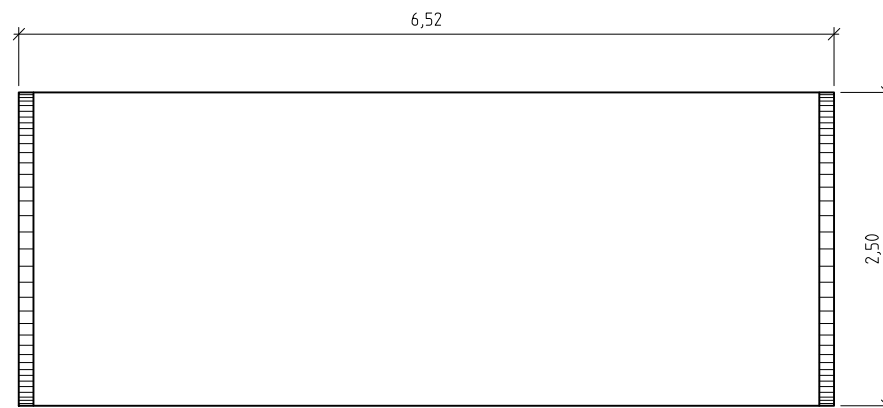
De geraamde kosten zijn een eerste inschatting op hoofdlijnen en nog afhankelijk van nadere detaillering in de ontwerp/contractfase. Uit oogpunt daarvan dient voor de kosten met een nauwkeurigheid/bandbreedte van +/- 40% (conform CUR117-2020/C2) rekening gehouden te worden.



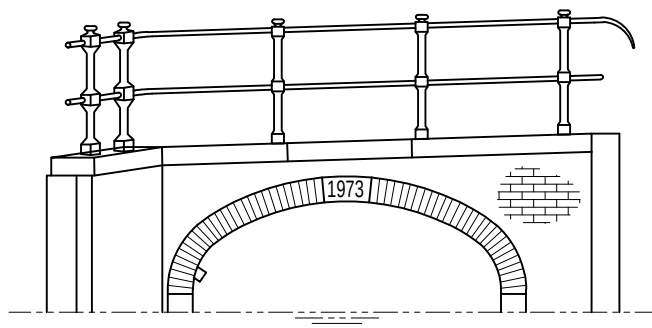
Bijlage 3: Objectspecifieke tekeningen (AutoCAD)



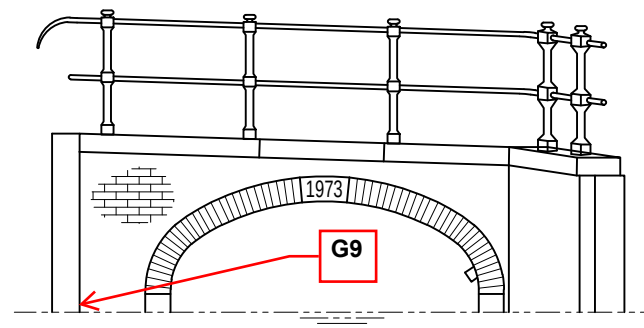
DWARSDOORSNEDE B-B



ONDERAANZICHT



ZUIDELIJK ZIJAANZICHT



NOORDELIJK ZIJAANZICHT

maten in meters
tenzij anders
aangegeven





Bijlage 4: Resultaten laboratoriumonderzoek

Concrefy rapport: 2021-0046-007
Onderwerp: Project: IKORIN210364 / INFRA201077 Gouda nader onderzoek tien vaste kunstwerken d.d. 16-06-2021

Datum rapport: 25 juni 2021

Opdrachtgever: Iv-Infra B.V.

Adres opdrachtgever: Trapezium 322
3364 DL Sliedrecht

Projectnaam: Onderzoek 2021 Betontechnologie
Projectnummer: 2021-0046
Startdatum onderzoek: 22 juni 2021

Auteur: N. van de Ven

Thema: Onderzoek bestaande constructies
Trefwoorden: druksterkte, volumieke massa (Q), carbonatatatie, chloridegehalte

Inhoudsopgave

1	Algemeen.....	3
2	Inleiding.....	3
3	Overzicht proefstukken.....	3
4	Onderzoek.....	4
4.1	Druksterkte (Q).....	4
4.1.1	Voorschriften.....	4
4.1.2	Resultaten.....	4
4.1.3	Opmerkingen.....	4
4.2	Chloridegehalte.....	5
4.2.1	Voorschriften.....	5
4.2.2	Resultaten.....	5
4.2.3	Opmerkingen.....	5
4.3	Carbonatatie.....	6
4.3.1	Voorschriften.....	6
4.3.2	Resultaten.....	6
4.3.3	Opmerkingen.....	6

1 Algemeen

Opdrachtgever: Iv-Infra B.V.
Onderwerp: Project: IKORIN210364 / INFRA201077 Gouda nader onderzoek tien vaste kunstwerken d.d. 16-06-2021
Datum aanlevering monsters: 21 juni 2021

2 Inleiding

In opdracht van Iv-Infra B.V. te Sliedrecht heeft Concrefy onderzoek uitgevoerd naar de druksterkte, de volumieke massa, de carbonatatie diepte en het chloridegehalte in beton van verschillende monsters. De resultaten van het onderzoek zijn in de voorliggende rapportage uiteengezet.

