
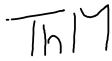



## ERBI-Deel 2 / Kunstwerken

# Object Specificatie Beweegbare Kunstwerken (bruggen en sluizen)

### Eisen en Richtlijnen

voor ontwerp en realisatie van kunstwerken  
in beheer en/of eigendom van de PNH

Provincie Noord Holland				
		Naam	Datum	Paraaf
Vrijgave (Objectbeheerder (BU/BSP))		H. Bakker	12-1-2022	
Goedgekeurd (Vakgroep Processen)		T. Munster	10-01-2022	
Controle (Vakgroeptrekker)		M. Willemse	10-01-2022	
Documentstatus				
Versie	Datum vrijgave	Status	Auteur	Paraaf
1.0	01-03-2021	Definitief vrijgave t.b.v. ERBI-KW 2020	F. van de Vosse	
2.0	09-12-2021	Definitief t.b.v. formele publicatie	M. Willemse	

## ALGEMENE GEGEVENS

Postadres Postbus 3007  
Postcode en plaats 2001 DA Haarlem  
Land Nederland  
Internetadres [https://www.noord-holland.nl/Onderwerpen/Bouwen\\_wonen/Gerelateerde\\_pagina\\_s/Eisen\\_en\\_Richtlijnen\\_Bouw\\_en\\_Infraprojecten\\_ERBI](https://www.noord-holland.nl/Onderwerpen/Bouwen_wonen/Gerelateerde_pagina_s/Eisen_en_Richtlijnen_Bouw_en_Infraprojecten_ERBI)  
Email ERBI@noord-holland.nl

De gebruikers van de ERBI kunnen vragen of wijzigingsvoorstellen over de ERBI insturen naar ERBI@noord-holland.nl. Opgemerkt wordt dat dit e-mailadres niet is bedoeld voor vragen welke te maken hebben met aanbestedingen van werken, uitwerking van ontwerpen van projecten of projecten welke onder contract uitgevoerd worden. Vragen over de ERBI in de voorgenoemde fases dienen via het projectteam te worden gesteld.

Indien u vragen over inhoudelijke teksten in ERBI-documenten heeft of voorstellen voor verbeterpunten dan is het verzoek in het onderwerp van het e-mailbericht de naam van het betreffende document en een korte samenvatting op te nemen. Na ontvangst van het e-mailbericht wordt deze ter beoordeling uitgezet bij het kennisveld behorende bij het betreffende ERBI-document. Indien van toepassing wordt het item in een nieuwe versie van het ERBI document opgenomen.

## VERSIEBEHEER EN VRIJGAVE

### Vrijgave

Dit ERBI document wordt vrijgegeven na paraaf van de auteur, controle door de betreffende Vakgroepleider (peer-check) en goedgekeurd door de Vakgroepleider Processen. De Vakgroepleider Processen verifieert dat het document in lijn is met de afspraken en richtlijnen binnen B&U. De uiteindelijke vrijgave van de ERBI geschiedt door de Objectbeheerder van BSP.

Wijzigingen op dit document kunnen worden geïnitieerd door zowel de Vakgroepleider, de Auteur als de Objectbeheerder. Na overeenstemming worden de wijzigingen door de Auteur zo spoedig mogelijk verwerkt in een nieuwe versie van het document. Deze nieuwe versie wordt voorzien van een nieuwe datum, revisienummer en parafen.

### Wijzigingen

In het wijzigingsoverzicht wordt de wijziging ten opzichte van de vorige uitvoering (versie) weergegeven en indien noodzakelijk gemarkeerd in het document voor eenvoudige herkenning. Dit kan geschieden door het markeren van de tekst (kleur gegeven) of d.m.v. het aangeven van een streep voor de tekst. De nieuwe versie wordt altijd eerst geautoriseerd en vrijgegeven door Provincie Noord-Holland en vervolgens beschikbaar gesteld via de website van de Provincie Noord-Holland.

