Memo

Voor:	Onderzoekers Iv-Infra (5.1,2,e)
Kopie	Constructeurs Amsterdam (5.1,2,e 5.1,2,e 5.1,2,e)
Van:	5.1,2,e
Bedrijf:	Iv-Infra b.v.
Datum:	10 februari 2022 – v0 – DEFENITIEF
Referentie:	INFR180842 - BATCH 19 | BRU2484_onderzoeksplan
Onderwerp:	Onderzoeksplan BRU2484 te Amsterdam

Inleiding

Bij brug BRU2482 (bouwjaar 2005), De Marie Thomas Tonnonbrug, zijn recent schades aangetroffen die aanleiding gaven de brug per 7 februari 2022 af te sluiten voor alle verkeer over en onder de brug. Deze schades betreffen diagonale scheuren ter plaatse van de nok oplegging aan het einde van het uitkragende westelijke landhoofd. Het ingehangen trogdeel (tand) heeft geen schadebeelden.



De schades van de brug zijn door constructeurs van Iv-Infra en constructeurs bij gemeente Amsterdam geanalyseerd en onderling besproken d.d. 8 februari 2022. Conclusies daarbij zijn:

- In de ontwerpberekening is (fors) meer wapening berekend dan op tekening is weergegeven.
- De brug dient sowieso versterkt te worden (nu niet veilig voor beoogd gebruik: bussen / voetgangers / fietsers).

Met het oog op het ontwerp van deze versterking dient nader onderzoek plaats te vinden.

OG (constructeurs) heeft de verwachting uitgesproken dat de brug door het wegnemen (afsluiting brug) van de verkeersbelasting (bus, voetgangers/fietsers) niet op korte termijn spontaan zal instorten. Wel is het van belang het onderzoek met de nodige **VOORZICHTIGHEID** uit te voeren.

De data van het onderzoek op locatie: ***maandag 14 en dinsdag 15 februari 2022***

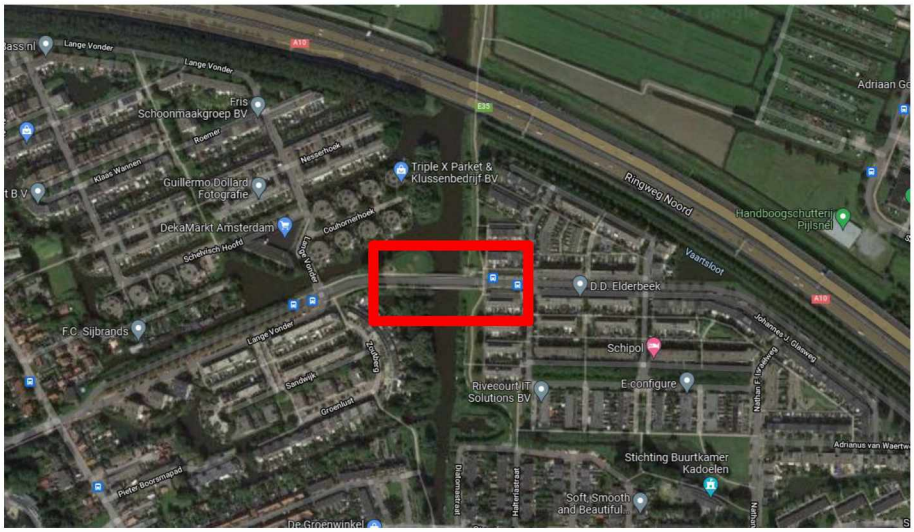
In dit onderzoeksplan wordt ingegaan op:

- Locatie van de brug
- Opbouw van de brug
- Wijzigingen gedurende het ontwerp / vergunningsproces
- Geconstateerde schades aan de brug
- Wat te onderzoeken (doel, methode, risico's)
- Bereikbaarheid
- Aandachtspunten
- Bijlagen
- Contactgegevens en tijden

Locatie van de brug

Brug in Pieter A. van Heijningestraat te Amsterdam (Noord), zie onderstaande kaartjes met locatie.









Oostzijde aanzicht (bussluis)



Westzijde aanzicht



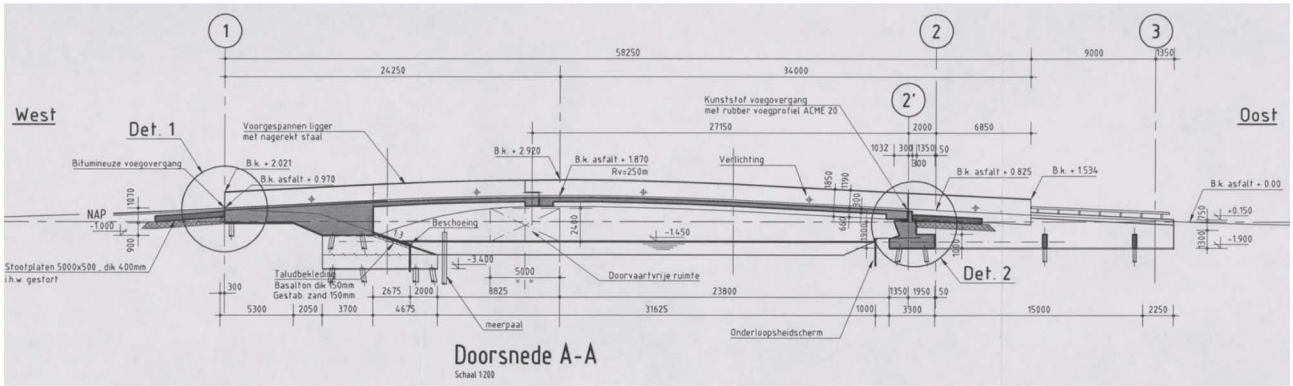
Aanzicht tand/nok op ca. 1/3 overspanning vanaf westzijde (kijkrichting naar westen)



Onderzijde aanzicht tand/nok op ca. 1/3 overspanning vanaf westzijde (kijkrichting naar oosten)