3 Overzicht proefstukken

Alle monsters zijn door de opdrachtgever genomen en aan het laboratorium van Concrefy ter onderzoek aangeboden. Van de herkomst van de monsters (object, locatie) zijn bij Concrefy geen gegevens bekend. In onderstaande tabel is een overzicht van de aangeleverde proefstukken en de daaraan uitgevoerde onderzoeken weergegeven.

	onderzoek		
	druksterkte	chloride gehalte in beton	carbonatatie diepte
Blekersburg I	1 X		
Blekersburg II	1 X		
Hoombrug I	1 X	3 X	
Hoombrug II	1 X	3 X	
Hoombrug III	1 X		
Hoombrug IV	1 X		
Postbrug I	1 X	3 X	
Postbrug II	1 X	3 X	
Spoorviaduct I		3 X	
Spoorviaduct II		3 X	
Spoorviaduct III		3 X	
Spoorviaduct IV		3 X	
Spoorviaduct V		3 X	1 X
Spoorviaduct VI		3 X	1 X
Vrouwebrug I		3 X	
Vrouwebrug II		3 X	
Vrouwebrug III		1 X	
Vrouwebrug IV		1 X	

Tabel 1: overzicht proefstukken

4 Onderzoek

4.1 Druksterkte (Q)

4.1.1 Voorschriften

Het onderzoek naar de druksterkte is uitgevoerd conform NEN-EN 12504-1, NEN-EN 12390-3 (Q) en NEN-EN 12390-7 (Q). De monsters zijn verpakt in plastic folie aangeleverd. De monsters zijn door de opdrachtgever uit de constructie genomen. Daarna zijn de monsters tot het moment van onderzoek niet geconditioneerd opgeslagen. De resultaten van het onderzoek zijn weergegeven in onderstaande tabellen.

4.1.2 Monstermateriaal

Het onderzoek is uitgevoerd aan de volgende monsters:

monster-code	productie-datum	afmeting bij aankomst		wapening		D _{max} * granulaat	visuele beoordeling**
		hoogte	diameter	diameter	dekking		
		mm	mm	mm	mm	mm	-
Blekersburg I	niet bekend	175,0	100,0	10,0	37,0	32,0	1
Blekersburg II	niet bekend	140,0	100,0	10,0	24,0	32,0	1
Hoorbrug I	niet bekend	142,0	100,0	-	-	32,0	5
Hoorbrug II	niet bekend	192,0	100,0	-	-	32,0	1
Postbrug I	niet bekend	100,0	100,0	-	-	32,0	1
Postbrug II	niet bekend	185,0	100,0	-	-	32,0	1
Vrouwebrug I	niet bekend	212,0	100,0	-	-	32,0	1
Vrouwebrug II	niet bekend	170,0	100,0	-	-	32,0	1

Tabel 2: monstermateriaal

*) bepaald op basis van visuele beoordeling aan buitenzijde proefstuk

**) 1: geen bijzonderheden, 5: weinig poriën zichtbaar

4.1.3 Resultaten

De resultaten van het onderzoek zijn als volgt:

monster-code	onderzoeks-datum	hoogte	diameter	afwijking vlakheid*	bezwijklast	volumieke massa	gemeten druksterkte	werkelijke druksterkte**	bezwijkpatroon***
		mm	mm	mm	kN	kg/m ³	N/mm ²	N/mm ²	
Blekersburg I	22-06-21	96,5	100,0	0	923	2400	117,6	117,6	figuur 3
Blekersburg II	22-06-21	74,0	100,2	0	534	2330	67,8	57,6	figuur 3
Hoorbrug I	22-06-21	97,4	99,4	0	580	2400	74,7	74,7	figuur 3
Hoorbrug II	22-06-21	95,3	99,4	0	516	2360	66,4	66,4	figuur 3
Postbrug I	22-06-21	91,8	100,3	0	480	2310	60,8	58,4	figuur 3
Postbrug II	22-06-21	96,3	100,1	0	490	2300	62,3	62,3	figuur 3
Vrouwebrug I	22-06-21	96,7	100,2	0	568	2370	72,0	72,0	figuur 3
Vrouwebrug II	22-06-21	96,3	100,3	0	539	2340	68,2	68,2	figuur 3
minimum						2300	60,8	57,6	
maximum						2400	117,6	117,6	
gemiddelde						2351	73,8	72,2	

Tabel 3: resultaten onderzoek druksterkte

*) na polijsten (indien van toepassing)

**) bepaald op basis van hoogte-diameterverhouding volgens RBK 1.1 (27 mei 2013), deze omrekening valt buiten de accreditatie

***) bezwijkpatroon conform NEN-EN 12390-3

4.1.4 Opmerkingen

Bij het onderzoek naar de druksterkte zijn geen bijzonderheden vastgesteld.

4.2 Chloridegehalte

4.2.1 Voorschriften

De monsters zijn ontvangen op 21 juni 2021. Het betreft 12 boorkernen. De diameter bedraagt 100 en 50 mm en per kern zijn 3 schijven onderzocht. De bruto laagdikte van de schijven bedraagt 20 mm en de eerste laag is meegenomen in het onderzoek.

Het onderzoek is uitgevoerd conform BSW rapportnr. 96-01; 'Aanbeveling voor de bepaling van het chloridegehalte in verhard cementbeton volgens de eisen van Bouwdienst Rijkswaterstaat'. Van elk monster is een minimale monstermassa van 10 gram gebruikt voor de natchemisch gecombineerde bepaling van cement- en chloridegehalte. Ter ontsluiting van het aanwezige chloride is salpeterzuur toegepast. De chloridetitratie is uitgevoerd middels directpotentiometrie.

