

**Technische inspectie
beweegbare bruggen**
Doorsneedraai

Antea Group

Understanding today.
Improving tomorrow.

projectnummer 479206
definitief revisie 1.0
19 oktober 2022

Technische inspectie beweegbare bruggen

Doorsneedraai

projectnummer 479206
definitief revisie 1.0
19 oktober 2022

Auteurs

[Redacted]

Opdrachtgever

Gemeente Pekela
Postbus 20000
9665 ZM OUDE PEKELA

Gecontroleerd

[Redacted]

[Redacted]

datum
19 oktober 2022

beschrijving
Definitief

vrijgave

[Redacted]

[Redacted]

Inhoudsopgave

1	Inleiding	
1.1	Aanleiding	4
1.2	Scope	4
1.3	Inspectie	4
1.4	Leeswijzer	6
		6
2	Aanpak	7
3	Resultaten	9
3.1	Toestandsinspectie	9
3.2	Toetsing ARBO en Machinerichtlijn	9
3.3	Vermoeingsonderzoek	9
3.4	Constructieve beschouwing	9
3.5	Onderzoek: Beton	9
3.6	Asbestinventarisatie	10
3.7	Chroom-6 inventarisatie	11
		11
4	Analyse resultaten en restlevensduur	12
4.1	Analyse resultaten	12
4.2	Restlevensduur en benodigde maatregelen	13
		13
5	Financiële onderbouwing	14
5.1	Verwachte kosten	14
5.2	Meerjarenonderhoudsplan	14
		14
6	Conclusie en aanbeveling	15
6.1	Conclusie	15
6.2	Aanbeveling	15
		15
Bijlage 1 Technische inspectie		
Bijlage 2 Constructieve beschouwing		
Bijlage 3 Onderzoek beton		
Bijlage 4 Asbestinventarisatie		
Bijlage 5 Chroom-6 inventarisatie		
Bijlage 6 Financiële onderbouwing		

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De gemeente Pekela (hierna: gemeente) heeft op 15 juni 2022 een technische inspectie, incl. diverse aanvullende onderzoeken uitgevraagd van acht beweegbare bruggen. Het gaat om een technische inspectie en onderzoek van de civiele delen inclusief de W&E installatie. De gemeente heeft Antea Group opdracht verleend voor het uitvoeren van de technische inspectie en onderzoeken. Het doel van de technische inspectie en onderzoeken is per object inzicht in noodzakelijke maatregelen en kosten voor instandhouding of vervangen. Aspecten als technische staat, ARBO-veiligheid, constructieve veiligheid, aanwezigheid zware metalen en restlevensduur zijn meegenomen in de conclusie en aanbeveling.

Voorliggende rapportage geeft per object inzicht in de resultaten van de uitgevoerde onderzoeken. Op basis van de resultaten is een analyse gemaakt. Uit de analyse blijkt wat de restlevensduur is. En of instandhouding mogelijk is of dat vervanging op (korte) termijn noodzakelijk is. Tevens zijn de verwachte kosten van de noodzakelijke maatregelen op hoofdlijnen geraamd.

1.2 Scope

In figuur 1.1 staan de acht beweegbare bruggen (hierna: object) afgebeeld die binnen deze opdracht vallen. De inspectieresultaten zijn per object gerapporteerd. In dit rapport is de **Doorsneedraai** gerapporteerd.



Figuur 1.1: Scope acht objecten.

Werkzaamheden

Er zijn diverse werkzaamheden verricht. In tabel 1.1 staat aangegeven welke werkzaamheden zijn uitgevoerd per object.

Tabel 1.1: Werkzaamheden per kunstwerk.

Objectnaam	Toestandinspectie	NEN 3140 inspectie	Toetsing ARBO & Machinerichtlijn	Vermoeijingsonderzoek	Constructieve beschouwing	Onderzoek: Beton	Onderzoek: Hout	Asbestinventarisatie	Chroom-6 inventarisatie	Restlevensduurbeschouwing	Financiële onderbouwing	Meerjarenonderhoudsplan
Britanniaklap	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X
Van Weringklap	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X
Wedderklap	X	X	X		X	X		X		X	X	X
Haansklap	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X
Heerendraai	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X
Onstwedderklap	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Ommelanderklap	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Doorsneedraai	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X

Objectgegevens

In figuur 1.2 en 1.3 is een zij- en vooraanzicht weergegeven van de **Doorsneedraai**. In tabel 1.2 zijn de algemene objectgegevens opgenomen.



Figuur 1.2: Zijaanzicht.



Figuur 1.3: Vooraanzicht.

Tabel 1.2: Objectgegevens.

Objectnaam	Objecttype	Aanlegjaar
Britanniaklap	Ophaalbrug	1980
Van Weringklap	Ophaalbrug	1980
Wedderklap	Draaibrug	1970
Haansklap	Ophaalbrug	1980
Heerendraai	Draaibrug	1979
Onstwedderklap	Ophaalbrug	1989
Ommelanderklap	Ophaalbrug	1987
Doorsneedraai	Draaibrug	1985

datum 19 oktober 2022
projectnummer 479206
betreft Technische inspectie beweegbare bruggen



1.3 Inspectie

Technische inspectie, incl. betononderzoek, controle wetgeving en vermoeiingsonderzoek

Datum opname : 03-08-2022 en 04-08-2022

Inspecteurs :

Weerbeeld : Zonnig

Temperatuur : ± 27 °C

Materieel : Boot

Asbest onderzoek

Datum opname : 04-08-2022

Inspecteurs :

Weerbeeld : Zonnig

Temperatuur : ± 27 °C

Materieel : Boot

Chroom-6 onderzoek

Datum opname : 22-08-2022 t/m 24-08-2022

Inspecteurs :

Weerbeeld : Zonnig

Temperatuur : ± 25 °C

Materieel : Boot en hoogwerker

Betononderzoek

Datum opname : 30-08-2022 en 02-09-2022

Inspecteurs :

Weerbeeld : Zonnig

Temperatuur : ± 20 °C

Materieel : Ponton

1.4 Leeswijzer

De aanpak en/of werkwijze is per onderzoek opgenomen in hoofdstuk 2. De samenvatting en belangrijkste zaken van de uitgevoerde onderzoeken is weergegeven in hoofdstuk 3. Hoofdstuk 4 bevat de analyse en zijn er uitspraken gedaan over de huidige levensduur. De kostenraming(en) van de benodigde maatregelen zijn opgenomen in hoofdstuk 5. Hoofdstuk 6 bevat de conclusie en aanbeveling.