### Overzicht geschiedenis van documentwijzigingen

Document Revisie	Gereviseerde sectie / paragraaf	Korte beschrijving van de veranderingen	Gerevisieerd door	Datum
1.0	-	Delen uit de ERBI-Kunstwerken Deel_2 (TD1) versie 2013 zijn ondergebracht in deze Object Specificatie Beweegbare Kunstwerken of in de Object-Specificatie Vaste Kunstwerken en Gebouwen (TD2).	-	01-03-2021
2.0	Gemarkeerd met een streep voor de tekst en/of blauwe tekst	Vrijgave t.b.v. definitieve formele publicatie  Par. 3.2 Eisen aan generiek ontwerp, punt 1: "Beweegbare dienen fauna passeerbaar te zijn", deze eis was al opgenomen in de ERBI-KW Objectspecificatie Vaste Kunstwerk en Gebouw [TD2].	M. Willemse F. Koudenburg	2021-12-09

## LEESWIJZER

De Eisen en Richtlijnen Bouw- en Infraprojecten ("ERBI") is een set van documenten. In grote lijnen omvat het de landelijk gestelde eisen en richtlijnen aangevuld met specifiek door de provincie Noord-Holland gestelde eisen en richtlijnen. Deze specifieke eisen en richtlijnen zijn opgesteld binnen de directie Beheer & Uitvoering en bevat ook de eisen van Beheer en Onderhoud aan de objecten.

Elk document bevat eisen en richtlijnen, waaraan te realiseren objecten van infrastructurele projecten dienen te voldoen. De ERBI is regelmatig aan wijzigingen onderhevig en deze worden gepubliceerd via de website van de Provincie.

De ERBI bestaat (vooralsnog) uit de volgende delen:

- Deel 0 - Algemeen
- Deel 1 - Wegen
- **Deel 2 - Kunstwerken**
- Deel 3 - Openbare Verlichting
- Deel 4 - Verkeersregelininstallaties

'Deel 2 – Kunstwerken' bestaat uit meerdere documenten en omvat eisen, richtlijnen en verwijzingen naar onderliggende twee objecten:

- Vaste Kunstwerken en Gebouwen (brug, onderdoorgang, viaduct, gebouw) en
- Beweegbare Kunstwerken (brug en sluis).

Onder Object Specificatie **Beweegbare Kunstwerken** vallen de beweegbare brug en de sluis, deze systemen bestaan vervolgens uit een civiel constructiedeel én een installatiedeel. De specificatie aan het installatiedeel is opgesplitst in vier productgroepen, te weten:

1. **Specificatie Aandrijving**
2. **Specificatie Bediening en Besturing** (Specificatie Centrale Bediening – niet openbaar)
3. **Specificatie Veiligheidssystemen**
4. **Specificatie Energie Voorzieningen**

Het coderingsconcept voor deze vier productgroepen zijn te vinden in:

5. **Coderingsrichtlijn**

De **Object-Specificatie Beweegbare Kunstwerken** dient altijd in samenhang met de **ERBI Kunstwerken Deel 2** en de **Object-Specificatie Vaste Kunstwerken en Gebouwen** gelezen en gebruikt te worden.

In **hoofdstuk 1** wordt de doelstelling en het toepassingsgebied van dit document beschreven. Tevens zijn in dit hoofdstuk de literatuurverwijzingen en lexicon terug te vinden.

**Hoofdstuk 2** behandelt de algemeen geldende eisen en richtlijnen van toepassing op alle systeemonderdelen binnen de ERBI Beweegbare Kunstwerken.

Algemeen generiek geldende eisen van toepassing op alle onderdelen binnen de Object-Specificatie Beweegbare Bruggen en Sluizen worden beschreven in de volgende hoofdstukken:

- Eisen aan Ontwerp - **hoofdstuk 3**;
- Eisen aan het Object Beweegbare Kunstwerken (brug en sluis) - **hoofdstuk 4**.

Afsluitend gaat **hoofdstuk 5** in op de eisen ten aanzien van Inbedrijfstellen, Testen en Opleveren.

