

EELWERDERBRUG, BIJLAGE B

Nota Grenzen van de machine t.b.v. Risicobeoordeling
Machineveiligheid

Marco Rispens

26 FEBRUARI 2021



Contactpersoon



AAD VAN HAGEN
Technisch adviseur

T 06 27061008
M 06 27061008
E aad.vanhagen@arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 4205
3006 AE Rotterdam
Nederland

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	4
1.1	Doel van het document	4
1.2	Uitgangspunten	4
2	ALGEMENE INFORMATIE VOOR DE RISICOBEOORDELING	6
3	GRENZEN VAN DE MACHINE	10
	COLOFON	17

1 INLEIDING

1.1 Doel van het document

Voordat een risicobeoordeling kan worden uitgevoerd, dienen eerst de grenzen van de machine duidelijk te zijn vastgesteld. Dit houdt in dat er rekening wordt gehouden met alle fasen in de levensduur van de machine en dat de eigenschappen en prestaties van de machine, de betrokken personen en het milieu behoren te worden vastgesteld in termen van de grenzen van de machine in overeenstemming met de NEN-ISO 12100.

1.2 Uitgangspunten

Voor het bepalen van de grenzen van de machine is een dossierstudie uitgevoerd en een bezichtiging gebracht aan de brug waarbij Wim Groot, Henk v/d Meer en een bedienaar aanwezig waren. Van Arcadis waren William Klepper en Kenny Lie Hok Lien aanwezig. De informatie van de bezichtiging in combinatie met gesprekken ter plaatse zijn in deze nota verwerkt.

De volgende relevante informatie, voor het bepalen van de grenzen van de machine, heeft Rijkswaterstaat ter beschikking gesteld:

- OSBI Eelwerderbrug (Object Specifieke Bedieninstructies), versie Definitief, d.d. 29-11-2016.
- Gebruikersinstructie Systeem afstandsbediening, d.d. 2014;
- Bedieninstructie Niet Reguliere Nood-/Onderhoudsbediening, d.d. 16-11-2012;
- Bedieningsinstructie Reguliere Afstandsbediening Eelwerderbrug, d.d. 16-11-2012;
- Provincie Groningen, Afstandsbediening Eelwerderbrug, Centrale Post Appingedam, uitdraai 12-10-2020;
- Provincie Groningen, Lokale bediening Eelwerderbrug;
- Provincie Groningen, Bedienstappen;
- Provincie Groningen, Protocol handhaving artikel 6.28bprdoc;
- Werkinstructie doortornen brug.

De volgende informatie is verstrekt tijdens de uitvraag:

HB nr.	Titel	Versie en datum	Opmerking
31159914	Offerteaanvraag ROK IA	27-08-2020	
31159914	Aanbiedingsdocument Offerteaanvraag		
31159914	Bijlage A – Vraagspecificatie RiBo Eelwerderbrug		
31159914	Bijlage B – Prijzenblad		
	Model Integriteitsverklaring Rijk voor externen	Januari 2018	
	VS Bijlage 1 – DISK paspoort Eelwerderbrug		
	VS Bijlage 2 – Stappenplan MV-proces		
	VS Bijlage 4 – (concept) Stappenplan RiBo		
	VS Bijlage 5 – Concept Risicobeoordeling Eelwerderbrug (04052020)	04-05-2020	
	VS Bijlage 6 – Doortornen Eelwerderbrug (04052020)	04-05-2020	
	VS Bijlage 7 – Veiligheidsinstructiekaart team B	20-11-2019	
	Bijlage 8 – 2020-02-22 – Verslag MV proces VE-1-2 Intake ETMV – Beheerder Eelwerderbrug	22-02-2020	

Tabel 1, Verstrekte informatie bij de uitvraag

2 ALGEMENE INFORMATIE VOOR DE RISICOBEOORDELING

Informatie voor een risicobeoordeling (EN-ISO 12100 §5.2)