Opbouw van de brug

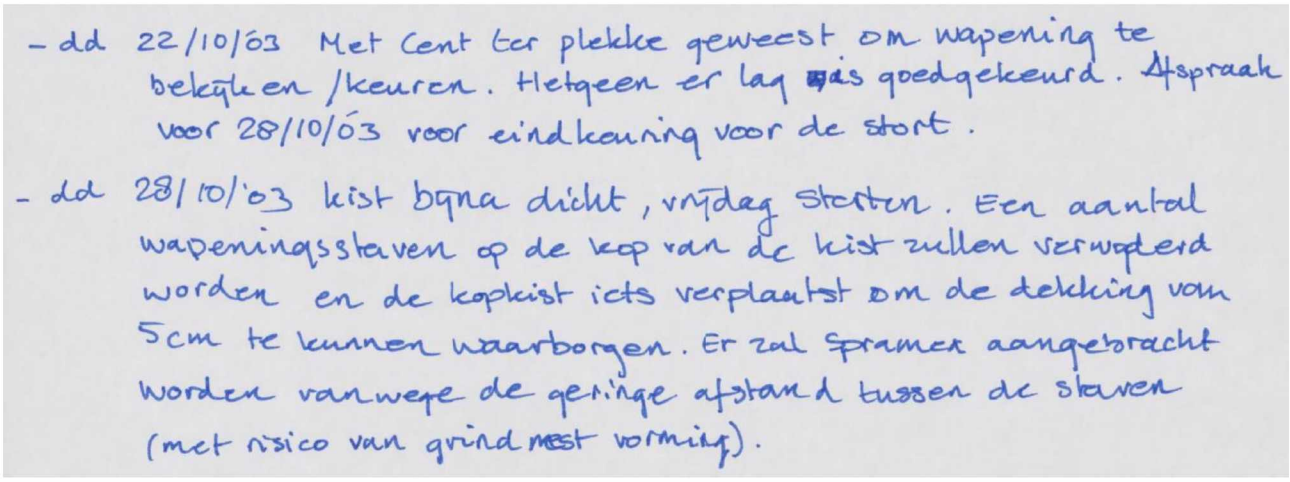
Betonnen brug, 1 overspanning, bestaande uit 2 betonnen voorgespannen langsliggers met ertussen een betonnen rijdek. Op ca. 1/3 van de overspanning is een verbinding gecreëerd met tand-/nok constructie. Het westelijk deel is een uitkragende constructie waar het oostelijk trogdeel van het rijdek + liggers is opgelegd.



Langsdoorsnede uit gewijzigde bestekstekening 13 februari 2003

Historie ontwerp/brug

- 9 oktober 1995:
  verlening bouwvergunning voor bouwen voet-/fietsbrug tussen Twiske West en Twiske Oost, houten brug, gesloopt voor realisatie huidige betonnen brug met uitkragende stalen voet/fietsbruggen.
- 1 oktober 2001:
  ACE statische ber. trogligger VK45 (geen bezwaar voor paalberekening BoWoTo d.d. 20 maart 2003)
- 21 december 2001:
  Verlening bouwvergunning door stadsdeel Amsterdam-Noord.
- 6 augustus 2002:
  ACE funderingsadvies trek- en drukpalen (geen bezwaar door BoWoTo, d.d. onvermeld).
- 30 januari 2003:
  ACE statische berekening trogligger en brugdek (geen bezwaar BoWoTo d.d. 20 maart 2003)
- 12 februari 2003:
  BAM NBM Infra Damwandberekeningen (geen bezwaar BoWoTo d.d. 1 juli 2003 met verwijzing naar aanpassing berekening dd. 10 juni 2003)
- 13 februari 2003:
  ACE bestekswijziging tekeningen overzicht + details (geen bezwaar BoWoTo d.d. 20 maart 2003)
- 28 februari 2003:
  Melding ACE wijzigingen ten gevolge van detailuitwerking besteksontwerp (geen bezwaar van BoWoTo d.d. 20 maart 2003)
- 6 maart 2003:
  BAM NBM Infra berekening palen (geen bezwaar BoWoTo, d.d. 1 juli 2003)
- juni 2003:
  ACE Detailengineering inhangtrog (geen bezwaar BoWoTo, d.d. 9 augustus 2003)
- juni 2003:
  ACE Ber. staal- en betonconstr. fietspad en voetpad (geen bezwaar BoWoTo, d.d. 3 september 2003)
- juni 2003:
  ACE Berekening landhoofd as 2 Oost (geen bezwaar BoWoTo, d.d. 9 augustus 2003)
- 10 juni 2003:
  BAM NBM Infra aangepaste damwandberekening
- 10 juli 2003:
  BAM NBM Infra maatvoerings detail tekeningen CONCEPT
- 28 augustus 2003 tot eind september 2003:
  BAM NBM Infra wapening detail tekeningen CONCEPT (geen bezwaar BoWoTo d.d. 16 sep 2003)
- 15 augustus 2003:
  ACE Detailberekening landhoofd as 1 West (geen bezwaar BoWoTo, d.d. 3 september 2003)
- 22 en 28 oktober 2003:
  Opvallende vermelding in vergunningendossier:


- dd 22/10/03 Met Cent ter plekke geweest om wapening te bekijken / keuren. Hetgeen er lag is goedgekeurd. Afspraak voor 28/10/03 voor eindkeuring voor de stort.
- dd 28/10/03 kist bijna dicht, vrijdag storten. Een aantal wapeningsstaven op de kop van de kist zullen verwijderd worden en de kopkist iets verplaatst om de dekking van 5cm te kunnen waarborgen. Er zal spramex aangebracht worden vanwege de geringe afstand tussen de staven (met risico van grindnest vorming).

- <u>14 mei 2004:</u>
  ACE Spanrapport en spanprotocol: Landhoofd west, inhangtrog
- <u>3 september 2019:</u>
  Westenberg inspectieplan (met oog op inspectie week 37), inspectie zelf niet als rapport maar in AIP staat: *Hoofddraagconstructie "Uitstekend" en algehele staat "redelijk tot goed", schades aan armaturen en verharding geconstateerd*.

N.B.: Er zijn 4 zwart/wit foto's van de wapening beschikbaar in het dossier, datum foto's en locatie foto's zijn helaas onbekend.

Wijzigingen gedurende het ontwerp / vergunningsproces
Melding 28 februari door ACE:

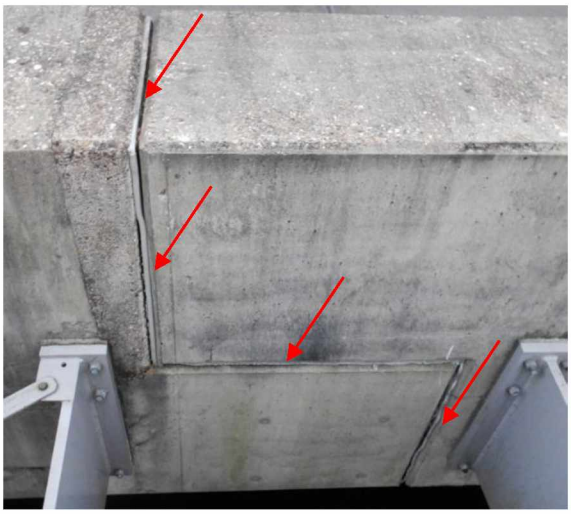
- Overspanning 2m minder (oostelijk landhoofd verplaatst);
- Trogligger statisch bepaald gemaakt door tand/nok verbinding toe te passen;
- Trogligger verbreed (150mm) en verhoogd (100mm);
- Prefab betonplaten met druklaag vervangen door monoliet dek;
- Betonkwaliteit trogligger verhoogd naar B65;
- Voorspanning aangepast aan gewijzigde geometrie;
- Dwarsvoorspanning toegevoegd in dek bij eindverankering hoofdoverspanning;
- Fundatiebalken onder westelijk landhoofd verzwaard;
- Koppelbalken toegevoegd oostelijke landhoofd bij keerwanden;
- Vleugelwanden gekoppeld aan rijplaten en landhoofd aan poer;
- Stabiliteitsverbanden uitkragende fietspadconstructie toegevoegd;
- Palen onder bordes beton i.p.v. hout.