4.2.2 Resultaten

De resultaten van het onderzoek zijn in onderstaande tabel weergegeven, de gebruikte termen zijn als volgt:

<i>monstercode:</i>	<i>codering van proefstuk door opdrachtgever</i>
<i>onderzoeksdatum:</i>	<i>datum van onderzoek aan proefstuk in laboratorium Concrefy</i>
<i>diepte:</i>	<i>bruto laagdiepte volgens opgaaf</i>
<i>cementgehalte:</i>	<i>C is op basis van het massapercentage t.o.v het beton (m/m)</i>
<i>chloridegehalte:</i>	<i>Cl_C is op basis van het massapercentage t.o.v het cementgehalte (m/m)</i>
	<i>Cl_B is op basis van het massapercentage t.o.v. het beton (m/m)</i>

monster-code	onderzoeks- datum	diepte	cementgehalte	chloridegehalte	chloridegehalte
		mm	% m/m beton	% m/m beton	% m/m cement
Blekersbrug IB	25-06-21	0-20	16	0,05	0,3
Blekersbrug IB	25-06-21	20-40	13	0,04	0,3
Blekersbrug IB	25-06-21	40-60	16	0,04	0,3
Blekersbrug IIB	25-06-21	0-20	15	0,02	0,1
Blekersbrug IIB	25-06-21	20-40	11	0,02	0,1
Blekersbrug IIB	25-06-21	40-60	16	0,02	0,1
Hoorbrug I	25-06-21	0-20	16	0,10	0,6
Hoorbrug I	25-06-21	20-40	11	0,11	1,0
Hoorbrug I	25-06-21	40-60	11	0,04	0,3
Hoorbrug II	25-06-21	0-20	16	0,04	0,2
Hoorbrug II	25-06-21	20-40	14	0,03	0,2
Hoorbrug II	25-06-21	40-60	13	0,01	0,1
Hoorbrug III	25-06-21	0-20	14	0,15	1,0
Hoorbrug III	25-06-21	20-40	12	0,11	0,9
Hoorbrug III	25-06-21	40-60	13	0,04	0,3
Hoorbrug IV	25-06-21	0-20	18	0,13	0,7
Hoorbrug IV	25-06-21	20-40	15	0,13	0,9
Hoorbrug IV	25-06-21	40-60	15	0,05	0,4
Spoorviaduct I	25-06-21	0-20	14	0,12	0,9
Spoorviaduct I	25-06-21	20-40	15	0,12	0,8
Spoorviaduct I	25-06-21	40-60	15	0,12	0,8
Spoorviaduct II	25-06-21	0-20	11	0,04	0,4
Spoorviaduct II	25-06-21	20-40	18	0,19	1,1
Spoorviaduct II	25-06-21	40-60	16	0,15	1,0
Vrouwebrug I	25-06-21	0-20	20	0,26	1,3
Vrouwebrug I	25-06-21	20-40	16	0,06	0,4
Vrouwebrug I	25-06-21	40-60	18	0,02	0,1
Vrouwebrug II	25-06-21	0-20	22	0,12	0,5
Vrouwebrug II	25-06-21	20-40	20	0,06	0,3
Vrouwebrug II	25-06-21	40-60	20	0,02	0,1
Vrouwebrug III	25-06-21	0-20	16	0,05	0,3
Vrouwebrug III	25-06-21	20-40	18	0,05	0,3
Vrouwebrug III	25-06-21	40-60	16	0,02	0,1
Vrouwebrug IV	25-06-21	0-20	14	0,07	0,5
Vrouwebrug IV	25-06-21	20-40	11	0,03	0,2
Vrouwebrug IV	25-06-21	40-60	15	0,01	0,1
Blekersbrug IA	25-06-21	-	23	0,09	0,4
Blekersbrug IIA	25-06-21	-	22	0,05	0,2

Tabel 5: resultaten onderzoek chloridegehalte

4.2.3 Opmerkingen

Bij het onderzoek naar het chloridegehalte zijn geen bijzonderheden vastgesteld.

4.3 Carbonatatie

4.3.1 Voorschriften

Het onderzoek is uitgevoerd op een vers gespleten oppervlak conform Rilem CPC 18. De resultaten van het onderzoek zijn weergegeven in onderstaande tabellen.

4.3.2 Resultaten

De resultaten van het onderzoek zijn als volgt:

monster-code	onderzoeks- datum	gemiddeld	maximum	verloop*
		mm	mm	
Blekersbrug I	23-06-21	7,5	11,0	b
Blekersbrug II	23-06-21	4,5	9,0	b
Spoorviaduct I	23-06-21	0,0	0,0	a
Spoorviaduct II	23-06-21	3,0	4,0	b
Spoorviaduct III	23-06-21	1,5	3,0	b
Spoorviaduct IV	23-06-21	5,5	13,5	c
Spoorviaduct V	23-06-21	3,5	6,0	b
Spoorviaduct VI	23-06-21	2,0	3,0	b

Tabel 5: resultaten onderzoek carbonatatie

*) a: regelmatig, b: onregelmatig, c: regelmatig met uitschieters

4.3.3 Opmerkingen

Bij het onderzoek naar de carbonatatie zijn geen bijzonderheden vastgesteld.