2 Aanpak

In dit hoofdstuk is de aanpak per werkzaamheid geformuleerd. In het navolgend hoofdstuk zijn de resultaten weergegeven.

Technische inspectie

Er is een conditiemeting uitgevoerd conform de NEN2767 v1.6 en de CUR-aanbeveling 117:2020, B2 – Toestandsinspectie. Hierbij is er gebruik gemaakt van een boot en eventueel een hoogwerker. De gebreken zijn omschreven inclusief locatie en hoeveelheid. Daarnaast zijn ook de oorzaak en het gevolg benoemd. De gevolgen zijn beoordeeld op RAMS-criteria. Hierbij is inzichtelijk gemaakt hoe een gebrek scoort op de aspecten Betrouwbaarheid (Reliability), Beschikbaarheid (Availability), Onderhoudbaarheid (Maintainability) en Veiligheid (Safety).

Toetsing ARBO en Machinerichtlijn

Het object is getoetst op de Arbeidsomstandighedenwet (hierna: Arbowet) en de Machinerichtlijn (2006/42/EG). De constatering waarop het object niet voldoet aan de Arbowet of Machinerichtlijn zijn gerapporteerd.

Vermoeiingsonderzoek¹

Er is een Visueel Boven (hierna: VB) onderzoek uitgevoerd. Tijdens dit onderzoek is het volledige dek visueel nauwkeurig bekeken op vermoeiingsschade of verdachte locaties. Daarnaast is op één tot twee locaties de slijtlaag verwijderd over een klein stuk. Dit om te beoordelen of er scheuren in de slijtlaag ook in de dekplaat aanwezig zijn.

Daarnaast zijn alle lassen aan de onderzijde van het val visueel beoordeeld op scheuren aangevuld met luisterend afkloppen met een rubberen hamer. Indien er scheuren in de conservering aanwezig zijn, is deze zeer plaatselijk verwijderd. Dit om te beoordelen of scheuren in de conservering ook in de las aanwezig zijn.

De bevindingen zijn gerapporteerd in de rapportage van de toestandsinspectie.

Constructieve beschouwing

De maatgevende overspanning van het rijdek is constructief getoetst. Voor de toetsing van de kunstwerken is uitgegaan van belastingfactoren conform de NEN-EN 8700 series. Hierbij wordt gezien de locatie en belastingen uitgegaan van een CC2, gebruiksniveau. Daarnaast wordt er uitgegaan van een referentieperiode van 30 jaar.

Onderzoek: Beton

Op diverse locaties zijn betonkernen geboord van $\varnothing 50$ mm tussen de wapening door en naderhand weer gevuld reparatiemortel. Op de locatie van de betonkern is de betondekking gemeten. Daarnaast zijn de chloridegehalten en carbonatatieptes in het laboratorium bepaald. Het chloridegehalte is bepaald over twee lagen, namelijk: de 1^e laag is voor de wapening en de 2^e laag is ter plaatse van de wapening². Van de carbonatatiepte is de gemiddelde en maximale waarde bepaald.

¹ Uit het VB onderzoek en de beoordeling aan de onderzijde is gebleken dat er geen noodzaak is om aanvullend vermoeiingsonderzoek uit te voeren (██████████, persoonlijke communicatie, 11-08-2022). Hierin wordt afgeweken van de oorspronkelijke uitvraag.

² De laagopbouw van het chlorideonderzoek is, van buiten naar binnen, als volgt: 0 – 10 mm is niet onderzocht, 1^e laag: 10 mm tot voorzijde wapening en de 2^e laag: voorzijde wapening + 10 mm.

Asbestinventarisatie

Het object is geïnspecteerd op asbestverdachte materialen. Alle aangetroffen asbestverdachte materialen zijn op een plattegrond en op de foto vastgelegd. Indien een asbestverdacht materiaal is aangetroffen, is hiervan tenminste één monster genomen. Er zijn drie verschillende risicoklassen te onderscheiden, namelijk: klasse 1 (laag risico), 2 (normaal risico) en 2A (hoog risico). Indien het monster asbesthoudend is, is de risicoklasse aangegeven. Hiermee wordt bepaald welke voorschriften er gelden en welke maatregelen er genomen moeten worden om het asbest te verwijderen.

Chroom-6 inventarisatie

Het bewerken van coatings- en/of verflagen (bijv. schuren) waarin zware metalen zitten, kan leiden tot gezondheidsrisico's. In de meeste conservering welke zijn toegepast op beweegbare bruggen zitten zware metalen. De aanwezigheid hiervan heeft invloed op de voorzieningen die nodig zijn voor onderhoud. Daarnaast is er specifiek onderzoek gedaan naar chroom-6. Dit behoort eveneens tot de categorie zware metalen. Echter, de aanwezigheid zorgt voor hogere kosten indien onderhoud nodig is. Van diverse geconserveerde onderdelen zijn verfmonsters genomen en beproefd in het laboratorium. Hieruit komt of er chroom-6 aanwezig is en in welke hoeveelheid.

Restlevensduurbeschouwing

Op basis van de resultaten van alle hiervoor genoemde werkzaamheden, is per hoofdonderdeel van het object een analyse op de restlevensduur uitgevoerd. De resultaten van de constructieve beschouwing zijn input voor de constructieve restlevensduur. Op basis van de resultaten van de inspectie en onderzoeken is een inschatting van de degradatiesnelheid gemaakt. Per hoofdonderdeel en voor het volledige object is een inschatting van de restlevensduur gemaakt.

Financiële onderbouwing

Ramingen zijn gebaseerd op basis van eenheidsprijzen en hebben daarmee een bandbreedte van +/-30%. Alle kostenposten na de direct benoemde bouwkosten zijn geraamd met behulp van percentages op basis van ervaringen vanuit het verleden met vergelijkbare objecten en projecten. Ten aanzien van de engineeringkosten is als uitgangspunt gehanteerd dat de werkzaamheden worden uitbesteed volgens een UAV-GC contract.