Datum:	12-10-2020
Beweegbare brug	Eelwerderbrug [07F-108-01]
Onder verantwoordelijkheid van:	Rijkswaterstaat PPO NN team B Vaarwegen
Team samenstelling:	Aad van Hagen Kenny Lie Hok Lien

In de volgende tabel is een overzicht weer gegeven van de informatie welke benodigd is voor het uitvoeren van de risicobeoordeling, e.e.a. conform de NEN-EN-ISO 12100, paragraaf 5.2:

Beschrijving van de machine (EN-ISO 12100 §5.2 punt a)	
Onderwerp	Omschrijving
Gebruikers	- Landverkeer in de vorm van gemotoriseerd verkeer, fietsers, bromfietzers en voetgangers; - Scheepvaartverkeer in de vorm van recreatievaart en beroepsvaart (CEMT-klasse Va, vierlaagse containervaart en beperkt tweebaksduwvaart; - Bedienaar; - Onderhoudspersoneel (onder te verdelen in o.a. mechanisch en elektrisch onderhoudspersoneel); - Onderhoudsaannemer; - Service monteurs; - Inspecteurs; - Schilders; - Algemene bezoekers maar altijd onder begeleiding van een VOP
Processen	De brug bedienprocessen zoals beschreven in de Object Specifieke Bedien Instructie Eelwerderbrug (OSBI) waaronder: - Reguliere Bediening op afstand; - Niet reguliere lokale Nood/Onderhoudsbediening bij het doortornen; - Storing; - Calamiteiten; - Onderhoud en inspectie; - Buiten bedrijf stellen.
Ontwerptekeningen	Het tekeningenpakket van de Eelwerderbrug (E, W en C) lijkt volledig.
Energiebronnen	De brug wordt gevoed vanuit een lokaal opgestelde distributietransformator en voedt de bruginstallatie met een krachtvoeding (3 fasen + N + PE 400V/50Hz). Daarnaast zijn er een aantal stuurvoedingen waaronder 230VAC/50Hz en 24 VDC. De halyester laagpanningsverdeling is gemonteerd aan de wand van het verhoogde bordes in de basculekelder. Er is geen noodstroom aggregaat aanwezig. De PLC (Programmable Logic Controller) land- en scheepvaart seinen, marifoon, audio, netwerkkapapparaat en camera's zijn aangesloten op een UPS waardoor tijdens het wegvallen van de voedingsspanning tijdens een brugproces, de brug automatisch in een noodstop gaat en alle landverkeerseinen en scheepvaartseinen op rood gaan. De bediener kan in deze situatie enkel de status en de camerabeelden van de brug bekijken en zowel de brug als de afsluitbomen niet bedienen.
Voorgaande ontwerp	De ontwerpen van de brug zijn beschikbaar in het dossier.
Informatie voor het gebruik van de machine	De brug bestaat uit een brugklap bestaande uit 2x1 rijstroken voor het wegverkeer en de oostelijke zijde een fietspad voor beide richtingen. Het fietspad wordt ook gebruikt voor secundair landbouwverkeer.

Tabel 2, Beschrijving van de machine

Voorschriften, normen en andere toepasbare documenten (EN-ISO 12100 §5.2 punt b)	
Onderwerp	Omschrijving
Toepasselijke voorschriften	• Machinerichtlijn 2006/42/EG
Relevante normen	• NEN-EN-ISO 12100:2010: Veiligheid van machines – Algemene ontwerpbeginsselen - Risicobeoordeling en risicoreductie. • NPR-ISO-TR 14121-2:2012: Safety of machinery - Risk assessment - Part 2: Practical guidance and examples of methods • NEN-EN-IEC 60204-1:2006: Veiligheid van machines - Elektrische uitrusting van machines - Deel 1: Algemene eisen • NEN 6787:2003: Het ontwerpen van beweegbare bruggen - Veiligheid
Relevante technische specificaties	•
Relevante veiligheidsinformatiebladen	• Arbo Informatieblad AI-11 Machineveiligheid