Geconstateerde schades aan de brug
Zie schadeformulier in de bijlage van dit onderzoeksplan.

Wat te onderzoeken op locatie

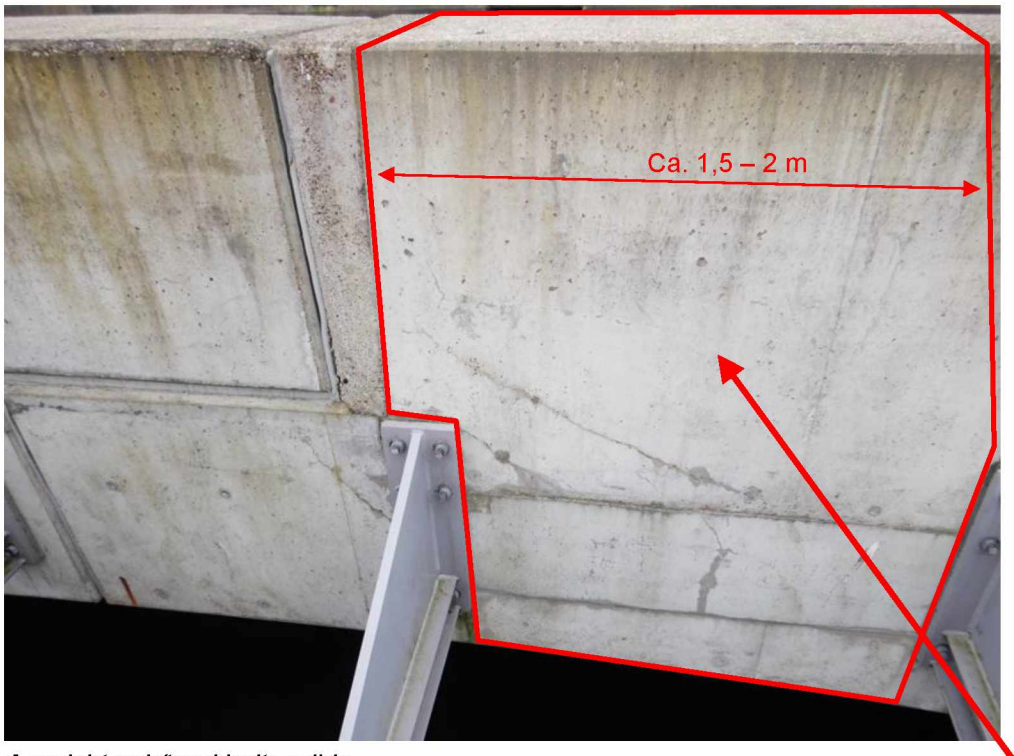
1. Gerichte check/inspectie brug algeheel met oog op 'gekoppelde' schades:
    - Doel: constateren andere schades, o.a.:
        - eventuele knik in inhangdeel (melding 5.1.2,e d.d. 9 feb 2022);
        - opleggingen landhoofd oost scheefstand / toestand;
        - opleggingen tand/nok (vanaf binnenzijde), opmeten blokken en opmeten uitvulling boven en onder en eventuele scheefstand + foto's;
        - dwarsdrager einde inhangdeel (tegen tand) op scheurvorming;
        - dek onderzijde inhangdeel mogelijke scheuren (met GoPro stick).
    - Methode: visuele inspectie / doorzichten / afkloppen / inspectie oplegblokken / GoPro stick foto's maken / rolmaat / meetlint
    - Risico: niet onder inhangdeel aanwezig zijn
    - Toelichting: omschrijven eventuele aanvullende schades + foto's schades, inspectie door inspecteur in bijzijn constructeur Iv-Infra

2. Verwijderen kitvoeg (buitenzijde) tussen tand/nok, horizontaal en verticaal:
    - Doel: aantonen wel/niet krachtsoverdracht via betonvlakken i.p.v. oplegging
    - Methode: scherp (haak?)mes / reciprozaag / …?, zaklamp (zicht), touwtje (door voeg trekken), endoscoop
    - Risico: kabels en leidingen
    - Toelichting locatie: bij beide tand/nok constructies, zie foto, kitvoeg rondom verwijderen

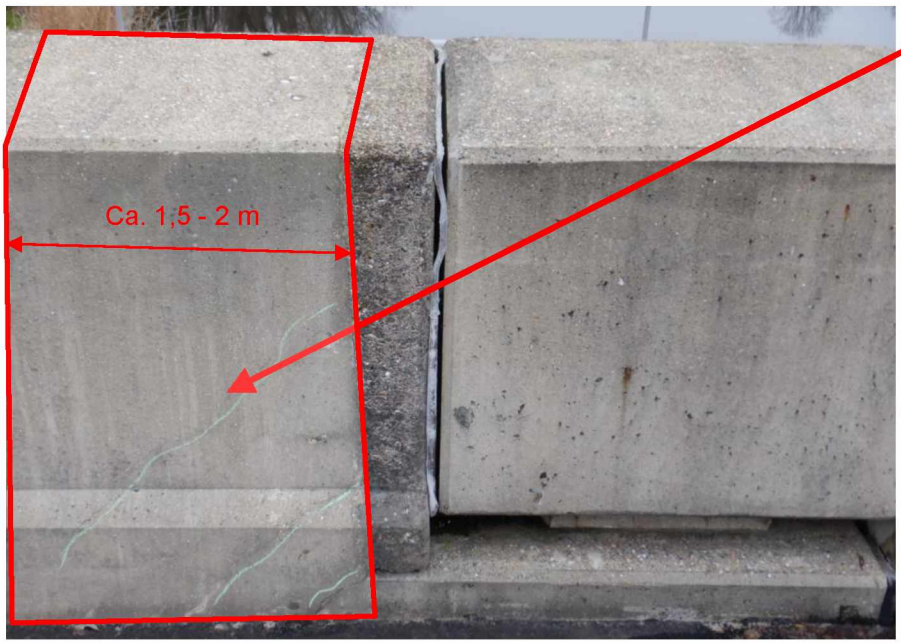


3. Wapeningsconfiguratie balk direct achter de beide nokken rondom (boven, zijkanten, onderzijde) + achterliggende 1,5 – 2 m balkdeel:
    - Doel: verificatie wapening op tekening
    - Methode: scannen wapening m.b.t. Hilti Radar + Hilti Ferroscan + Proceq + verificatie d.m.v. aanboren (locaties boren bij twijfel in overleg met constructeur op locatie)

- Risico: **NIET** boren in drukzone (verificatie), **NIET** boren door wapening, scannen lastig vanwege staalconstructie buitenzijde en voorspanning in beton en ‘drukke’ wapening in balk.
- Toelichting: gebied te onderzoeken, zie navolgende foto’s en te verifiëren wapeningstekening