3 Resultaten

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de uitgevoerde werkzaamheden samengevat. De volledige weergave van de resultaten zijn weergegeven in de bijlages.

3.1 Toestandsinspectie

Civiel

De conservering van het beweegbaar deel bladdert en is verweerd. De slijtlaag is deels onthecht en/of niet meer aanwezig. Plaatselijk is er sprake van lichte corrosie van het beweegbaar deel. Het remmingwerk vertoont structureel houtrot op de waterlijn en heeft einde levensduur bereikt.

W&E-installatie

De brug bevat geen E-installatie. Het opzetwerk werkt, maar voor een brugdraai is veel fysieke inspanning van twee man nodig. De W-installatie is verouderd (ruim 30 jaar) en de cilinder vertoont corrosie.

Het deel waarop de loopwielen van de opzetinrichting rusten wordt niet ondersteunt (geen ondersabeling). Bij passeren van verkeer buigen de onderzadels door, waardoor de brug loskomt van de vooroplegging.

Een van de afsluitbomen staat scheef. In gesloten stand rust hij niet meer op de vangpaal.

3.2 Toetsing ARBO en Machinerichtlijn

Ondanks dat het om een handbediende brug gaat, dient deze te worden beschouwd als een machine. Er zijn een aantal zaken geconstateerd waaruit blijkt dat de brug niet voldoet aan de Arbowetgeving en machinerichtlijn. Navolgend zijn de meest relevante zaken weergegeven.

- Ter plaatse is geen bedieningshandleiding, tekeningen pakket en documentatie etc. aanwezig;
- De brug is niet voorzien van een (nood)reminrichting;
- Waarschuwingen zoals geluidsignalen, landverkeer- en scheepvaartseinen, bebording en wegmarkeringen ontbreken;
- De brug is handbediend en draait (heel) zwaar;
- Tijdens het bedienen van de brug is er bij gladde omstandigheden vergrote kans om in het water terecht te komen;
- De brug kan in beweging worden gebracht als de slagbomen nog open zijn.

3.3 Vermoeiingsonderzoek

Er zijn geen scheuren of andere gebreken in het beweegbaar deel geconstateerd waaruit opgemaakt kan worden dat er sprake is van een structurele overbelasting.

3.4 Constructieve beschouwing

De brug is toegankelijk voor al het verkeer. De stalen hoofdliggers van het beweegbaar deel voldoen niet qua sterkte. De Unity Check bedraagt 1,41. De dwarsliggers voldoen wel, de UC bedraagt 0,93.

3.5 Onderzoek: Beton

Op vijf locaties zijn betonkernen genomen. Van vier kernen is op twee dieptes het chloridengehalte en de carbonatatie diepte bepaald. De resultaten zijn weergegeven in navolgend figuur.

Kern nr	Onderdeel	Carbonatatie gem/max (mm)	Dekking gem (mm)	Diepte (mm)	Chloride cement (% m/m)	Cementgehalte (% m/m)
DD1.1	Bovenzijde landhoofd, onder het brugdek, in lekkagespoor/vervuiling	1 / 3	48,3	10 - 50	0,124	16
				50 - 70	0,052	13
DD1.2	Bovenzijde landhoofd, naast het brugdek	1 / 2	42,3	10 - 40	0,071	14
				40 - 60	0,053	13
DD2.1	Frontaal op het steunpunt, vlak boven de waterlijn	3 / 5	35,3	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
				n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
DD3.1	Frontaal op het landhoofd onder de wrijfgording, vervuiling zichtbaar	1 / 2	40,2	10 - 40	0,069	12
				40 - 60	0,059	15
DD3.2	Frontaal op het landhoofd, boven de wrijfgording, vervuiling zichtbaar	1 / 1	39,7	10 - 40	0,06	17
				40 - 60	0,052	15

Figuur 1: Resultaten chloridenbepalingen en carbonatatie.

Waarde	Kleurcodering	
≤ 0,40	blanco	Weinig tot geen chloride aanwezig.
0,41 – 1,00	geel	Verhoogd percentage, maar onder kritische grens. Kleine kans op chloride geïnitieerde corrosie.
1,01 – 2,00	oranje	Percentage verhoogt, tot boven kritische grens. Redelijke tot grote kans op chloriden geïnitieerde corrosie.
> 2,00	rood	Hoog tot zeer hoog percentage chloride. Grote tot zeer grote kans op chloriden geïnitieerde corrosie.

Figuur 2: Beoordelingscriteria chloridenbepalingen.

Opmerkingen:

- Cl- %: chloridengehalte in massaprocenten t.o.v. het cementgewicht.
- De waarde van 0,4% is vastgesteld als de grenswaarde voor chloride in nieuw beton.
- De overige classificaties zijn puur bedoeld om de cijfers inzichtelijker te maken en berusten niet op eisen / normen.

De gemeten maximale carbonatatie diepte bedraagt 5 mm. De minimale (gemiddelde) dekking bedraagt 35,3 mm. De wapening is nog steeds duurzaam beschermd tegen corrosie. De kans dat er in de toekomst grootschalige betonschades ontstaan als gevolg van carbonatatie van het beton wordt klein geacht.

Er is geen sprake van een verhoogd chloridengehalte in het beton. Het maximale chloridengehalte in het beton bedraagt 0,124 % m/m. Deze waarde zit ruim onder de vastgestelde norm voor nieuw beton 0,40 % m/m. De kans dat er in de toekomst grootschalige betonschades ontstaan als gevolg van chloriden indringing wordt klein geacht.

3.6 Asbestinventarisatie

Op basis van deskresearch, veldwerk en laboratoriumanalyses kan worden geconcludeerd dat er geen asbesthoudend materiaal aanwezig is.

3.7 Chroom-6 inventarisatie

Op basis van de resultaten van de verfrmonsters mag worden geconcludeerd dat er geen chroom-6 in de onderzochte coating- en/of verlagen aanwezig is. De resultaten van het onderzoek zijn weergegeven in navolgende figuur.