Tabel 3, Voorschriften, normen en andere toepasbare documenten

Gebruikservaring (EN-ISO 12100 §5.2 punt c)	
Onderwerp	Omschrijving
Ongevallen historie	Er is in de afgelopen jaren slechts een zeer beperkt aantal incidenten geregistreerd, waarvan slechts 1 gerelateerd aan de beweegbare brug.
Gebrekkig functioneren	De technische staat van de hydraulische installatie is slecht, de cilinders vertonen sporen van lekkages, de vloer in de basculekelder staan plassen water vermengd met hydrauliekolie. De apparatenkast voorzien van de besturingscomponenten zoals PLC en relais zijn in goede staat. <i>Tijdens de nog uit te voeren interviews zal dit nader worden behandeld.</i> De volgende incidenten hebben plaatsgevonden: • Er worden regelmatig slagbomen afgereden door het verkeer. • Tijdens het brugproces worden niet altijd de juiste scheepvaartseinen getoond waardoor er verwarring ontstaat bij de scheepvaart.
Geschiedenis van schade aan de gezondheid door gebruik van of werken aan de machine	Er zijn geen werkelijke incidenten geweest, maar wel een aantal onveilige situaties bekend waaronder: • De basculekelder is verontreinigd, plassen water gemengd met hydrauliekolie. • Er zijn geen leuning aanwezig onder de brug nabij de grendelinstallatie, dit is een onveilige toestand. • De schaats (metalen plaat) voor de detectie van uiterste stand van de brug bij doortornen is onveilig. <i>Tijdens de nog uit te voeren interviews zal dit nader worden behandeld.</i>
Ervaringen van gebruikers van soortgelijke machines	Bij beweegbare bruggen is de invulling van het zichtsysteem (CCTV-systeem) een discussiepunt.

Tabel 4, Gebruikservaring

Relevante ergonomische beginselen

(EN-ISO 12100 §5.2 punt d)

Onderwerp	Omschrijving
Omschrijving van toepassing zijnde ergonomische beginselen	Tijdens het renovatie ontwerp van de brug dient rekening te worden gehouden met onder andere de volgende ergonomische aspecten: • Plaatsing bedieningselementen voor lokale bediening; • Positie en benodigde van de handkracht aangedreven aandrijving van de afsluitbomen; • Toegang tot verschillende plaatsen op en aan de brug voor onderhoud, storingen etc.; • Verlichting brugdek en weg; • Verlichting binnen de basculekelder en bedieningshuis; • Geluidsniveaus akoestische signalen is vrij hard; • Geluidsniveaus brugaandrijving; • Trillingen van onderdelen; • Extreme temperaturen bedieningsruimte en werkruimtes. • De grendelinstallatie en sensoren zijn niet veilig bereikbaar. • De bestaande bediening voldoet niet aan de huidige ergonomische normen. • Bij het doortornen zijn onderhoudsmedewerkers in de basculekelder terwijl de brug wordt geopend.

Tabel 5, Relevante ergonomische beginselen

3 GRENZEN VAN DE MACHINE

Gebruiksgrenzen

(EN-ISO 12100 §5.3.2)

Bedoeld gebruik

Algemeen

De brug is een zgn. natte brug, dit houdt in dat het scheepvaartverkeer altijd voorrang heeft op het landverkeer. In de gesloten stand is de vrije doorvaarthoogte onder de noordelijke opening (beweegbare) 5,5 meter met een breedte van 19 meter, de zuidelijke opening (vaste) 5,4 meter met een breedte van 27 meter.



Figuur 1, Maatvoering
openstand brug

In de 'normale' geopende stand heeft de brug een doorvaartbreedte van 14,52 meter. Bij de zgn. doortornstand heeft de brug een doorvaartbreedte van 18,96 meter.

Een gemiddelde brug open en sluitcyclus duurt (afhankelijk van onder andere het aantal te passeren vaartuigen) ongeveer 5 minuten.