## INHOUDSOPGAVE

<b>Algemene Gegevens</b>	<b>2</b>
<b>Versiebeheer en Vrijgave</b>	<b>2</b>
<b>Leeswijzer</b>	<b>3</b>
<b>Inhoudsopgave</b>	<b>4</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>6</b>
1.1 Doelstelling en Toepassingsgebied	6
1.1.1 Doelstelling	6
1.1.2 Toepassingsgebied	6
1.2 Literatuurverwijzingen	7
1.3 Lexicon	9
1.3.1 Definities	9
1.3.2 Afkortingen en Acroniemen	9
<b>2 Algemene Eisen</b>	<b>11</b>
2.1 Inleiding	11
2.2 Eisen aan Nieuwbouw	11
2.3 Eisen vanuit Machinerichtlijn	13
2.3.1 Algemeen	13
2.3.2 Vermoeden van overeenstemming	13
2.3.3 Risicobeoordeling	13
2.3.4 Functionele beveiligingen	13
2.3.5 EG-verklaring	14
2.3.6 Technisch Dossier	14
2.4 Eisen aan Cyber Security	14
2.5 Eisen aan Veiligheid bij betreden beweegbaar object	14
2.6 Eisen aan Tekeningen voor Elektromechanische installaties	14
<b>3 Eisen aan Ontwerp</b>	<b>16</b>
3.1 Inleiding	16
3.2 Eisen aan Generiek Ontwerp	16
3.3 Eisen aan Ontwerplevensduur	16
3.4 Eisen aan Codering	17
3.5 Eisen aan Beschikbaarheid en Betrouwbaarheid infrastructuur	17
3.5.1 Randvoorwaarden	18
3.5.2 Eisen aan Kwaliteitsniveaus kunstwerken	18
3.5.3 Eisen aan gepland onderhoud	18
3.5.4 Eisen aan ongepland onderhoud	18
3.5.5 Faaldefinities	18
3.6 Eisen aan Vloeroppervlak van de technische ruimtes	18
3.6.1 Algemeen	18
3.6.2 Stroefheid	18
3.6.3 Markeringen	19
3.7 Eisen ten behoeve van Beheer en Onderhoud	19
3.7.1 Kritische Reserveonderdelen	19
<b>4 Eisen aan het Object</b>	<b>20</b>
4.1 Inleiding	20

4.2	Eisen aan de Onderbouw .....	20
4.3	Eisen aan de Bovenbouw .....	20
4.4	Eisen aan de Aandrijving .....	20
4.5	Eisen aan Elektrische Installaties .....	20
<b>5</b>	<b>Eisen aan Inbedrijfstellen, Testen en Opleveren .....</b>	<b>21</b>
5.1	Inleiding .....	21
5.2	Verificatie en Validatie .....	21
5.3	Testen .....	21
5.3.1	Algemeen.....	21
5.3.2	FAT .....	21
5.3.3	SAT .....	22
5.3.4	Testen Overige Installaties .....	23
5.3.5	Pre-SIT .....	23
5.3.6	SIT .....	24
5.3.7	Metingen.....	24
5.4	Inbedrijfstellen .....	24
5.5	Opleveren.....	24
5.5.1	(visuele) Inspecties .....	24
5.5.2	Nulmetingen .....	24
5.5.3	Bedieningsvoorschriften .....	25
5.5.4	Areaallijst.....	25
5.5.5	Training en Opleiding.....	25
<b>BIJLAGE I.</b>	<b>TEMPLATE GRENZENBESCHRIJVING t.b.v RI&amp;E .....</b>	<b>26</b>
<b>BIJLAGE II.</b>	<b>TEMPLATE RI&amp;E STANDAARDBRUG.....</b>	<b>27</b>
<b>BIJLAGE III.</b>	<b>VEILIGHEIDSMATREGELEN BETREDEN VAN BEWEEGBARE KUNSTWERKEN.....</b>	<b>28</b>
<b>BIJLAGE IV.</b>	<b>OPLEVERDOSSIER BEWEEGBAAR KUNSTWERK.....</b>	<b>29</b>
<b>BIJLAGE V.</b>	<b>VEILIGHEIDSFUNCTIES BEWEEGBARE BRUG EN SLUIS .....</b>	<b>33</b>
<b>Lijst van Tabellen</b>		
Tabel 1.1,	Van toepassing zijnde documenten.	8
Tabel 1.2,	Referentie documenten en overige verwijzingen.	9
Tabel 1.3,	Definities.	9
Tabel 1.4,	Afkortingen en Acroniemen	10
Tabel 3.1,	Ontwerplevensduur diverse onderdelen.	17
Tabel 3.2,	Stroefheidsklassen.	18
<b>Lijst van Figuren</b>		
Figuur 1.1,	ERBI-documentenboon (groen omlijnde blokje betreft dit document).	7