Monsternummer	Omschrijving monsterlocatie	Chroom-6 [mg/kg]
GP22-18063.001	Leuning Zuid	< 10
GP22-18063.002	Leuning Noord	< 10
GP22-18063.003	Tuidraad Zuid	< 10
GP22-18063.004	Tuidraad staander Noord	< 10
GP22-18063.005	Dekplaat Zuid	< 10
GP22-18063.006	Dekplaat Noord	< 10
GP22-18063.007	Slagboom	< 10
GP22-18063.008	Slagboomkast	< 10

Figuur 3: Resultaten chroom-6 onderzoek.

4 Analyse resultaten en restlevensduur

4.1 Analyse resultaten

De stalen onderdelen van het beweegbaar deel ondergaan een normale degradatie ten gevolge van klimatologische invloeden. Door het uitvoeren van normaal regulier onderhoud wordt de levensduur verlengt.

Ondanks dat het om een handbediende brug gaat moet het object wel voldoen aan de machinerichtlijn, wat nu niet het geval is. Er ontbreekt een (nood)rem inrichting. Arbo technisch is het niet gewenst om het val handmatig te draaien ook voor het bedienen van het opzetwerk is veel fysieke inspanning nodig. Beide zaken kunnen worden opgelost door de W-installatie te vervangen en de brug te elektrificeren. Dit betekent ook dat er een CE-markering of conformiteitsverklaring afgegeven dient te worden. Aangezien er geen dossier (bouwtekeningen, berekeningen etc.) is, dient men rekening te houden met kosten om dit op orde te krijgen.

Uit het constructieve onderzoek blijkt dat de hoofdliggers niet voldoen. Versterken van de constructie is mogelijk, maar het plaatsen van een lastbeperking is het meest voor de hand liggende maatregel.

De carbonatatie diepte is beperkt en bedraagt maximaal 5 mm. Ook de gemeten chloridengehaltes ten op zichte van het cementgewicht blijven allemaal onder de grenswaarde van 0,4 % m/m die is vastgesteld voor nieuw beton. In de toekomst wordt er geen grootschalige betonschades verwacht ten gevolge van carbonatie of chloridenindringing.

Er zijn geen asbest houdende materialen verwerkt in de brug. Bij renovatiewerkzaamheden hoeft men geen rekening te houden met de aanwezigheid van asbest.

Er is geen chroom-6 aangetroffen in de conservering, ook niet op de slagbomen. Onderhoud aan de conservering kan hierdoor, op het werk, met reguliere voorzieningen worden uitgevoerd.

4.2 Restlevensduur en benodigde maatregelen

De brug is gebouwd in 1985. Op basis van een theoretische levensduur van 90 jaar bedraagt de restlevensduur nog ruim 50 jaar. Uit de technische inspectie blijkt dat de civiele delen van de brug nog in een matige tot redelijk staat verkeren. Er is nauwelijks degradatie geconstateerd aan zowel de onderbouw als dragende delen van het dek. De betonconstructie vertoont na 37 jaar niet of nauwelijks carbonatatie of chloriden indringing. Dit laat zien dat de betonkwaliteit goed is. Ook aan de staalconstructie is geen noemenswaardige staalafname geconstateerd.

Op basis van de nu geconstateerde degradatie, uitgaande van normaal onderhoud en het toepassen van een (as)lastbeperking, verwachten wij een restlevensduur van minimaal 30 jaar. De verwachting is dat degradatie van het beton nauwelijks een rol zal spelen in het bereiken van einde levensduur, bepalend zal de degradatie van de staalconstructie zijn.

Voor instandhouding van de brug dienen navolgende maatregelen te worden uitgevoerd:

- Overlagen conservering beweegbaar deel;
- Vervangen slagboomkasten;
- Vervangen remmingwerk;
- Vervangen opzetwerk;
- Elektrificeren brugbeweging;
- Plaatsen lastbeperking;
- Vervangen slijtlaag;
- Uitvoeren diverse werkzaamheden;
- Doorlopen traject CE-markering/conformiteitsverklaring.

De verwachte kosten zijn opgenomen in hoofdstuk 5.

5 Financiële onderbouwing

Alle genoemde bedragen zijn inclusief toeslagpercentages aannemer en engineeringskosten, maar exclusief de BTW.

5.1 Verwachte kosten

De verwachte kosten voor het uitvoeren van de varianten zijn geraamd. De kostenramingen inclusief de gehanteerd uitgangpunten zijn opgenomen in de bijlage. Navolgende figuur geeft de verwachte kosten per variant inclusief.

Variant	Kosten incl toeslagen en VAT
1. Groot onderhoud - elektrificeren	[REDACTED]
2. Groot onderhoud - handbediend	[REDACTED]

Figuur 4: Overzicht varianten en kosten.

5.2 Meerjarenonderhoudsplan

De verwachte beheer- en onderhoudskosten na renovatie zijn bepaald voor een periode van 10 jaar. Deze verwachte kosten zijn weergegeven in navolgende figuur. Het gaat jaarlijks om circa [REDACTED]

Maatregel	Cyclus (jaar)	Frequentie (jaar)	Kosten	Subtotaal jaarlijkse kosten
Reinigen object	1	1,00	[REDACTED]	[REDACTED]
Inspectie en klein onderhoud E-installatie + verhelpen kleine storingen	1	1,00	[REDACTED]	[REDACTED]
NEN3140 E-installatie	5	0,20	[REDACTED]	[REDACTED]
Inspectie en kleine onderhoud W-installatie + smeren	1	1,00	[REDACTED]	[REDACTED]
Civiele inspectie regulier	5	0,20	[REDACTED]	[REDACTED]
Klein onderhoud aanliggende verhardingen	3	0,33	[REDACTED]	[REDACTED]

Figuur 5: Verwachte jaarlijkse gemiddelde beheer- en onderhoudskosten periode 10 jaar.

6 Conclusie en aanbeveling

6.1 Conclusie

De draaibrug ondergaat een normale degradatie ten gevolge van klimatologische invloeden. Door het uitvoeren van reguliere onderhoudswerkzaamheden wordt de levensduur verlengt met minimaal 30 jaar.

Constructief voldoen de hoofdliggers niet. Door het toepassen van een (as)lastbeperking wordt dit risico weggenomen.

Ondanks dat het om een handbediende brug gaat, dient deze wel te voldoen aan de machinerichtlijn. Arbo technisch draait de brug heel zwaar. Door het vervangen van de opzetinrichting, het elektrificeren van de brugbeweging en het uitvoeren van overige werkzaamheden kan het object weer voldoen aan de huidige wet- en regelgeving. De brug kan ook handbediend blijven.