Landverkeer

De brug bestaat uit een brugklap bestaande uit 2x1 rijstroken voor het wegverkeer en aan de oostelijke zijde een fietspad voor beide richtingen, het fietspad wordt ook gebruikt voor landbouwverkeer.

Hieronder een beschrijving van de vormen van landverkeer welke gebruik maken van de brug:

- 2 x 1 rijstroken: Snelverkeer (in de vorm van gemotoriseerd verkeer), de weg wordt gebruikt door automobilisten, motorrijders, vrachtverkeer, bussen, hulpdiensten.
- Fietspad oostelijke zijde; Fietzers, voetgangers en landbouwwerktuigen.

Het is redelijkerwijs aan te nemen dat bovengenoemde bruggebruikers kennis hebben van de (wettelijke) verkeersregels, dat zij hun plaats op de weg kennen en verkeerslichten, verkeersborden begrijpen.

Scheepvaartverkeer

De brug welke over het Eemskanaal, hoofdvaarweg Lemmer – Delftzijl ligt heeft een vaarwegklasse van CEMT-klasse Va, wordt gebruikt in beide richtingen. Het scheepvaartverkeer dat gebruik maakt van de brug is onder te verdelen in de volgende vormen:

- Beroepsvaart
De doorvaart van de brug wordt in gesloten toestand gebruikt door beroepsvaart met een maximale doorvaarthoogte van 5,5 m. Bij geopende brug is de maximale doorvaartbreedte 14,52 meter en bij doortornen 18,96 meter.
De beroepsvaart maakt over het algemeen het hele jaar gebruik van de brug. De brug wordt bediend zoals weergegeven in tabellen van de bedientijden op de volgende pagina.
- Recreatievaart
De doorvaart wordt tevens gebruikt door allerlei vormen van recreatievaart welke al dan niet onder de gesloten brug door kan varen. Hierbij moet gedacht worden aan roeiboten, jachten, sloepen, zeilboten enz. Het grootste gedeelte van de recreatievaart zal vooral in de zomerperiode van de brug gebruik maken. Het is redelijkerwijs aannemelijk dat de beroepsvaart kennis heeft van de seinbeelden van de scheepvaartseinen en de doorvaartlichten. Voor een deel van de recreatievaart is dit echter minder vanzelfsprekend.

Bedientijden:

In de onderstaande tabellen worden de bedientijden per periode weergegeven:

Bedientijden 1 april t/m 31 oktober							
	Ma	Di	Wo	Do	Vrij	Za	Zo Feestdagen
06:00 - 24:00	X						
00:00 – 24:00		X	X	X	X		
00:00 – 20:00						X	
09:00 – 19:00							X

Bedientijden 1 november t/m 31 maart							
	Ma	Di	Wo	Do	Vrij	Za	Zo Feestdagen
06:00 - 24:00	X						
00:00 – 24:00		X	X	X	X		
00:00 – 20:00						X	
09:00 – 17:00							X

Tabel 6, Bedientijden

Bedienmodi

De brug is voorzien van een aantal verschillende bedieningsmogelijkheden welke uitgesplitst zijn in bediening op afstand en lokale bediening, in de volgende tabel worden de verschillende bedienmodi weergegeven voorzien van frequentie en bedienaars.

Bedienmodi	Locatie bediening	Periode / Frequentie	Bedienaars
Reguliere bediening op afstand	Op afstand vanuit de centrale bedienpost Appingedam. De bedienpost heeft geen direct zicht op de brug, maar wordt gebruik gemaakt van camerabeelden.	De brug wordt gemiddeld x geopend.	Bedienaar
Lokale nood/onderhouds-bediening	Lokaal vanaf het bedieningshuis. De bedienaar heeft beperkte zicht op het land en scheepvaartverkeer.	Deze bediening wordt gemiddeld maandelijks 1 keer gebruikt.	Bedienaar + onderhoudsman
Nood handkracht lokale bediening afsluitbomen en grendel	Lokaal op de afsluitboomkast kan middels een handslinger de afsluitboom en grendel aangedreven worden.	Deze handkrachtbediening wordt gebruikt om bij een storing de brug weer in de juiste stand te krijgen zodat er weer wegverkeer kan plaatsvinden	Onderhoudspersoneel