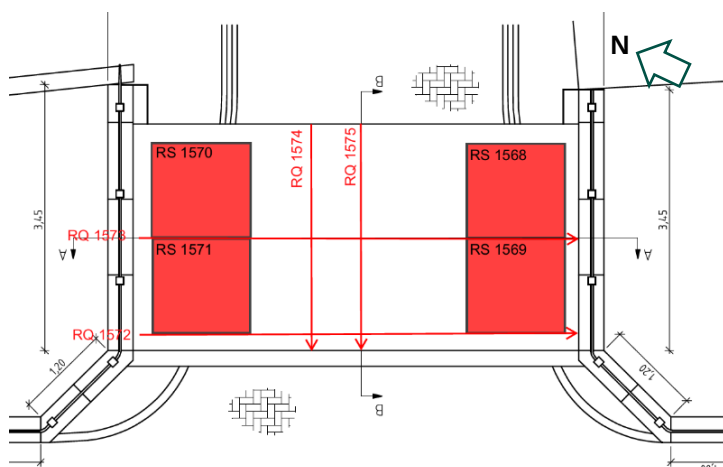
N. van de Ven
Laborant



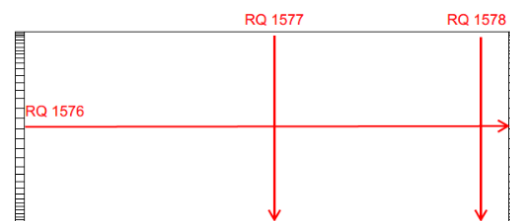

M. Cupka
Projectleider



Bijlage 5: Wapeningsscans

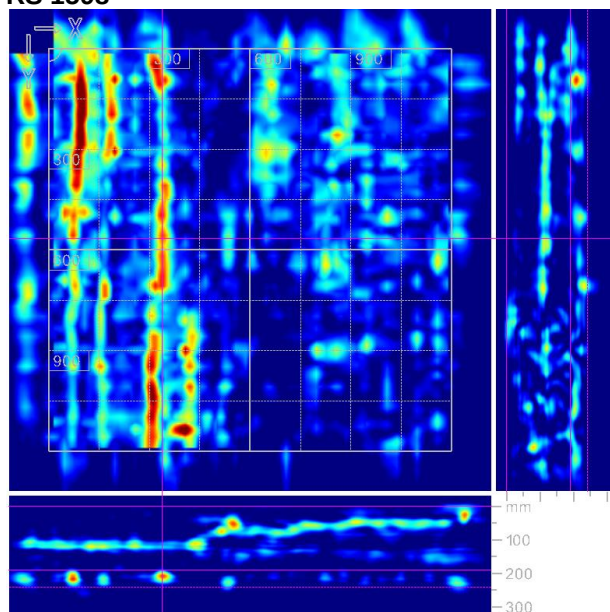


Figuur 1: Bovenaanzicht met locaties van de wapeningscans

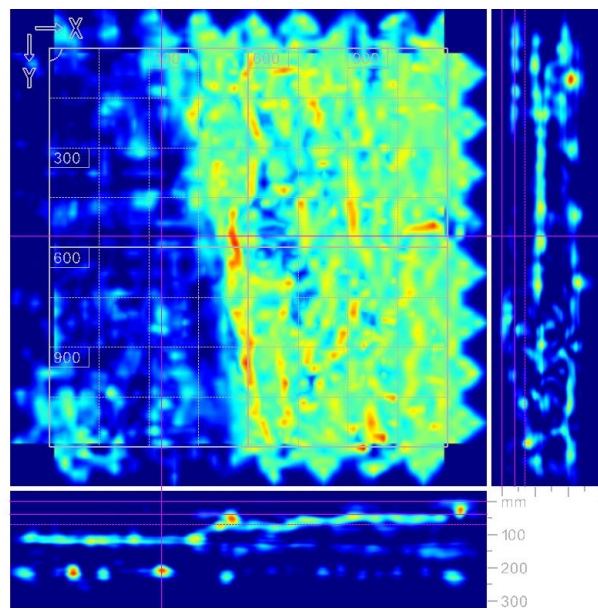


Figuur 2: Onderaanzicht met locaties van de wapeningscans

RS 1598