Aanzicht nok/tand buitenzijde



Aanzicht nok/tand binnenzijde

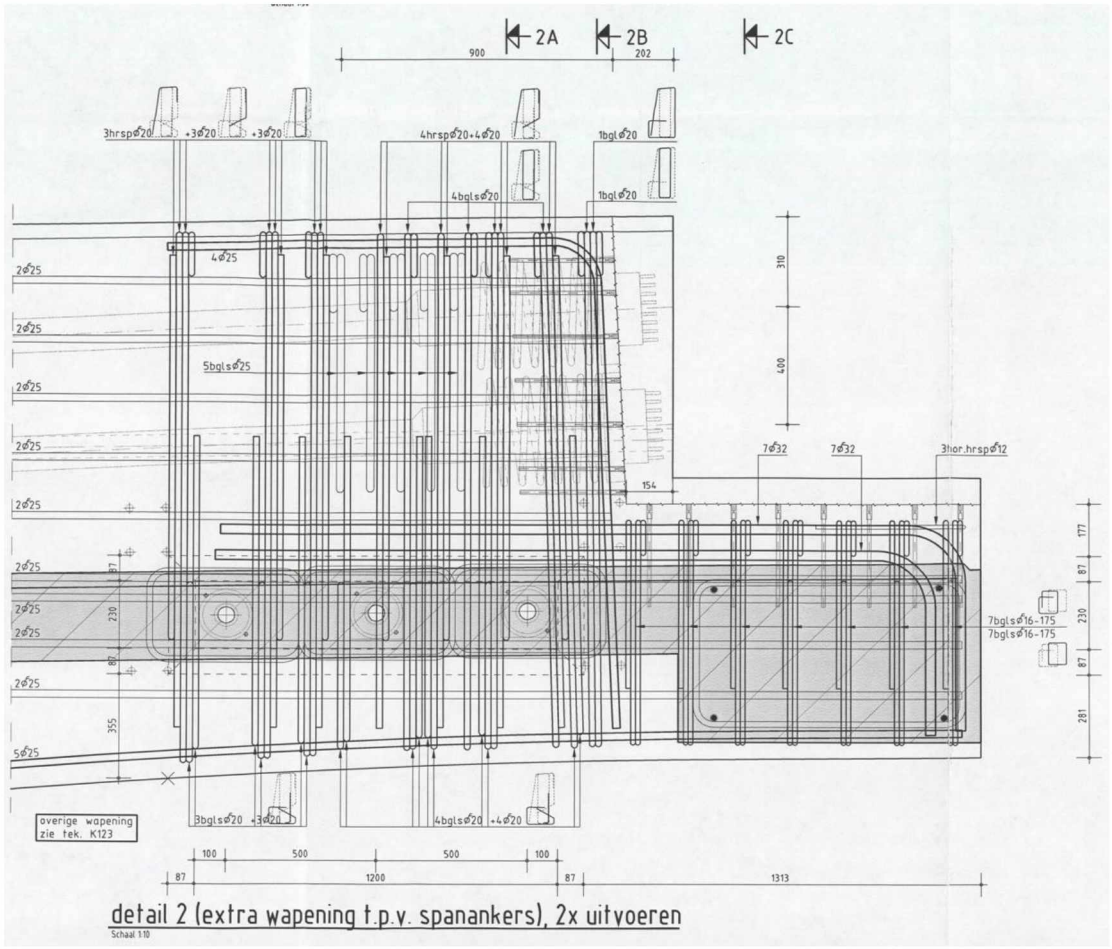
Te verifiëren zone ophangwapening, d.m.v.:

Zijkanten en boven-/onderzijde scannen en aftekenen op beton.

Steeksproefsgewijs aanboren (o.b.v. scan) alleen aan binnenzijde (zijkant) en aan bovenzijde balk.

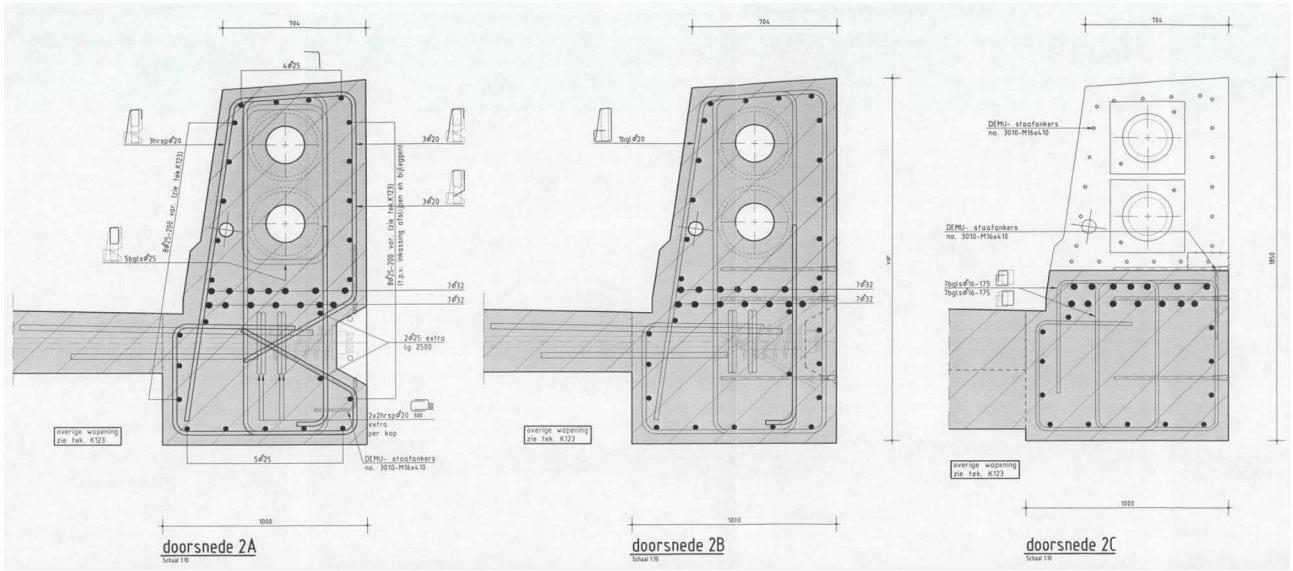
Werkzaamheden alleen vanaf landhoofdzijde (west) van de voeg.

Uitvoeren bij beide tand/nok constructies.