Tabel 7, Bedienmodi

Ingrijpen van bedieners in afwijkende situaties zoals bijvoorbeeld een storing is gebaseerd op het bereiken van een veilige situatie; de bediener stopt of noodstopt de brug (bewegingen), kijkt of de gevaarlijke situatie opgeheven is en stelt zelf of in samenwerking met de onderhoudsaannemer de brug weer in gebruik.

Er kan aangenomen worden dat aanwezige bezoekers de brug niet kunnen bedienen, enerzijds door technische voorzieningen, anderzijds door toezicht.

Onderhoud

Van het onderhoudspersoneel mag aangenomen worden dat zij een opleiding hebben genoten voor de werkzaamheden die zij uit moeten voeren. De brug (of delen van de brug) worden periodiek onderhouden en geïnspecteerd.

Redelijkerwijs voorzienbaar verkeerd gebruik

Naast het bedoelde gebruik van de machine moet ook rekening gehouden worden met het redelijkerwijs voorzienbaar verkeerd gebruik van de machine. Voor deze brug is onderstaand voorzienbaar verkeerd gebruik gedefinieerd onderverdeeld in de gebruikersgroepen landverkeer, scheepvaartverkeer, bediening en onderhoud.

Landverkeer

Voor het redelijkerwijs voorzienbaar verkeerd gebruik van de brug voor het landverkeer zijn de onderstaande punten benoemd:

- Snelverkeer rijdt wellicht harder dan de maximum toegestane snelheid van 80km/u.
- Verkeer kan de door de stopstreep aangegeven opstelplaatsen negeren en bijvoorbeeld doorrijden tot aan de afsluitboom.
- Er moet rekening gehouden worden met het feit dat zowel gemotoriseerde als niet gemotoriseerde verkeersdeelnemers af en toe de rode seinen negeren om de brug nog snel te kunnen passeren.
- Fietzers en voetgangers zullen af en toe proberen om de dalende afsluitbomen nog snel te passeren (bedieners zullen wellicht af en toe 'dreigen' met de afsluitbomen om het verkeer te dwingen te stoppen).
- Fietzers en voetgangers kunnen besluiten tussen de afsluitboom en het val te wachten tot ze de brug kunnen passeren.
- Passanten (kinderen) zouden spelenderwijs aan de afsluitbomen kunnen gaan hangen bij het openen, in open afsluitbomen kunnen klimmen.
- Specifiek voor de Eelwerderbrug is dat zgn. hangjongeren bij een geopende stand van de brug de basculekelder betreden en vervolgens na 'chillen' de basculekelder verlaten via de toegangsdeur. Soms laten ze dan ook de toegangsdeur open staan.

Scheepvaartverkeer

Voor het redelijkerwijs voorzienbaar verkeerd gebruik van de brug voor het scheepvaartverkeer zijn de onderstaande punten benoemd:

- Een schipper kan besluiten het rode/spersein te negeren omdat hij denkt de brug nog net te kunnen passeren en anders een tijd moet wachten tot de volgende brugopening.
- Een schipper kan een inschattingfout maken en denken onder de gesloten brug door te kunnen varen maar toch in aanvaring komen met het val.
- Pleziervaart is niet altijd op de hoogte van de toepassing zijnde regelgeving (BPR, Binnenvaart Politie Reglement).
- Pleziervaart beschikt niet altijd over een marifoon.