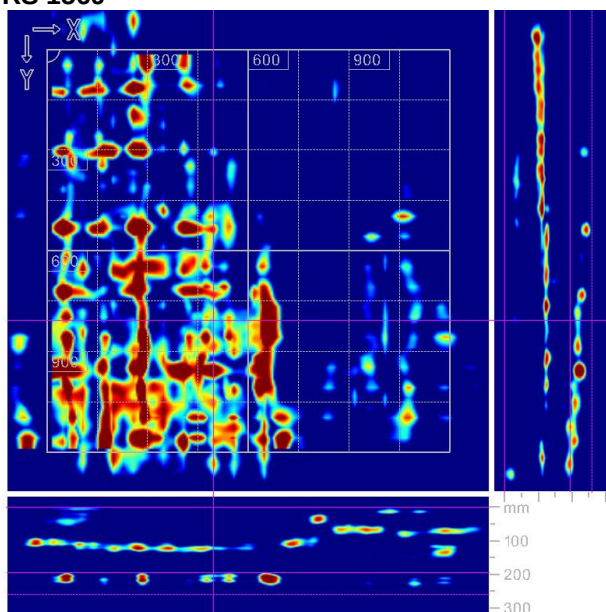


Figuur 3: RS1568 - weergave op diepte 200-250 mm

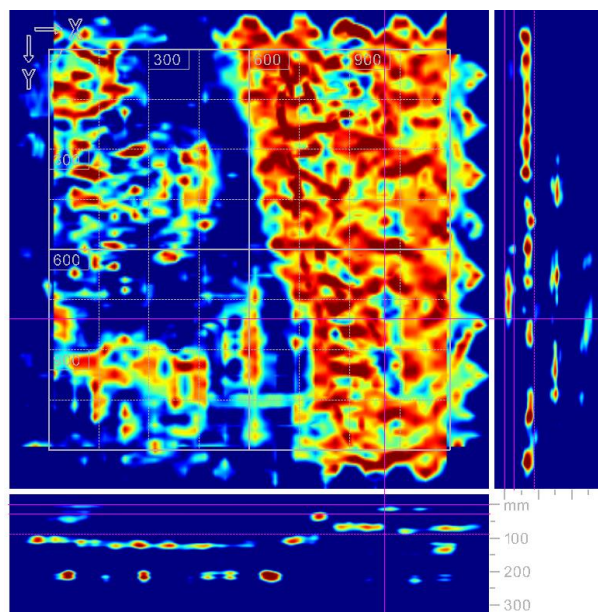


Figuur 4: RS1568 - weergave op diepte 40-70 mm

RS 1569

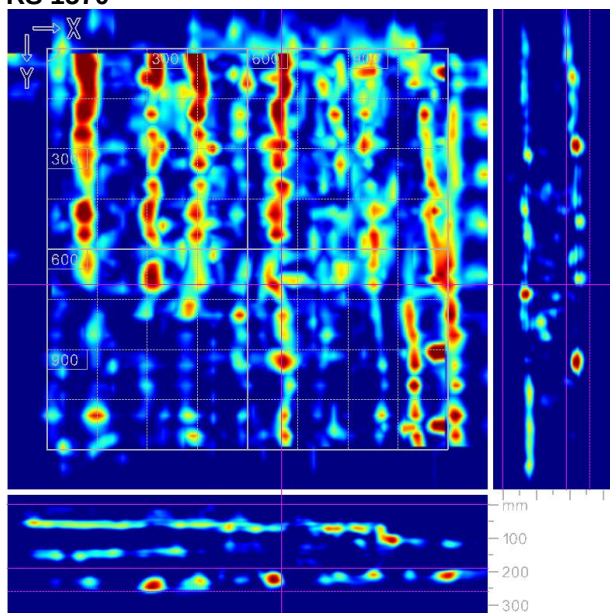


Figuur 5: RS1569 – weergave op diepte 200-250 mm

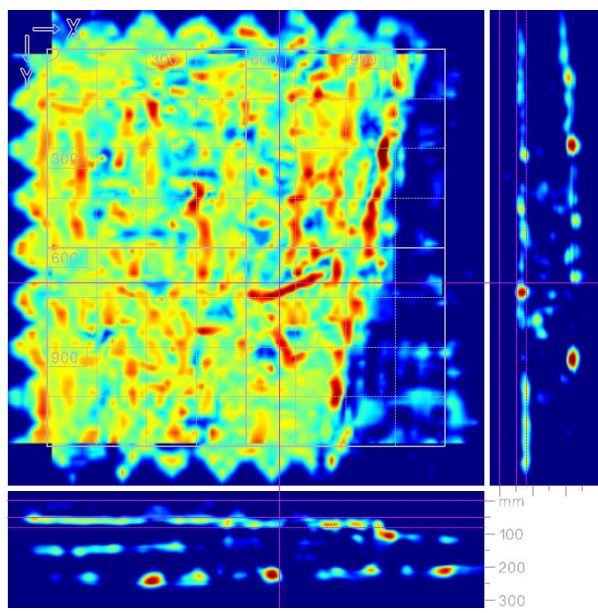


Figuur 6: RS1569 - weergave op diepte 40-90 mm

RS 1570