detail 2 (extra wapening t.p.v. spanankers), 2x uitvoeren

Schaal 1:10



doorsnede 2A

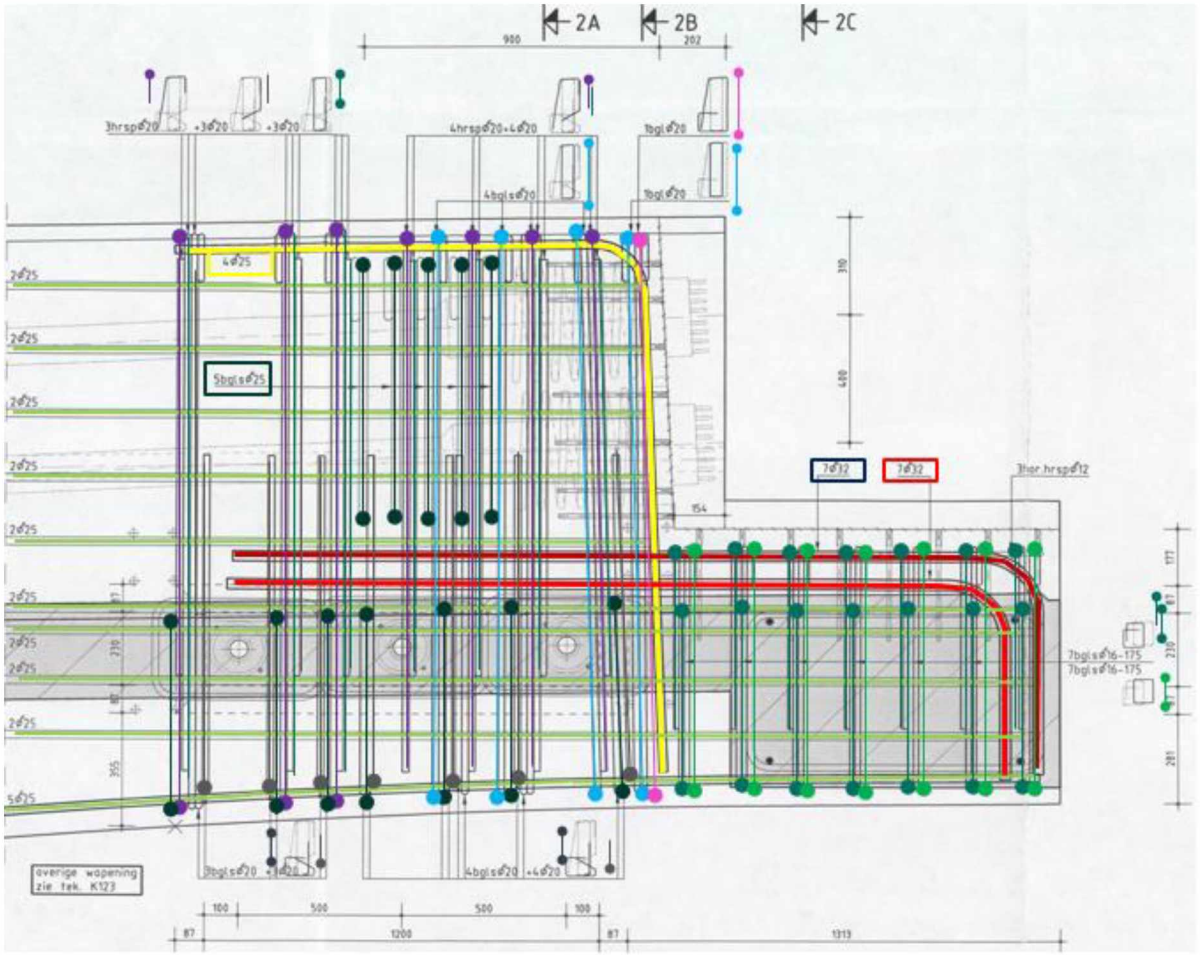
Schaal 1:10

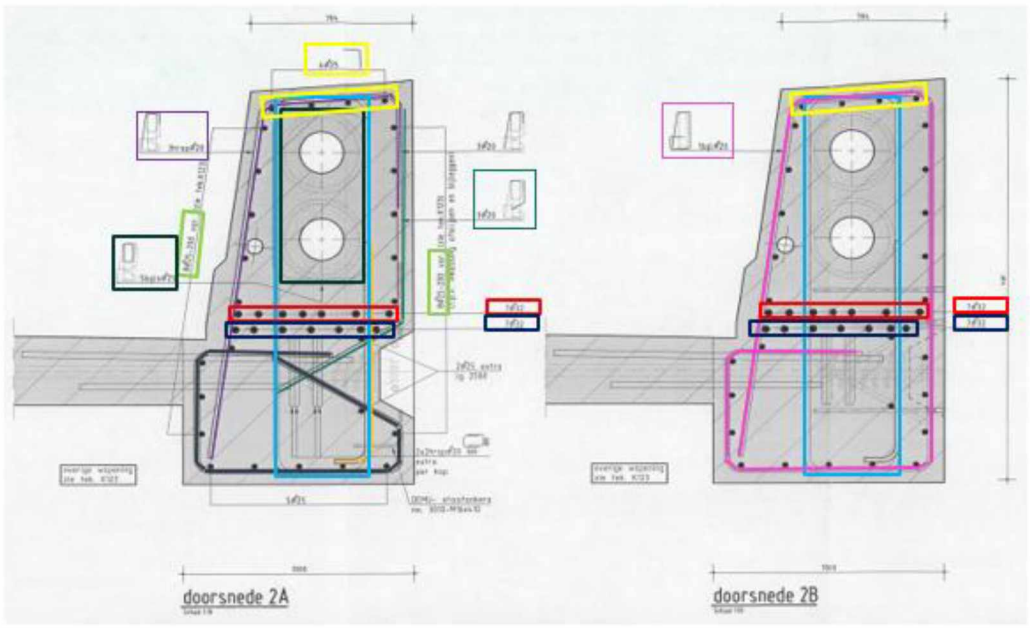
doorsnede 2B

Schaal 1:10

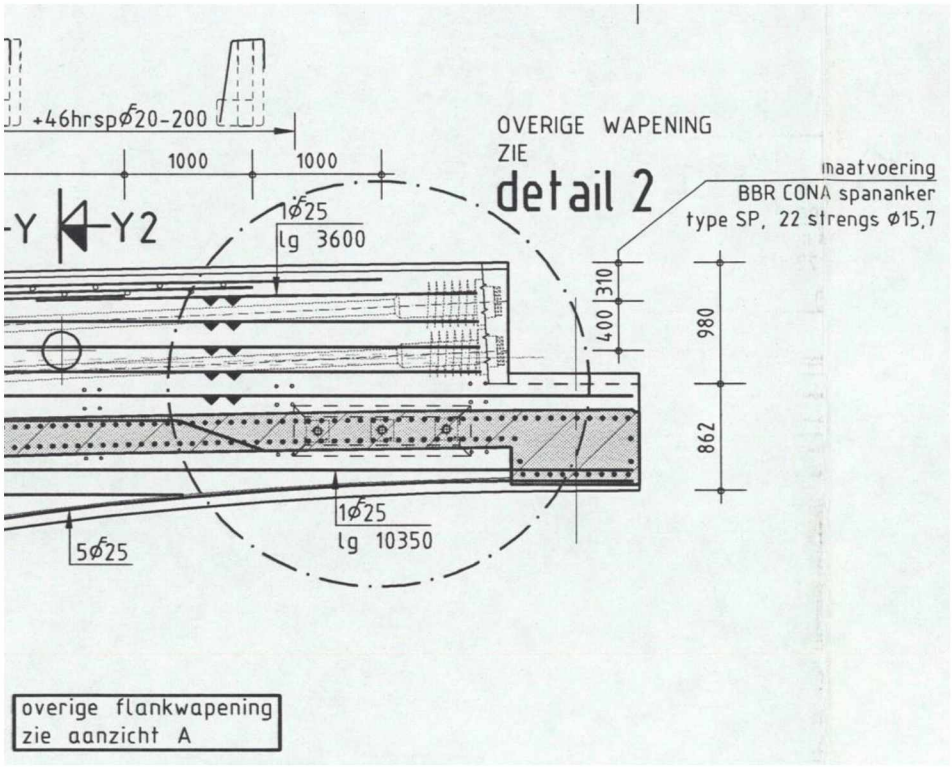
doorsnede 2C

Schaal 1:10

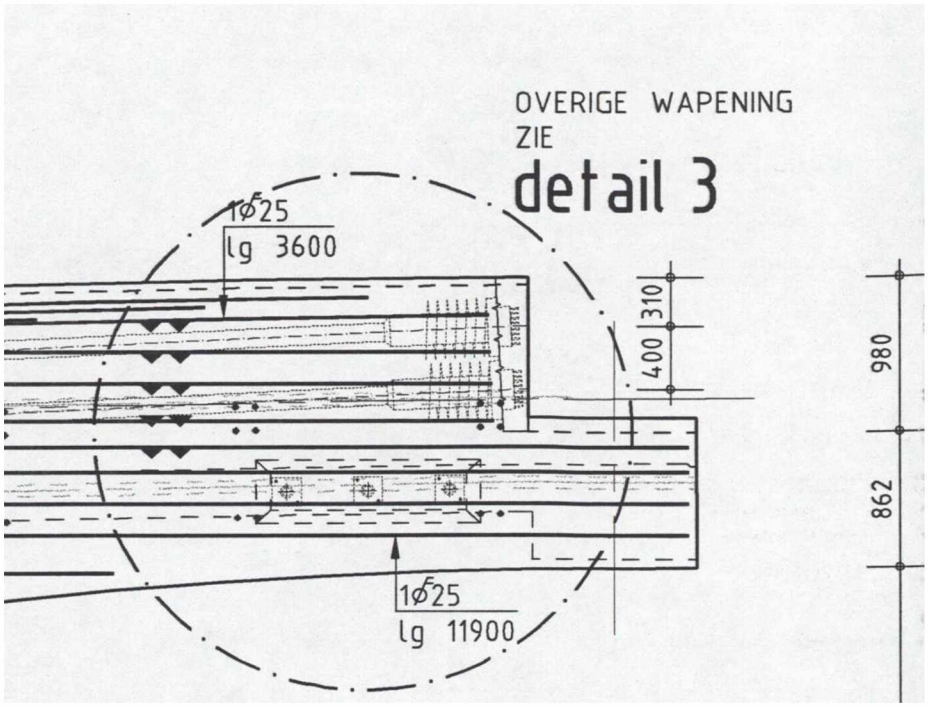




Ingekleurde wapeningstekening (ter informatie)