Bediening

De bediener kan de brug "verkeerd" bedienen door o.a.:

- Het brugproces sneller willen afronden als gevolg van verkeersdruk door b.v. de brug al te gaan sluiten wanneer een schip deze nog niet volledig heeft gepasseerd.
- Zelf resetten en herstarten na een noodstop door de bediener als gevolg van bijvoorbeeld verkeersdruk.
- Plaatsen van overbruggingen bij defecten om toch door te kunnen draaien.
- Niet alle schouwmomenten in acht nemen.
- Bij het bedienen op afstand naar het verkeerde camerabeeld kijken.
- Per ongeluk een verkeerde knop indrukken.
- De brug wordt bediend bij een windkracht van meer dan 7 bft.
- De camerabeelden zijn niet altijd optimaal, vooral bij een lage stand van de zon treedt er vaak verblinding op.

Onderhoud

Het voorzienbaar verkeerd gebruik voor onderhoudspersoneel moet gezocht worden in:

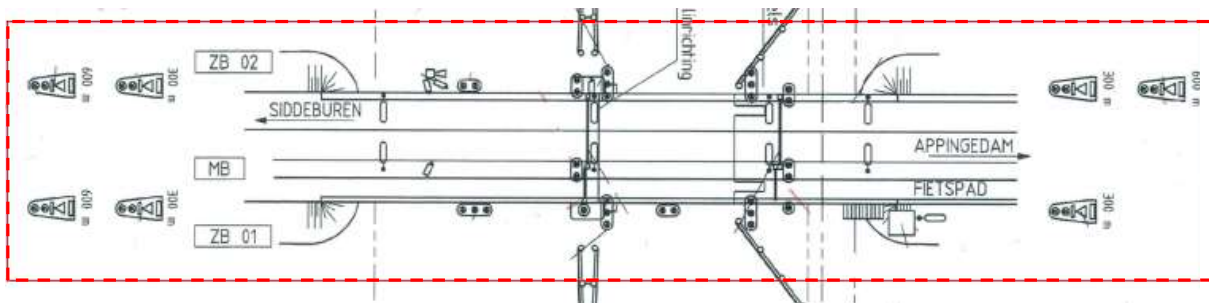
- Tijdens het draaien van een brugproces bevinden onderhoudsmedewerkers zich op gevaarlijke locaties nabij bewegende onderdelen.
- Het overbruggen van sensoren of veiligheidsfuncties t.b.v. testen, of om door te kunnen draaien van het brugproces.
- Het vervangen van componenten door componenten die daar niet voor geschikt zijn.
- Het niet gebruiken van voorgeschreven PBM's (Persoonlijke Beschermings Middelen).
- De sleutels in sleutelschakelaars laten zitten.
- De onderhoud/veiligheidsprocedures worden niet volledig opgevolgd.

Tabel 8, Gebruiksgrenzen

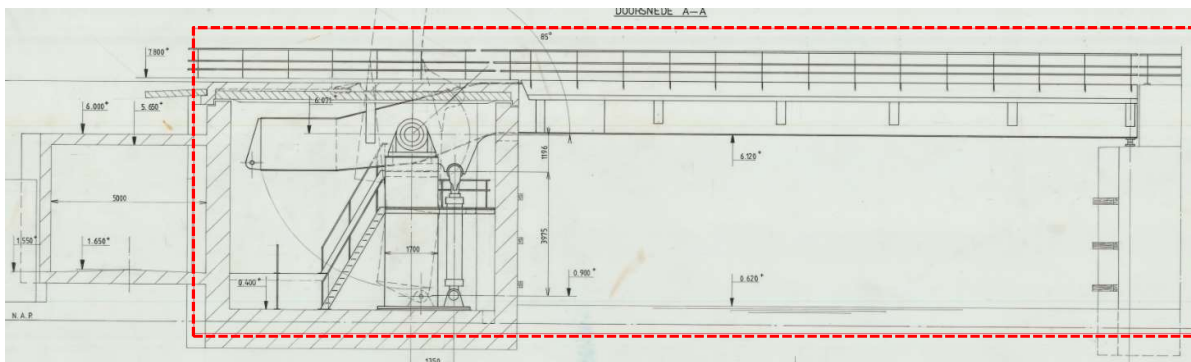
Ruimtelijke grenzen

(EN-ISO 12100 §5.3.3)