## 1 INLEIDING

### 1.1 Doelstelling en Toepassingsgebied

#### 1.1.1 Doelstelling

De doelstelling van dit document – welke onderdeel is van de ERBI Deel 2 – Kunstwerken is om de specifieke eisen en richtlijnen voor de **Beweegbare Kunstwerken (bruggen en sluizen)** toegankelijk en gestructureerd te presenteren.

Bij het ontwerpen van beweegbare objecten (bruggen en sluizen) dient dit document in directe samenhang met **ERBI deel 2 Object Specificatie Vaste kunstwerken en Gebouwen (TD2)** gelezen te worden.

#### 1.1.2 Toepassingsgebied

De eisen en richtlijnen in dit document zijn geldig voor alle te ontwerpen, te realiseren (nieuwbouw) en te renoveren (bestaande bouw) objecten welke vallen binnen de scope van dit document.

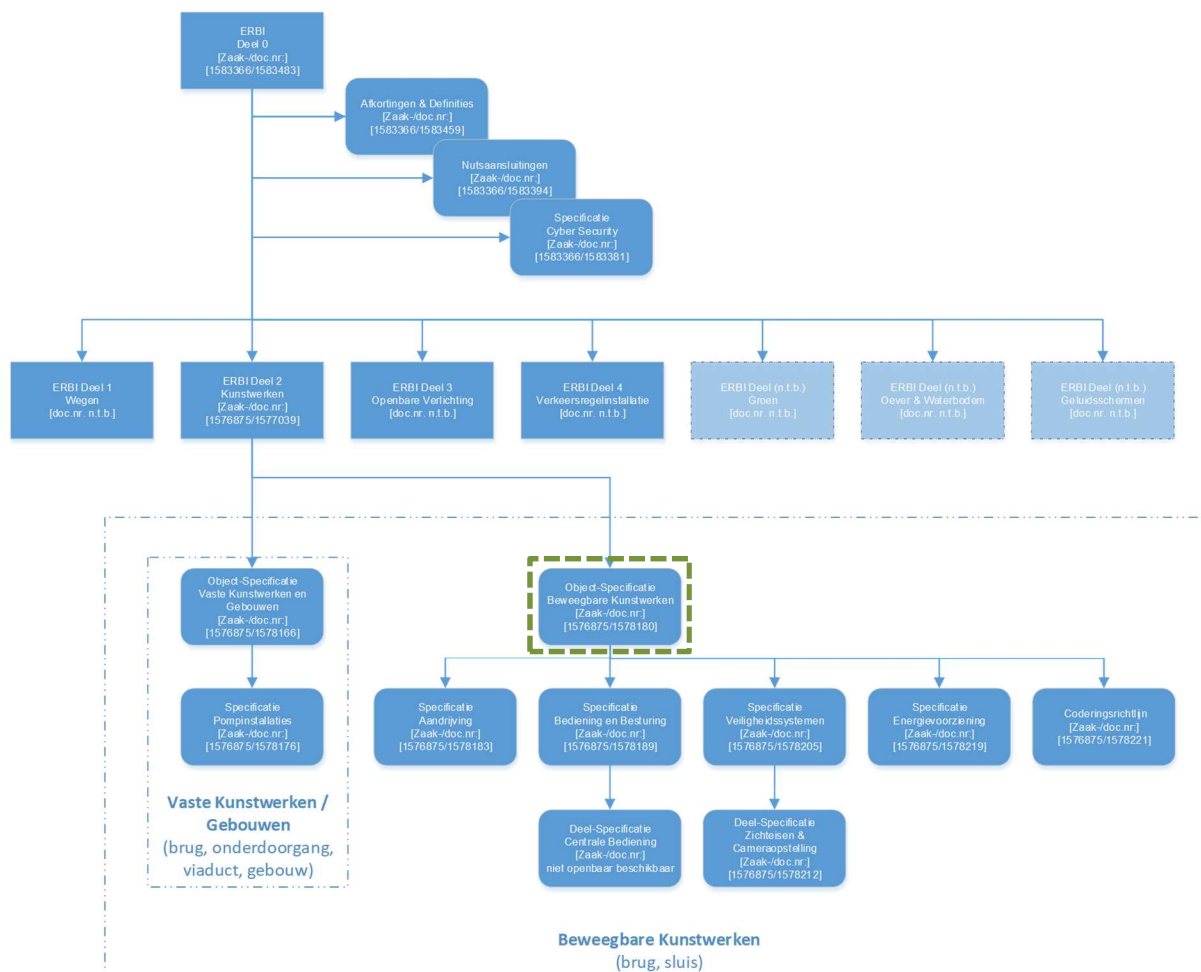
Naast deze specificatie kunnen ook andere en/of meer specifieke bepalingen van toepassing zijn, zoals bijvoorbeeld technische specificaties die deel uitmaken van het contract, een bestek of een werkschrijving, die een gedetailleerde omvang van levering en uitvoering weergeven.