Carbonatatie van het beton en chloriden indringing zijn beperkt, beide vormen geen bedreiging voor de restlevensduur van het beton.

De brug bevat geen asbest of chroom-6.

Voor instandhouding dienen op hoofdlijnen navolgende werkzaamheden te worden uitgevoerd.

- Toepassen bebording (as)last beperking;
- Overlagen conservering bovenbouw (er is geen chroom-6 aanwezig);
- Vervangen W-installatie;
- Vervangen slagboomkasten;
- Uitvoeren diverse werkzaamheden;
- Doorlopen CE-markering / conformiteitsverklaring.

Variant	Kosten incl toeslagen en VAT
1. Groot onderhoud - elektrificeren	[REDACTED]
2. Groot onderhoud - handbediend	[REDACTED]

6.2 Aanbeveling

Het verschil in kosten tussen de variant elektrificeren en handbediend is aanzienlijk. Geadviseerd wordt om de brug handbediend te houden. Voor het uitvoeren van de benodigde maatregelen is een bedrag geraamd van [REDACTED]. Na renovatie dient men jaarlijks rekening te houden met circa [REDACTED] voor de beheer- en onderhoudskosten.

Indien er gekozen wordt voor een renovatie van de brug wordt geadviseerd een RIE uit te voeren. En na te gaan wat de werkelijke kosten zijn, om te komen tot een CE-markering/conformiteitsverklaring.

Tevens wordt er geadviseerd om een verfijnde herberekening uit te voeren om de werkelijke (as)lastbeperking te bepalen. Daarnaast dient er aandacht te zijn voor handhaving van de (as)lastbeperking, vooral in de periode na het plaatsen van de bebording.

datum 19 oktober 2022
projectnummer 479206
betreft Technische inspectie beweegbare bruggen



Bijlage 1 Technische inspectie

Inspectierapportage Doorsneedraai 21220303

Toestandsinspectie 2022



Auteur(s)

[Redacted]

Opdrachtgever

Gemeente Pekela
Raadhuislaan 8
9665 JD Oude Pekela

Datum vrijgave	Beschrijving revisie	Goedkeuring	Vrijgave
16-10-2022	1.0 Definitief	[Redacted]	[Redacted]

Vaste gegevens / situatie



Objectnaam	: Doorsneedraai
Kunstwerknr.	: 21220303
Objecttype	: Draaibrug
Woonplaats & Straat	: Nieuwe Pekela Jan R. Stuitstraat
Bouwjaar	: 1985

Samenvatting

De Doorsneedraai dateert uit 1985. De brug wordt met name bereiden door autoverkeer en incidenteel zwaarder verkeer. Alle onderdelen lijken origineel te zijn. Het rijdek is een stalen orthotroop dek. De draaibrug is handbediend. Het opzetwerk kan opgezet worden middels handbediende hydraulische cilinder. De brug draait moeilijk. Hiervoor zijn twee personen nodig. De afgelopen jaren lijkt er geen onderhoud te zijn uitgevoerd. Hierdoor behoeven nagenoeg alle onderdelen onderhoud. Een indicatie van het benodigd onderhoud is als volgt: conserveren, slijtlaag vervangen, remmingswerk vervangen, aandrijving vervangen (elektrificeren), slagbomen vervangen, aanvullende werkzaamheden om te voldoen aan wet- en regelgeving. Indien onderhoud wordt uitgevoerd, is de verwachting dat het object zijn theoretische levensduur behaald van 90 jaar. Op de dekplaat trogglazen zijn scheuren in de conservering zichtbaar. De scheuren komen verspreid over het dek voor, maar concentreren zich met name rond het draaipunt en de rijsporen. De scheuren zijn haaks gepositioneerd op de las. De positie van de scheuren zijn niet typerend voor een dekplaat troggscheur. Deze zijn normaliter in de langsrichting van de las. Dit duidt er op dat enkel de scheuren in de conservering aanwezig zijn. Onder de conservering, ter plaatste van de scheuren, zijn geen scheuren in het staal zichtbaar. Aan de bovenzijde zijn eveneens geen tekenen van vermoeiing aanwezig. Op basis van de visuele inspectie zijn er geen vermoedens van vermoeiingsschades. Tot slot ontbreekt de slijtlaag gedeeltelijk aan de bovenzijde. Op deze locaties is de dikte van de dekplaat met 0,0 tot 1,0 mm afgenomen. De originele dikte was 12 mm. De omvang van de afname is vooralsnog beperkt. Om verdere afname te voorkomen is onderhoud noodzakelijk.

Inspectiegegevens:

Inspecteur : ██████████
 Inspectiedatum: : 4 augustus 2022
 Weersomstandigheden : Zonnig
 Temperatuur : 25 °C

De inspectie is uitgevoerd conform de CUR117: 2020 'Inspectie en advies kunstwerken'. Voor instandhouding civieltechnische constructies te weten:

- B2, Toestandsinspectie.

De toestandsinspectie is verwerkt als een conditiemeting conform de NEN2767-4 versie 1.6 Aanvullend op de NEN2767 zijn de effecten (gevolgen) op basis van RAMS bepaald.

RAMS-methodiek

Voor ieder geconstateerd gebrek is een risicobeoordeling op RAMS-aspecten verricht. De aspecten zijn als volgt verwoord:

Letter	Aspect	Omschrijving
R	Reliability = Betrouwbaarheid	De invloed van het gebrek door het uitblijven van maatregelen op het functioneren van het betreffende bouwdeel/element/object
A	Availability = Beschikbaarheid	De duur van de niet-beschikbaarheid die veroorzaakt wordt door de aanwezigheid van het gebrek en het herstel hiervan
M	Maintainability = Onderhoudbaarheid	De mate waarin het benodigde onderhoud kan worden uitgevoerd
S	Safety = Veiligheid	De gevolgen voor de persoonsveiligheid van het geconstateerde gebrek

Ieder aspect verkrijgt een score van 1-5. De scores zijn als volgt gedefinieerd:

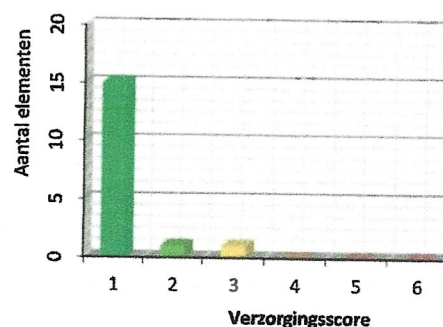
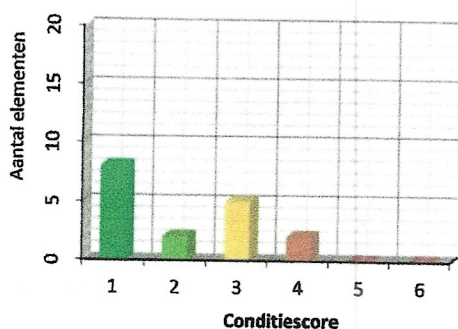
As- pect	Score				
	1	2	3	4	5
R	Geen invloed op de betrouwbaarheid van het functioneren van het bouwdeel	Beperkte invloed op de betrouwbaarheid van het functioneren van het bouwdeel	Invloed op de betrouwbaarheid van het functioneren van het bouwdeel maar geen invloed op de betrouwbaarheid van het functioneren van het element	Invloed op de betrouwbaarheid van het functioneren van het element maar geen invloed op de betrouwbaarheid van het functioneren van het object	Invloed op de betrouwbaarheid van het functioneren van het object
A	> 1 uur, < 2 uur	> 2 uur, < 1 dag	> 1 dag, < 1 week	> 1 week, < 1 maand	> 1 maand
M	Activiteiten voor onderhoud kunnen zonder hulpmiddelen worden uitgevoerd	Activiteiten voor onderhoud kunnen worden uitgevoerd met behulp van klein materiaal / materieel (steiger, klein ponton)	Activiteiten voor onderhoud kunnen worden uitgevoerd met behulp van grote pontons, duikteams of ander groot materiaal / materieel met maximaal een 0,5 dag stremming.	Activiteiten voor onderhoud kunnen worden uitgevoerd met behulp van grote pontons, duikteams of ander groot materiaal / materieel met maximaal een 1 dag stremming	Activiteiten voor onderhoud kunnen worden uitgevoerd waarbij stremmingen van meerdere dagen benodigd zijn
S	Zeer klein veiligheidsrisico, geen bezoek aan huisarts	Klein veiligheidsrisico, niet-blijvend letsel / bezoek aan huisarts	Reëel veiligheidsrisico, blijvend letsel / opname in ziekenhuis	Groot veiligheidsrisico, zwaar blijvend letsel	Zeer groot veiligheidsrisico, dodelijk afloot

Inspectierapportage NEN-conditiescore

Conditiescore en verzorgingscore

Kunstwerknr.: 21220303
 Objectnaam: Doorsneedraai
 NEN_objecttype: Draaibrug

Object conditiescore: 3
 Object verzorgingscore: 2





Conditiescore en omschrijving	Aantal
1 Uitstekende conditie	8
2 Goede conditie	2
3 Redelijke conditie	5
4 Matige conditie	2
5 Slechte conditie	0
6 Zeer slechte conditie	0

Verzorgingscore en omschrijving	Aantal
1 Uitstekende conditie	15
2 Goede conditie	1
3 Redelijke conditie	1
4 Matige conditie	0
5 Slechte conditie	0
6 Zeer slechte conditie	0





Element	Conditie	Verzorging
Aandrijving en bewegingswerk (elektrohydraulisch)	3	2
Afsluitboominstallatie	2	1
Bebording en bewegwijzering (statisch)	1	1
Bovenbouwconstructie	3	1
Geleideconstructie	4	1
Hoofddraagconstructie	1	1
Hoofddraaipunt	2	3
Leuningconstructie	3	1
Loopbrug	1	1
Oplegging	1	1
Remming- en geleidewerk	4	1
Slijtlaag	3	1
Steunpunt	3	1
Talud	1	1
Verharding wegtype 5 (weg in woongebied)	1	1
Voegovergang	1	1
Wegmarkering	1	1

Geconstateerde gebreken en tekortkomingen





Aandrijving en bewegingswerk (elektrohydraulisch) -				3	2
Aandrijving en bewegingswerk (electrohydraulisch), Algemeen - Hydrauliek				5	1
Gebrek	Belang	Intensiteit	Omvang	Conditie	Verzorging
1 Functie, verminderd	serieus	Eindstadium	algemeen >70%	5	1
					
De hydraulische installatie is handbediend. Zit op een lastig bereikbare plek. Het bedienen van de handpomp gaat zwaar, vraagt de nodige fysieke inspanning.					
R: 3	A: 3	M: 1	S: 1		
Locatie	Zuidoostzijde	Hoeveelheid:	1 post		
Oorzaak	Einde levensduur				
Gebrek	Belang	Intensiteit	Omvang	Conditie	Verzorging
2 Corrosie, uniform	serieus	Gevorderd stadium	regelmatig 10-30%	2	1
					
Diverse delen van de hydraulische installatie vertonen iets corrosie. De conservering heeft het einde van zijn levensduur bereikt, een groot deel van de toplaag ontbreekt.					
R: 2	A: 2	M: 2	S: 1		
Locatie	Zuidoostzijde	Hoeveelheid:	1 post		
Oorzaak	Beschermlaag defect				



Appendage - Hydrauliek				1	1
Assenstelsel - Staal				1	1
Buisleiding - Rubber				1	4
Gebrek				Conditie	Verzorging
3 Wet & regelgeving, voldoet niet		Belang gering	Intensiteit Eindstadium	Omvang algemeen >70%	1 4
					
De leeftijd van de hydrauliek slangen is onbekend. Hydrauliekslangen hebben een levensduur van 8 jr.					
R:	5	A:	3	M:	2
				S:	2
Locatie	Zuidoostzijde		Hoeveelheid:	1 post	
Oorzaak	Einde levensduur				
Buisleiding - Staal				1	1
Cilinder - Hydrauliek				1	1
Draaipunt - Mechaniek				1	1
Frame - Staal				1	1
Kast - Staal				1	1
Opzetinrichting - Mechaniek				3	1
Gebrek				Conditie	Verzorging
4 Functie, verminderd		Belang serius	Intensiteit Gevorderd stadium	Omvang aanzienlijk 30-70%	3 1
					