In deze paragraaf staan de ruimtelijke grenzen van de brug beschreven. De fysieke grens van de brug is weergegeven in het volgende bovenaanzicht en de doorsnedetekening van de brug:



Figuur 2: Bovenaanzicht brug



Figuur 3: Doorsnede van de brug

De volgende onderdelen zijn onderdeel van de machine 'brug', voor de selectie van de onderdelen is als criteria de concept norm van de NEN6787-1 gehanteerd:

- De bovenbouw, waaronder het val met de bijbehorende ondersteunings- en draagconstructie van de beweegbare brug;
- De toegangsvoorzieningen tot de bediening of te onderhouden onderdelen (zoals trappen en bordessen);
- De beveiligingsvoorzieningen (afsluitbomen, leuningen, afschermingen, noodstopinrichtingen, camera's enz.);
- De signaleringsinrichtingen (bruglichten, scheepvaartseinen), met als hoofdfunctie het direct bijdragen aan de veiligheid van de brug door het geven van signalen;
- De elektrische installatie van de brug, inclusief onder andere veiligheids-gerelateerde delen van de besturing, bekabeling, apparatenkasten en bedieningslessenaars (MMI), communicatiesystemen (omroep en marifoon), inclusief de verlichting die nodig is voor bediening en onderhoud aan de machine.

De volgende onderdelen maken geen deel uit van de machine 'brug':

- De bouwkundige voorzieningen van de technische ruimten en bedieningsruimten inclusief voorzieningen voor brandgevaar;
- De ergonomische inrichting van de bedieningsruimten;
- De geleide werken en vaarwegvoorzieningen;

Tabel 9, Ruimtelijke grenzen

Tijdgrenzen

(EN-ISO 12100 §5.3.4)

Technische levensduur

Voor een aantal delen van de brug is in de ontwerpfase een technische levensduur gehanteerd. Hieronder een overzicht van deze referentieperiodes:

Onderdeel van brug.	Technische levensduur
Staalconstructie val	100 jaar
Slijtlaag val	15 jaar
Conservering staal	15 jaar
Conservering staal (incl. afstralen van de conservering)	60 jaar
Aluminiseren + conservering staal	15 jaar
Afsluitbomen en –kasten	30 jaar
Aandrijving	25 jaar
Elektronica (PLC en scada)	10 jaar
Elektrische installatie	30 jaar
Camera's	10 jaar
Bekabeling	30 jaar
Glasvezelkabel	15 jaar
Lichtmasten	30 jaar
OVL (Openbare Verlichting) armaturen LED	15 jaar
LED-lampen LVS, SVS	10 jaar

Onderhoud

Er zijn verschillende onderhoudstaken welke periodiek uitgevoerd (moeten) worden op de brug. Hieronder volgt een overzicht van de onderdelen welke een periodiek onderhoud vereisen met daarbij de frequentie hiervan.

Onderdeel van brug welke een periodiek onderhoud vereisen.	Onderhoud / inspectie frequentie
Hydraulische installatie brugaandrijving	Aanname Arcadis; Per 4 maanden
Grendelinrichting	Aanname Arcadis; Per 4 maanden
Afsluitbomen	Aanname Arcadis; Per 4 maanden
Bruglichten	Aanname Arcadis; Per 4 maanden
Openbare verlichting	Aanname Arcadis; Per 4 maanden
Scheepvaartseinen en doorvaartlichten	Aanname Arcadis; Per 4 maanden
Camera's	Aanname Arcadis; Per 4 maanden
Staalconstructie	Aanname Arcadis; Per 4 maanden

Naast het periodieke onderhoud van de brug zullen er in geval van een defect of een storing ook werkzaamheden aan onderdelen van de brug uitgevoerd moeten worden. Er wordt rekening gehouden met gemiddeld één storing per maand waarvoor meestal ook toegang tot de elektrische installatie nodig is.