Naast de in dit document genoemde eisen, gelden ook de algemene technische en proces eisen zoals gesteld in ERBI document **“ERBI-Deel 2 Kunstwerken”** [TD1].

De manier van toepassing van deze eisen en richtlijnen is nog in ontwikkeling. Mogelijke manieren van toepassing zijn:

- Het opnemen van de eisen en richtlijnen in een programma van eisen;
- Het direct voorschrijven van de eisen en richtlijnen van de ERBI;
- De eisen opnemen in een (Relatics) bibliotheek en deze bibliotheek voorschrijven;
- De eisen direct opnemen in contracten (in vraagspecificaties/annexen/werkschrijvingen).

Onderstaande figuur (1) visualiseert de samenhang tussen de diverse documenten binnen de ERBI documentenboom en specifiek de ERBI-Kunstwerken. **Het groene kader betreft dit document.** Voor verdere toelichting van onderstaande figuur wordt verwezen naar de ERBI Deel 2 Kunstwerken [TD1].



Figuur 1.1, ERBI-documentenboom (groen omlijnde blokje betreft dit document).

## 1.2 Literatuurverwijzingen

Onderstaande tabellen zijn een opsomming van documentreferenties. Doormiddel van referenties in de tekst van Toepassing zijnde Documenten (TD) en Referentie Documenten (RD) wordt verwezen naar onderstaande tabellen (tabel 1.1 en 1.2). Van Toepassing zijnde Documenten (TD) hebben betrekking op documenten die inhoudelijk van toepassing zijn verklaard op dit document. Mocht er iets wijzigen in deze betreffende TD-documenten dan kan dit eventueel impact hebben op de inhoud van dit document. Alleen bij impact (analyse) dient dan dit document opnieuw te worden vrijgeven. Overige documenten zijn automatische RD-documenten en hebben geen directe wijzigingsimpact op dit document.

Ref. nr.	Documenttitel	Documentreferentie	Rev.	Datum van Uitgifte
TD1	Eisen en Richtlijnen Bouw- en Infraprojecten (ERBI) - <b>Deel 2: Kunstwerken</b>	1576875/1577039	3.0	09-12-2021
TD2	Eisen en Richtlijnen Bouw- en Infraprojecten (ERBI) - Deel 2: Kunstwerken - <b>Object-Specificatie Vaste Kunstwerken en Gebouwen</b>	1576875/1578166	2.0	09-12-2021
TD3	Machinerichtlijn 2006/42/EG	2006/42/EG	-	-
TD4	Technische tekeningen - Elektrotechnische symbolen NEN 5152	-	-	2016
TD5	Bedrijfsvoering van elektrische installaties - Laagspanning NEN 3140	-	-	2019
TD6	NEN 3840+A3:2019 geeft eisen voor een veilige bedrijfsvoering van elektrische installaties en elektrische arbeidsmiddelen	-	-	2019
TD7	Elektrische installaties voor laagspanning NEN 1010	-	-	2015