Het deel waarop de loopwielen van de opzetinrichting rusten wordt niet ondersteunt (geen ondersabeling). Bij passeren van verkeer buigen de onderzadels door, waardoor de brug loskomt van de vooroplegging.					
R:	4	A:	4	M:	5
				S:	1
Locatie	Zuidoostzijde		Hoeveelheid:	2 stuks	
Oorzaak	Ontwerpfout				
Wiel - Staal				1	1





Afsluitboominstallatie -				2	1
Afsluitboom - Staal				1	1
Afsluitboominstallatie, Algemeen - Mechaniek				2	1
Gebrek	Belang	Intensiteit	Omvang	Conditie	Verzorging
5 Bescherm laag, defect	serieus	Gevorderd stadium	regelmatig 10-30%	2	1
					
De conservering van de afsluitboominstallatie is verkleurt, deels verdwenen en bladdert af.					
R: 1	A: 1	M: 1	S: 1		
Locatie	Noordoost- en zuidwestzijde		Hoeveelheid:	2 stuks	
Oorzaak	Klimatologische invloeden				
Kast - Staal				1	1
Gebrek				1	1
Gebrek	Belang	Intensiteit	Omvang	Conditie	Verzorging
6 Scheefstand	gering	Gevorderd stadium	regelmatig 10-30%	1	1
					
De afsluitboom staat scheef. In gesloten stand rust hij niet meer op de vangpaal.					
R: 4	A: 2	M: 3	S: 1		
Locatie	Noordoost		Hoeveelheid:	1 stuks	
Oorzaak	(Ongelijke) zetting				
Bebording en bewegwijzering (statisch) -				1	1
Informatiebord - Aluminium				1	1
Verkeersbord - Aluminium				1	1

Bovenbouwconstructie -				3	1
Bescherm laag - Kunststof				4	1
Gebrek				4	1
7 Bescherm laag, defect	Belang serius	Intensiteit Gevorderd stadium	Omvang algemeen >70%	Conditie 4	Verzorging 1
					
De toplaag op de bovenbouw is algemeen verweerd en bladdert over circa 20% van het oppervlak. De onderlaag is incidenteel onthecht. Het staal onder de conservering is verzinkt. Voorsnog is het staal voldoende beschermd tegen corrosie. Er is echter wel verlaging van de beeldkwaliteit.					
R: 3	A: 4	M: 5	S: 1		
Locatie	Oost- en westzijde		Hoeveelheid:	2 stuks	
Oorzaak	Klimatologische invloeden				
Hangstang - Staal				1	1
Pyloon - Staal				1	1
Geleideconstructie -				4	1
Bescherm laag - Kunststof				5	1
Gebrek				5	1
8 Bescherm laag, defect	Belang serius	Intensiteit Eindstadium	Omvang algemeen >70%	Conditie 5	Verzorging 1
					
De rood-witte conservering op de aanrijdbescherming is over 40% weggesleten ten gevolge van diverse aanrijdingen. Het staal is verzinkt en voldoende beschermd tegen corrosie. De zichtbaarheid van de voorziening is daarentegen sterk verminderd.					
R: 3	A: 2	M: 1	S: 1		
Locatie	Noord- en zuidzijde		Hoeveelheid:	4 stuks	
Oorzaak	Mechanische invloeden				
Paal - Staal				1	1

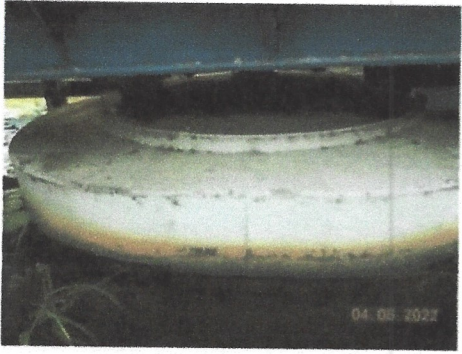



Hoofddraagconstructie -				1	1
Bescherm laag - Kunststof				3	1
Gebrek	Belang	Intensiteit	Omvang	Conditie	Verzorging
9 Bescherm laag, defect	serius	Eindstadium	regelmatig 10-30%	3	1
					
<p>De conservering aan de onderzijde van het rijdek vertoont kleine scheuren haaks op de lasverbinding van de trog met de dekplaat. Achter de conservering treedt er onderroest , doordat de conservering niet meer volledig afsluit. Ter plaatste van de kleine scheuren is op een aantal locaties de conservering verwijderd. Zichtbaar is dat de scheur niet in het staal aanwezig is.</p>					
R: 3	A: 4	M: 5	S: 1		
Locatie	Onderzijde rijdek bij de las van de dekplaat met de trog.	Hoeveelheid:	1 post		
Oorzaak	Verhinderde vervorming				
Contragewicht - Staal				1	1
Dwarsdrager - Staal				1	1
Langsligger - Staal				1	1
Rijdek - Staal				1	2
Gebrek	Belang	Intensiteit	Omvang	Conditie	Verzorging
10 Graffiti	gering	Eindstadium	regelmatig 10-30%	1	2
					
<p>De onderzijde van het rijdek is beklad met graffiti. Voor pleziervaart is er verlaging van de beeldkwaliteit.</p>					
R: 1	A: 1	M: 1	S: 1		
Locatie	Onderzijde rijdek	Hoeveelheid:	6 vierkante meter		
Oorzaak	Vandalisme				

Hoofddraaipunt -				2	3
Frame - Staal				1	1
Hoofddraaipunt, Algemeen - Mechaniek				1	4
Gebrek	Belang	Intensiteit	Omvang	Conditie	Verzorging
11 Vervuiling	gering	Eindstadium	algemeen >70%	1	4
					
De buitenzijde van het hoofddraaipunt is bedekt met vet, vuil enz. De brug draait zwaar. Vermoedelijk is het gehele draaipunt inwendig gevuld met vet.					
R: 5	A: 4	M: 5	S: 1		
Locatie	Tussensteunpunt	Hoeveelheid:	1 stuks		
Oorzaak	Onvoldoende onderhoud				
Railbaan - Staal					
Wiel - Staal				1	1
Gebrek				3	1
12 Functie, verminderd	Belang	Intensiteit	Omvang	Conditie	Verzorging
	serieus	Gevorderd stadium	aanzienlijk 30-70%	3	1
					