Periodieke controles

De brug (of delen van de brug) zal regelmatig geïnspecteerd worden. Hierbij moet gedacht worden aan inspectie van de aandrijvingen, staat staalconstructie (roest, scheuren enz.) en bijvoorbeeld de elektrische installatie (NEN 3140) maar ook zal de functionele werking van de brug periodiek moeten worden gecontroleerd.

Overige tijdgrenzen

Naast de periodieke onderhoudswerkzaamheden, inspecties en storingen zal er ook af en toe schoongemaakt moeten worden. Hoe dit periodiek ingevuld gaat wordt worden voor de nieuwe brug is nog niet bekend.

De volgende frequenties en uren zijn gehanteerd:

- Regulier onderhoud vindt 1 x per 4 maanden plaats;
- Gemiddeld 8 brugopeningen per dag;
- 1 x per maand een lokale brugopening met doortornen;
- Grofweg 1 storing per maand.

Tabel 10, Tijds grenzen

Andere grenzen

(EN-ISO 12100 §5.3.5)

Eigenschappen van de waterweg

Het Eemskanaal met een vaarwegklasse van CEMT-klasse Va van VIc, en heeft een 'normale' doorvaartbreedte (ter plaatse van de brug) 14,52 meter. De schepen maken gebruik van de zowel de vaste als beweegbare doorvaart opening, in de gesloten stand is de vrije doorvaarthoogte onder de noordelijke opening (beweegbare) 5,5 meter met een breedte van 19 meter, de zuidelijke opening (vaste) 5,4 meter met een breedte van 27 meter.

Omgevingsinvloeden

De laagspanningsverdeler is bevestigd aan de wand van het verhoogde bordes, waarbij het bordes is afgeschermd door middel van een pertinex doorzichtige beplating. De apparatenkasten voor de besturing en bediening staan opgesteld op een verhoogd bordes in de basculekelder waarbij vocht een grote invloed heeft.

De basculekelder is voorzien van een pomp om aanwezig vloer water af te voeren, echter gezien de plassen op de vloer werkt de pomp niet altijd.

Klimaatinvloeden

Het is aannemelijk dat een onweersbui af en toe de brug passeert. Bij een windkracht hoger dan 7 bft zal de brug niet meer geopend worden. De windsnelheid wordt gemeten en bij bediening op afstand gevisualiseerd. Tijdens mist of laagstaande zon kan er slecht zicht zijn op de brug door zowel de gebruikers als de bedieners. De bediener zal beslissen of hij nog voldoende zicht heeft om de brug te kunnen bedienen.

Hogere harmonische

Als gevolg van hogere harmonische in het distributienet ontstaat vervuiling in de laagspanningsinstallatie van de brug met als gevolg dat er 'onverklaarbare' storingen optreden in elektronische apparatuur.

Overige grenzen

De doortornstand van de brug wordt maandelijks gebruikt. De extra hoge stand van de brug moet wel gehandhaafd blijven. Bediening is alleen lokaal met behulp van onderhoudspersoneel mogelijk.

Tabel 11, Andere grenzen

COLOFON

EELWERDERBRUG
NOTA GRENZEN VAN DE MACHINE T.B.V. RISICOBEOORDELING MACHINEVEILIGHEID

KLANT

Marco Rispens

AUTEUR

Aad van Hagen

PROJECTNUMMER

D10017046

ONZE REFERENTIE

D10018588:15

DATUM

26 februari 2021

STATUS

Definitief

GECONTROLEERD DOOR

Jurriaan Bakker
Technisch adviseur

VRIJGEGEVEN DOOR

Jonas Kramer
Projectleider

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 4205
3006 AE Rotterdam
Nederland
+31 (0)88 4261 261

www.arcadis.com