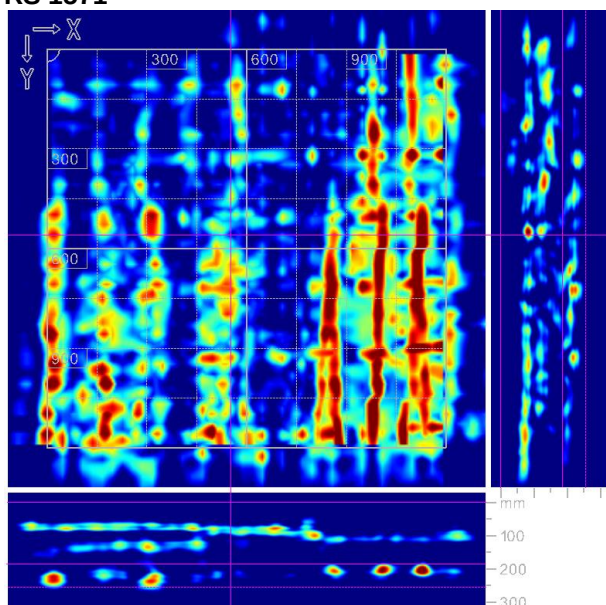


Figuur 7: RS1570 - weergave op diepte 190-260 mm

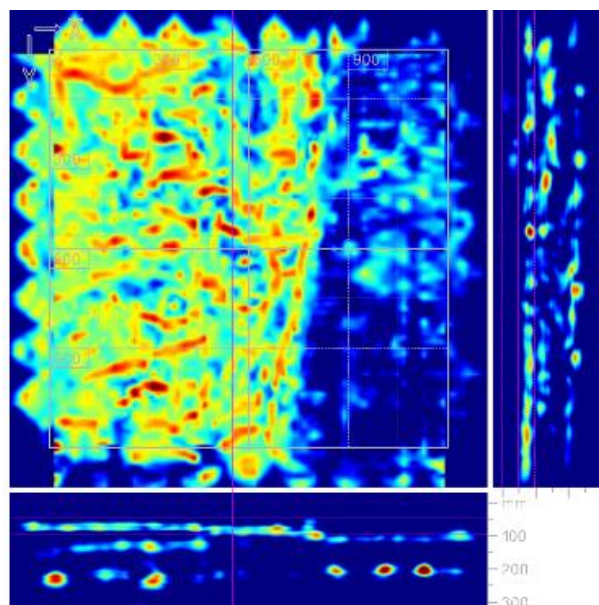


Figuur 8: RS1570 - weergave op diepte 40-90 mm

RS 1571

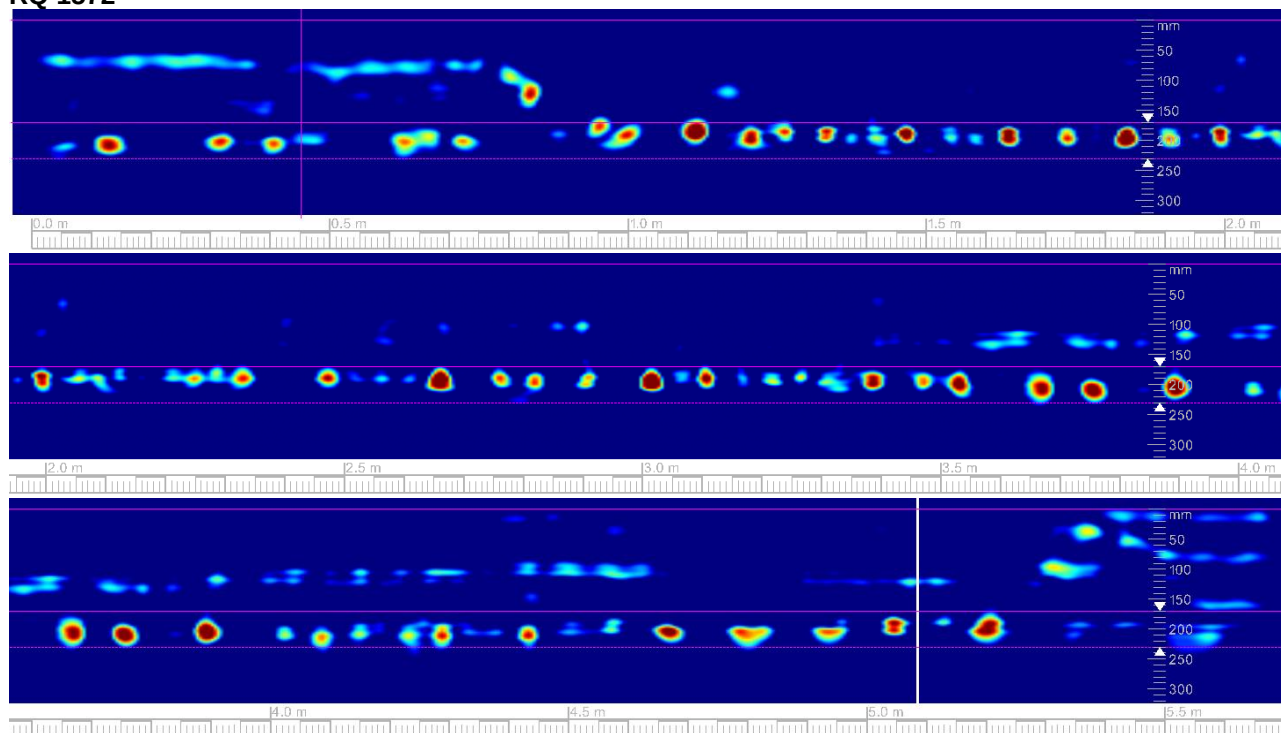


Figuur 9: RS1571 - weergave op diepte 190-260 mm



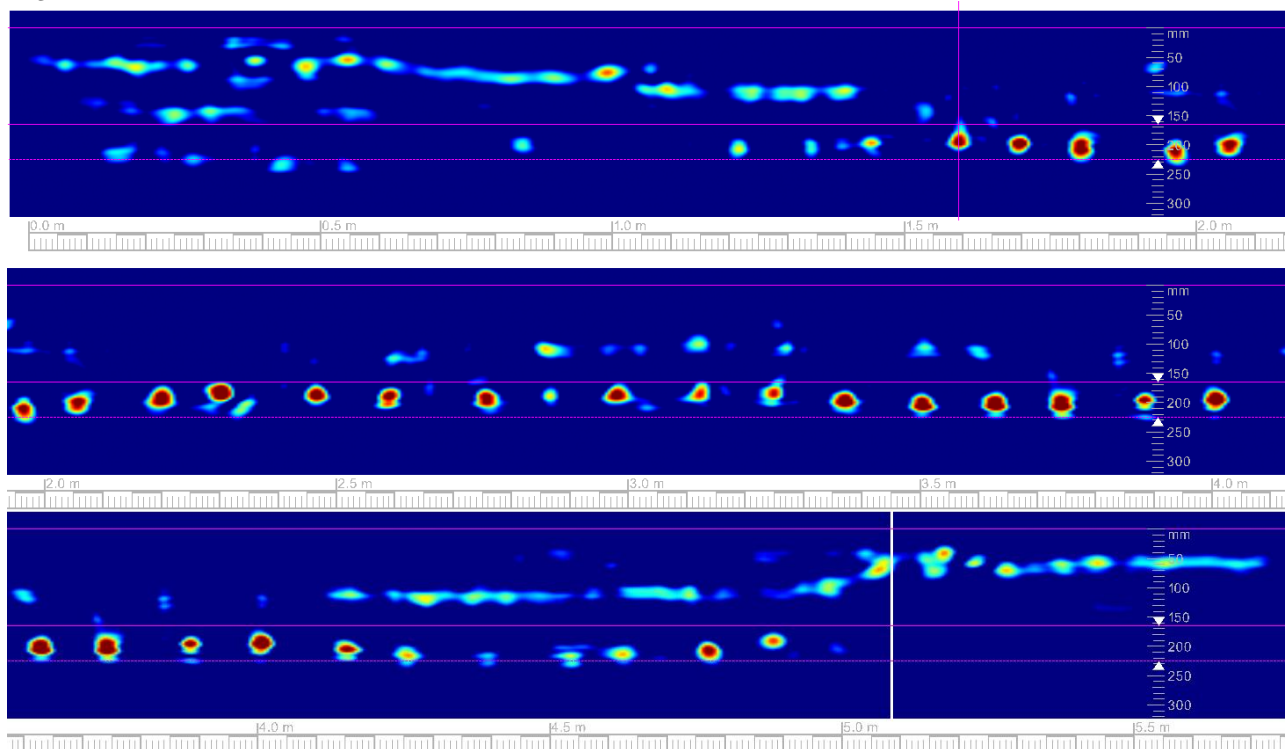
Figuur 10: RS1571 - weergave op diepte 50-100 mm