De loopwielen draaien zwaar. Voor het draaien van de brug zijn minimaal 2 personen nodig.					
R: 5	A: 4	M: 4	S: 1		
Locatie	Tussensteunpunt	Hoeveelheid:	4 stuks		
Oorzaak	Onvoldoende onderhoud				

Leuningconstructie -				3	1
Leuning - Staal				1	1
Leuningafwerking - Kunststof				4	1
Gebrek					
13 Beschermlaag, defect	Belang serieus	Intensiteit Gevorderd stadium	Omvang algemeen >70%	Conditie 4	Verzorging 1
					
<p>De toplaag op de leuning is algemeen verweerd en bladdert over circa 40% van het oppervlak. De onderlaag is over circa 20% onthecht. Het staal onder de conservering is verzinkt. Voorsnog is het staal voldoende beschermd tegen corrosie. Over 5% is er echter wel corrosie aanwezig. Op deze locaties is de zinklaag afwezig ten gevolg van kleine aanrijdingen.</p>					
R: 3	A: 2	M: 2	S: 1		
Locatie	Oost- en westzijde		Hoeveelheid:	30 strekkende meter	
Oorzaak	Klimatologische invloeden				
Loopbrug -				1	1
Dek - Hout				1	1
Langsligger - Hout				1	1
Paal - Hout				1	1
Slijtlaag, Algemeen - Bitumen				1	1
Oplegging -				1	1
Oplegging, Algemeen - Staal				1	1

Remming- en geleidewerk -				4	1
Bolder - Staal				1	1
Paal - Hout				4	1
Gebrek				4	1
14 Houtrot	Belang serieus	Intensiteit Gevorderd stadium	Omvang algemeen >70%	4	1
					
De remmingswerkpalen (250 x 250 mm) vertonen rondom houtrot op de waterlijn met een penetratiediepte van circa 70 mm. De doorsnede is met ruim 50% afgenomen. De paal heeft het einde van zijn levensduur bereikt. Daarnaast groeien er grassen en planten in het hout en is de wrijfgording eveneens fors aangetast door houtrot. Tot slot is ook de houten paal waar het brugdek in open positie tegen aan loopt zwaar aangetast door houtrot.					
R: 4	A: 3	M: 4	S: 1		
Locatie	Voor tussensteunpunt	Hoeveelheid:	15 stuks		
Oorzaak	Klimatologische invloeden				
Gebrek				2	1
15 Houtrot	Belang serieus	Intensiteit Gevorderd stadium	Omvang regelmatig 10-30%	2	1
					
Eén houten onderbouw paal (250x250 mm) vertoont houtrot op de grondlijn. De afname is rondom circa 80 mm. De doorsnede is met ruim 50% afgenomen. De paal heeft het einde van zijn levensduur bereikt. De palen in het water hebben een doorsnede afname van circa 10 - 30 mm.					
R: 4	A: 3	M: 4	S: 1		
Locatie	Paal in talud	Hoeveelheid:	1 stuks		
Oorzaak	Klimatologische invloeden				
Wrijfgording - Hout				1	1

Slijtlaag -				3	1
Slijtlaag, Algemeen - Kunststof					
Gebrek				3	1
16 Stroefheid	Belang	Intensiteit	Omvang	Conditie	Verzorging
	ernstig	Gevorderd stadium	regelmatig 10-30%	3	1
					
De slijtlaag is gedeeltelijk weggesleten. De dekdelen kunnen bij natte weersomstandigheden glad zijn. De kans op uitglijden en te water raken is hierdoor aanwezig.					
R: 4	A: 3	M: 3	S: 3		
Locatie	Zuidwestzijde	Hoeveelheid:		4	vierkante meter
Oorzaak	Normale veroudering				
Gebrek					
17 Stroefheid	Belang	Intensiteit	Omvang	Conditie	Verzorging
	ernstig	Eindstadium	plaatselijk 2-10%	3	1
					
Op meerdere locaties ontbreekt de slijtlaag met een totaal oppervlak van 1,0 m ² . Op deze locaties corrodeert de dekplaat. De dekplaat heeft een originele dikte van 12,0 mm. Ter plaatste van de corrosie varieert de staaldikte van 11,0 - 12,0 mm ¹ . Vooralnog is de afname beperkt. Verdere afname is echter ongewenst en zal invloed hebben op de draagkracht.					
R: 4	A: 3	M: 3	S: 2		
Locatie	Boven tussendraaipunt	Hoeveelheid:		1	vierkante meter
Oorzaak	Normale veroudering				

Steunpunt -				3	1
Bescherm laag - Kunststof				4	1
Gebrek	Belang	Intensiteit	Omvang	Conditie	Verzorging
18 Bescherm laag, defect	serieus	Gevorderd stadium	algemeen >70%	4	1
					
De conservering op de landhoofden en het tussensteunpunt is algemeen vervuild en verveerd. De conservering heeft nog een volledige dekking op het beton en bladdert vooralsnog niet af.					
R: 2	A: 2	M: 2	S: 1		
Locatie	Landhoofd noord en zuid en tussensteunpunt	Hoeveelheid:	16 vierkante meter		
Oorzaak	Klimatologische invloeden				
Fundatie - Beton				1	1
Landhoofd - Beton				3	1
Gebrek	Belang	Intensiteit	Omvang	Conditie	Verzorging
19 Breuk	ernstig	Eindstadium	plaatselijk 2-10%	3	1
					
De vleugelwand van het zuidelijk landhoofd vertoont een scheur. Rondom de scheur komt de betondekking los. Het wapeningsstaal is minder beschermd tegen corrosie.					
R: 3	A: 3	M: 1	S: 1		
Locatie	Landhoofd zuid	Hoeveelheid:	1 stuks		
Oorzaak	Overbelasting				
Pijler - Beton				1	1
Talud -				1	1
Talud, Algemeen - Grond				1	1
Verharding wegtype 5 (weg in woongebied) -				1	1
Elementenverharding - Beton				1	1
Voegovergang -				1	1
Rij-ijzer - Staal				1	1
Wegmarkering -				1	1
Wegmarkering, Algemeen - Thermoplast				1	1