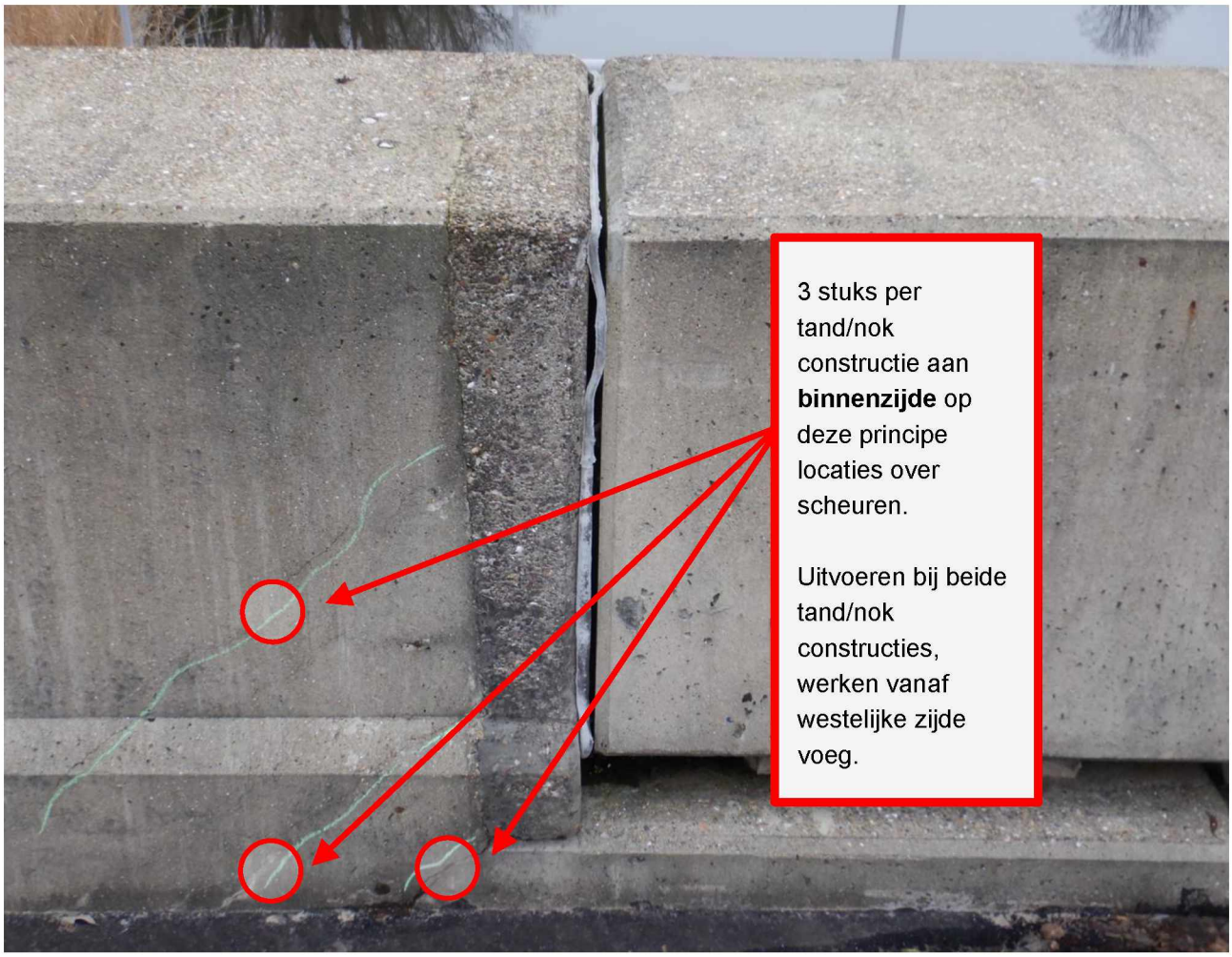


Doorsnede nok

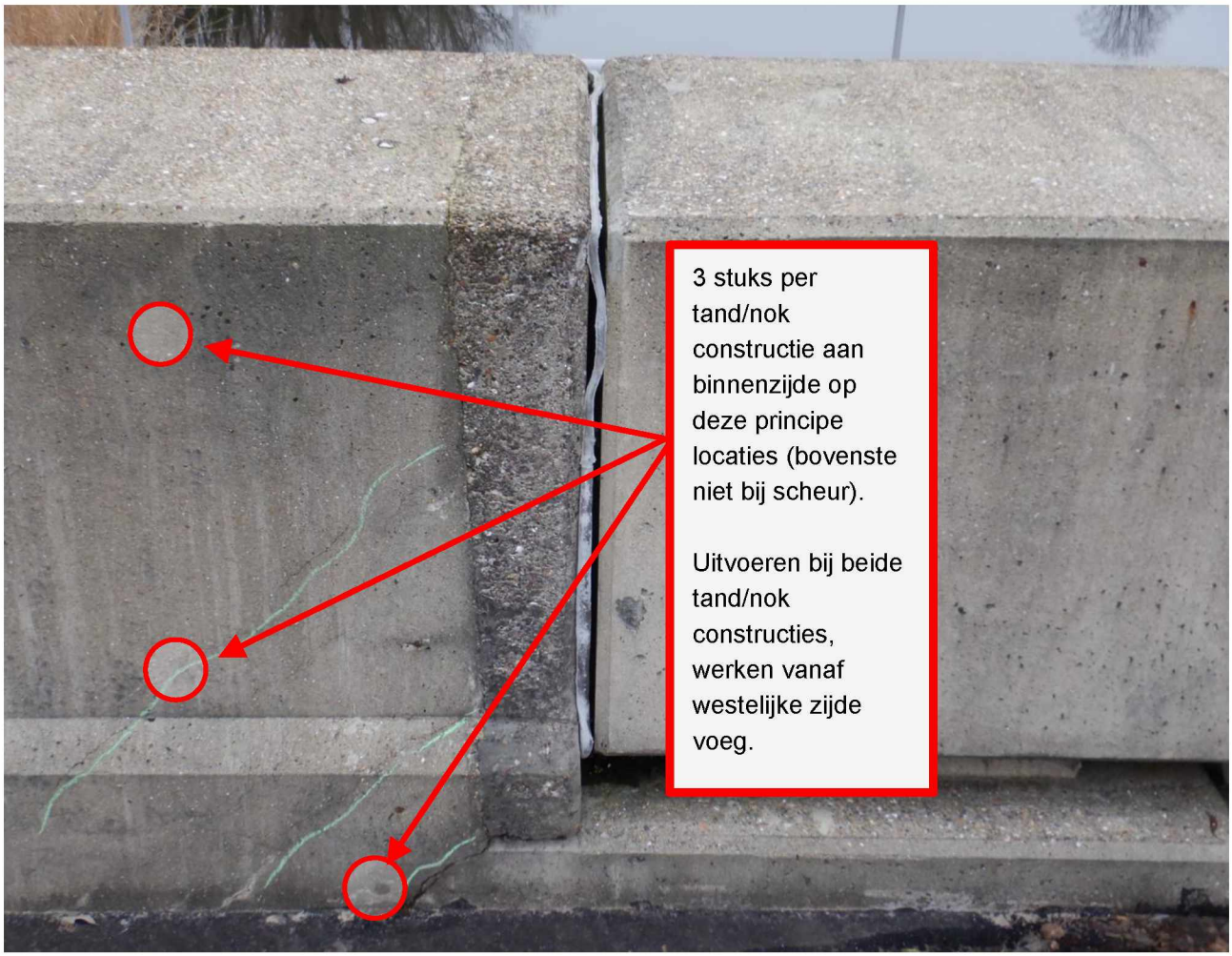


Aanzicht A (nok)

4. Degradatie wapening
    - Doel: bepalen reductie wapeningsdiameter
    - Methode: 2x 3 stuks aanboren staven over scheur, visueel beoordelen/meten, herstellen boorgat
    - Risico: beschadigen wapening voorkomen
    - Toelichting: Locaties t.b.v. vrijmaken wapening (voorzichtig) zie foto, waar mogelijk te combineren met boringen onderzoekspunt 5.



5. Chloride metingen
    - Doel: bepalen of chlorides bij wapening komen bij scheuren
    - Methode: 2x 3 stuks kernen boren + lab-onderzoek, herstellen boorgaten
    - Risico: uit elkaar vallende kernen bij boren over scheur heen
    - Toelichting: T.b.v. kern chloride, zie foto, waar mogelijk te combineren met boringen onderzoekspunt 4.