RQ 1572



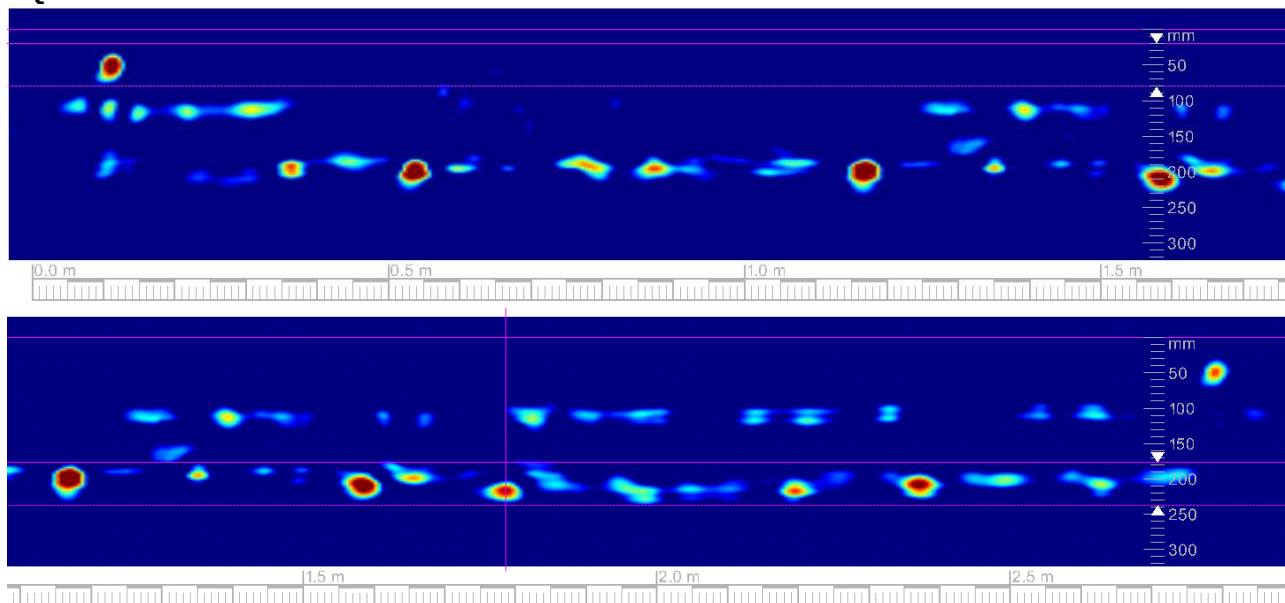
Figuur 11: RQ 1572 is de scan in breedterichting (haaks op de wegas) over de bovenzijde van brug ter hoogte van de wand

RQ 1573



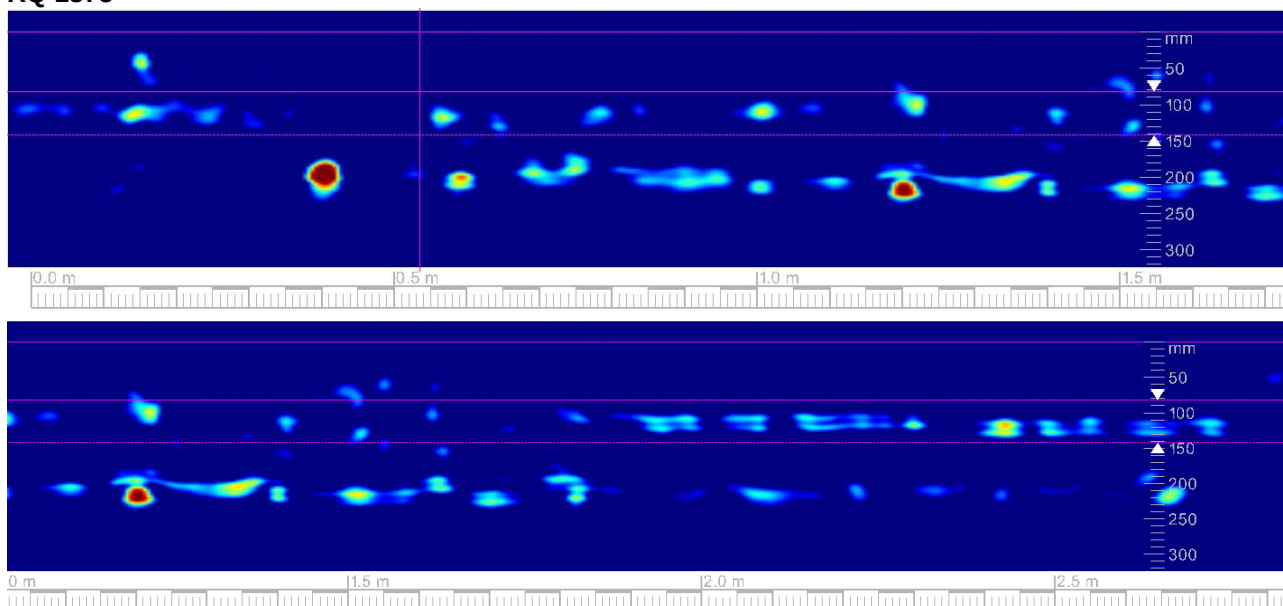
Figuur 12: RQ 1573 is de scan in breedterichting (haaks op de wegas) over de bovenzijde van brug