6. Beoordelen afwerkvlak voorspankoppen
    - Doel: vaststellen of betonnen schil om voorspankoppen gebreken vertoont
    - Methode: afkloppen en visueel beoordelen
    - Risico: rondom voorspankoppen niet bereikbaar
    - Toelichting: Zie voorgaande foto, betreft de ‘uitgewassen’ betonschil, ca. 100-150mm breed, naast de verticale kitvoeg.

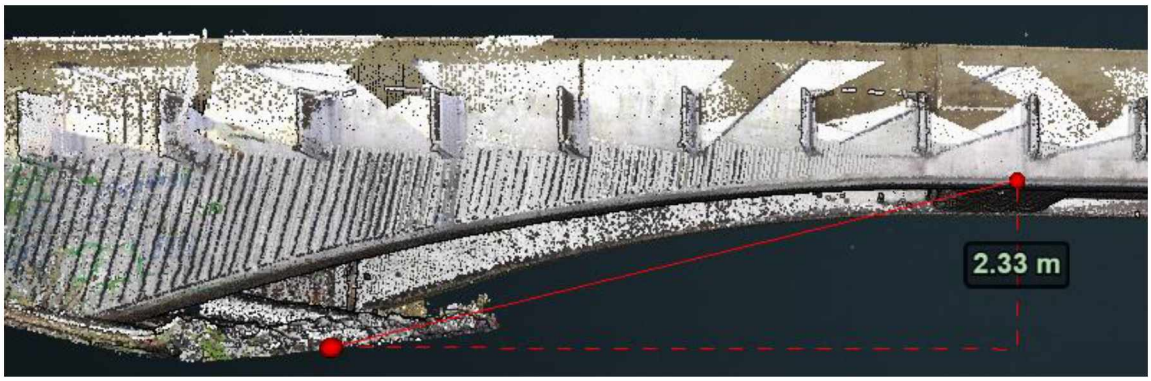
7. Meten scheurwijdte gedurende onderzoekswerkzaamheden (2 dagen)
    - Doel: vaststellen of werkzaamheden niet leiden tot groei scheurvorming

- Methode: plaatsen 4 stuks scheurwijdtemeters (verlijmen), 2 sensorkastjes, 1 modem
- Risico: verlies bij loskomen lijmverbinding
- Toelichting: scheurwijdtemeters plaatsen over scheuren met grootste scheurwijdte aan beide buitenzijdes van de liggers (Optioneel: langer meten)

Bereikbaarheid

Ponton (4 delen, te koppelen)