RQ 1574



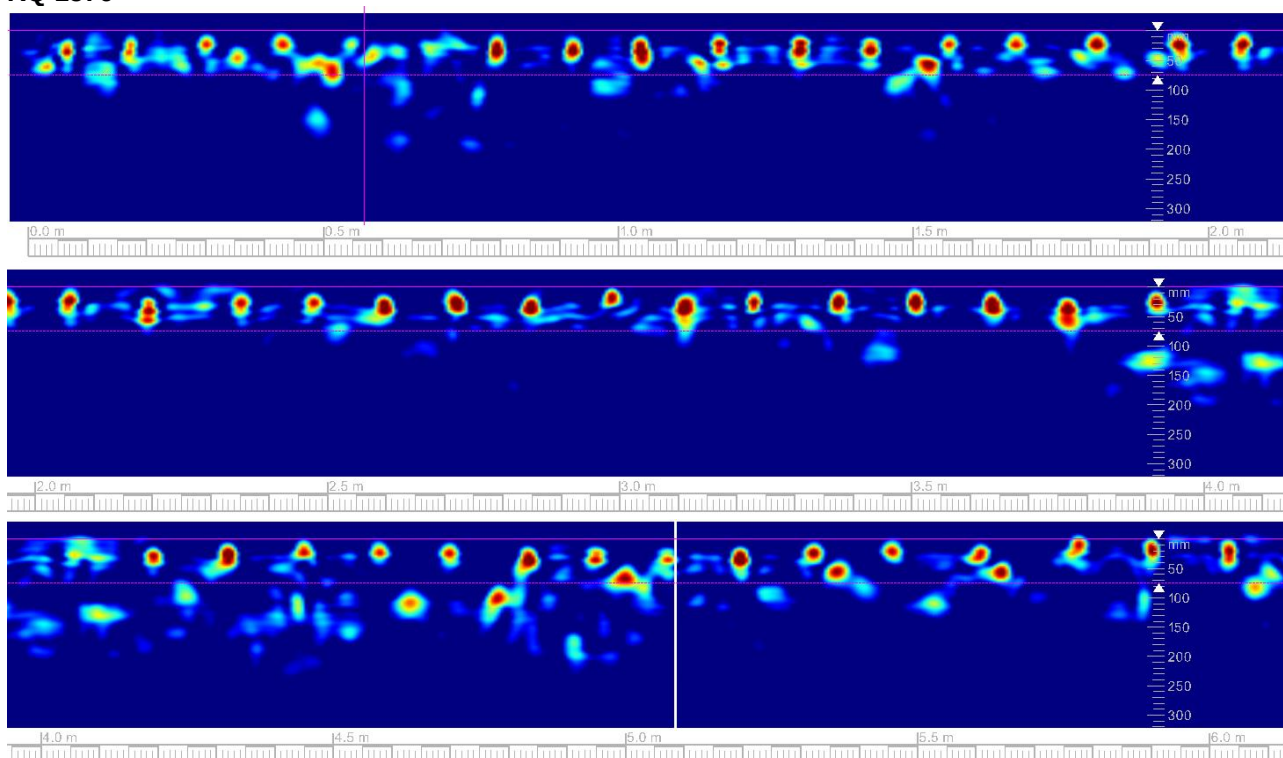
Figuur 13: RQ 1574 is de scan in langsrichting (parallel aan de wegas) over de bovenzijde van brug

RQ 1575



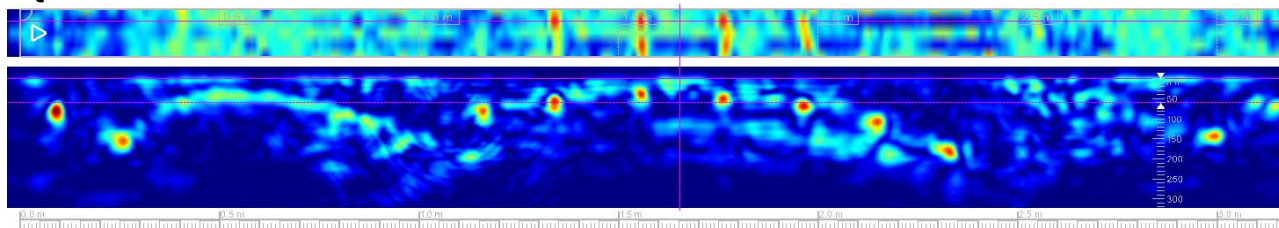
Figuur 14: RQ 1575 is de scan in langsrichting (parallel aan de wegas) over de bovenzijde van brug

RQ 1576



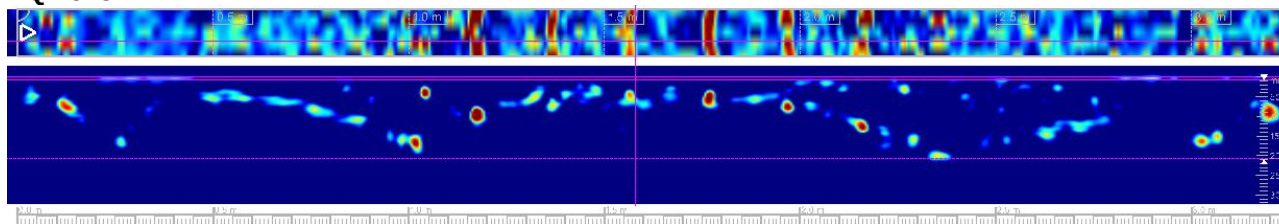
Figuur 15: RQ 1576 is de scan in breedterichting (haaks op de wegas) over de onderzijde van brug

RQ 1577



Figuur 16: Scan RQ 1577 - Scan parallel aan de wegas aan de onderzijde van de brug

RQ 1578



Figuur 17: Scan RQ 1578 - Scan parallel aan de wegas aan de onderzijde van de brug



Waarderweg 40
2031 BP Haarlem
Nederland

Pettelaarpark 10-15
5216 PD 's-Hertogenbosch
Nederland

Nevelgaarde 10
3436 ZZ Nieuwegein
Nederland

iv-Infra b.v.
Trapezium 322
3364 DL Sliedrecht
Nederland

Trompstraat 36a
9190 Stekene
België

Westervoortsedijk 73
Gebouw CB
6827 AV Arnhem
Nederland

www.iv-infra.nl
Telefoon +31 88 943 3200
Postbus 135
3360 AC Sliedrecht