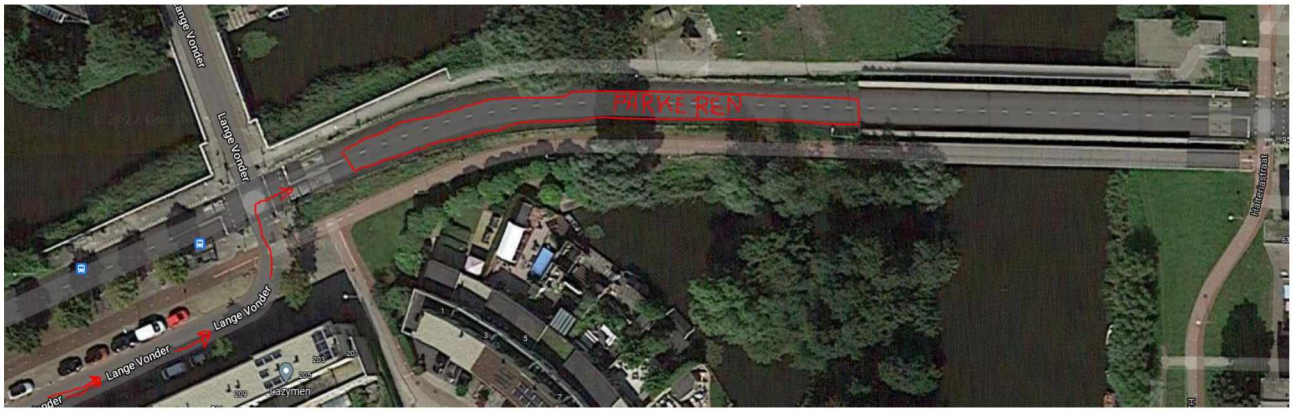
Steiger (hoogtes: bovenzijde ligger ca. 3m+NAP, bovenzijde nok ca. 2m+NAP, onderzijde nok (dek) ca. 1m+NAP, waterlijn ca. -1,33m+NAP)



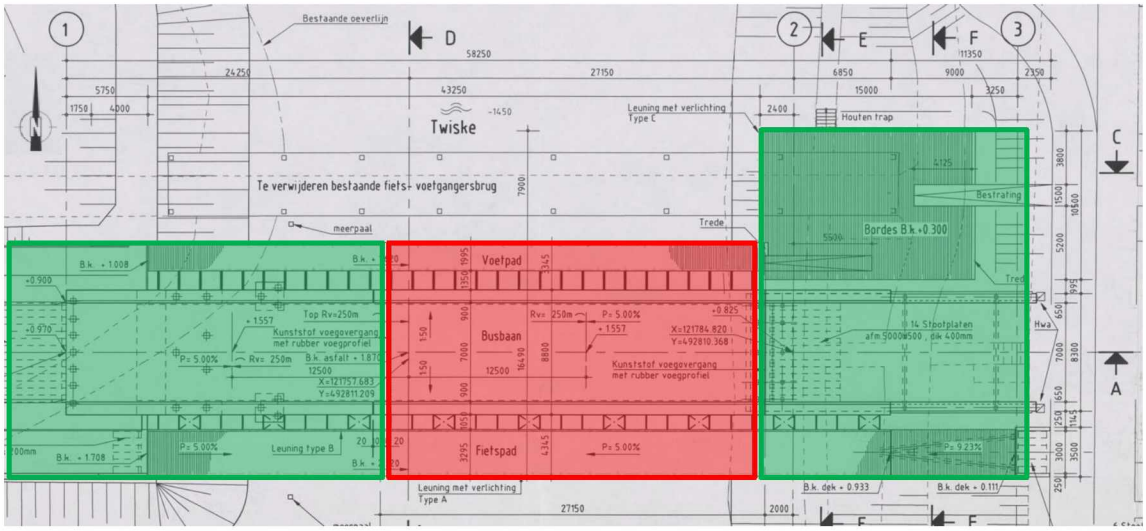
Hoogtemeting in 3D puntenwolk brug (AIP) – waterlijn tot onderzijde nok = 2,33m

Aandachtspunten

- Veel belangstelling vanuit media/politiek, zelf geen vragen beantwoorden mochten die komen, maar dit overlaten aan aanspreekpunt Amsterdam;
- Voorzichtig werken, bij twijfel constructeur raadplegen;
- Geen auto / werkbus / zwaar materiaal op het inhangdeel van de brug, zie navolgende figuur;
- Niet / minimaal onder inhangdek + voet/fietsbrug aanwezig zijn, maar passeren met vlot onder uitkragend landhoofd (groen), zie navolgende figuur voor aanduiding inhangdeel (rood);
- Parkeren op busbaan westzijde, aanrijden via westzijde.



Aanrijdroute (west) en parkeren (op busbaan ten westen van westelijk landhoofd)



Plattegrond met inhangdeel (rood) en landhoofd west en oost (groen)

Bijlagen

- Schadeformulier 2-2-2022 (BRU2484_inspectiebevinding_20220125 - aan OG dd 2 feb 2022.pdf)
- Overzicht bestektekening **DEFINITIEF** (BRU2482_SN00155584_1639990205.jpg)
- Details 1 t/m 11 bestektekening **DEFINITIEF** (BRU2484_SN00155589_00001_1639990207.jpg)
- Detailtek. maatv. landhoofd oost **CONCEPT** (BRU2484_SN00155945_00001_1639990478.jpg)
- Detailtek. maatv. landhoofd oost **CONCEPT** (BRU2484_SN00155946_00001_1639990481.jpg)
- Detailtek. maatv. landhoofd west **CONCEPT** (BRU2484_SN00155948_00001_1639990485.jpg)
- Detailtek. maatv. landhoofd west **CONCEPT** (BRU2484_SN00155949_00001_1639990487.jpg)
- Detailtek. maatv. trog as1/2 **CONCEPT** (BRU2484_SN00155950_00001_1639990489.jpg)
- Detailtek. maatv. trog as1/2 **CONCEPT** (BRU2484_SN00155951_00001_1639990492.jpg)
- Detailtek. Wap landhoofd oost **CONCEPT** (BRU2484_SN00156096_00001_1639990944.jpg)
- Detailtek. Wap landhoofd oost **CONCEPT** (BRU2484_SN00156099_00001_1639990936.jpg)
- Detailtek. Wap landhoofd west **DEFINITIEF** (BRU2484_SN00156233_00001_1639991130.jpg)
- Detailtek. Wap landhoofd west **DEFINITIEF** (BRU2484_SN00156241_00001_1639991133.jpg)
- Detailtek. Wap trog as 1/2 **CONCEPT** (BRU2484_SN00156219_00001_1639991052.jpg)
- Detailtek. Wap trog as 1/2 **CONCEPT** (BRU2484_SN00156224_00001_1639991050.jpg)

Contactgegevens en tijden

Opdrachtgever Amsterdam	5.1,2,e	5.1,2,e	
Constructeur Amsterdam	5.1,2,e	5.1,2,e	
Hoofdinspecteur *) Iv-Infra	5.1,2,e	5.1,2,e	/ 5.1,2,e
Constructeur Iv-Infra	5.1,2,e	5.1,2,e	/ 5.1,2,e
Projectleider Iv-Infra	5.1,2,e	5.1,2,e	/ 5.1,2,e

**) Contactgegevens boorder, 2e inspecteur en meetspecialist beschikbaar bij hoofdinspecteur.*

Onderzoek zal in basis plaatsvinden van **7.30 – 15.30 uur**