Ref. nr.	Documenttitel	Documentreferentie	Rev.	Datum van Uitgifte
TD8	Hydrauliek - Algemene regels en veiligheidseisen voor systemen en hun componenten NEN-EN-ISO 4413	-	-	2010
TD9	Eisen voor hydraulische bewegingswerken NBD06000	-	-	2005
TD10	Veiligheid van machines - Onderdelen van besturingssystemen met een veiligheidsfunctie - Deel 2: Validatie NEN-EN-ISO 13849-2	-	-	2016
TD11	Veiligheid van machines - Elektrische uitrusting van machines - Deel 1: Algemene eisen NEN-EN-IEC 60204-1:2018 nl	-	-	2018
TD13	Veiligheid van beweegbare kunstwerken-Deel 1: beweegbare bruggen NEN 6787-1:2020	-	-	2020
TD14	Veiligheid van machines - Functionele veiligheid van veiligheidsgerelateerde elektrische, elektronische en programmeerbare elektronische besturingssystemen NEN-EN-IEC 62061	-	-	2015
TD15	EMC-richtlijn 2014/30/EU	-	-	laatste
TD16	Besturingssystemen in de procesindustrie - Acceptatiebeproeving in de fabriek (FAT), acceptatiebeproeving in het veld (SAT), en beproeving bij ingebruikname (SIT) NEN EN IEC 62381	-	-	2012
TD17	Technische aanwijzingen voor het ontwerpen en bouwen van vaste bruggen en viaducten volgens de principes Industrieel, Flexibel en Demontabel (IFD).	NTA8085:2021		2021
TD18	Technische aanwijzing voor de dimensionering van de raakvlakken tussen de onderbouw, aanbruggen en de verschillende delen van een ophaalbrug en een basculebrug	NTA8086:2021		2021

Tabel 1.1, Van toepassing zijnde documenten.

Ref. nr.	Documenttitel	Documentreferentie	Rev.	Datum van Uitgifte
RD1	PNH-sector B&U ERBI Afkortingen & Definities	1583366/1583459	-	laatste
RD2	Eisen en Richtlijnen Bouw- en Infraprojecten (ERBI) - Deel 2: Kunstwerken - <b>Specificatie Aandrijving</b>	1576875/1578183	2.0	09-12-2021
RD3	Eisen en Richtlijnen Bouw- en Infraprojecten (ERBI) - Deel 2: Kunstwerken - <b>Specificatie Bediening en Besturing</b>	1576875/1578189	2.0	09-12-2021
RD4	Eisen en Richtlijnen Bouw- en Infraprojecten (ERBI) - Deel 2: Kunstwerken - <b>Deel-Specificatie Centrale Bediening</b>	niet openbaar beschikbaar	4.0	09-12-2021
RD5	Eisen en Richtlijnen Bouw- en Infraprojecten (ERBI) - Deel 2: Kunstwerken - <b>Specificatie Veiligheidssystemen</b>	1576875/1578205	2.0	09-12-2021
RD6	Eisen en Richtlijnen Bouw- en Infraprojecten (ERBI) - Deel 2: Kunstwerken - <b>Specificatie Energievoorziening</b>	1576875/1578219	2.0	09-12-2021
RD7	Eisen en Richtlijnen Bouw- en Infraprojecten (ERBI) - Deel 2: Kunstwerken - <b>Coderingsrichtlijn</b>	1576875/1578221	2.0	09-12-2021
RD8	PNH Cybersecurity Implementatierichtlijn	concept		17-05-2016
RD9	PNH Template Cybersecurity Beveiligingsplan	concept		n.t.b.
RD10	Eisen en Richtlijnen Bouw- en Infraprojecten (ERBI) - Deel 2: Kunstwerken - <b>Template RIE Grenzenbeschrijving</b>	1576875/1586923	1.0	01-03-2021
RD11	Eisen en Richtlijnen Bouw- en Infraprojecten (ERBI) - Deel 2: Kunstwerken - <b>Template RIE Standaard brug</b>	1576875/1586960	1.0	01-03-2021
RD12	Eisen en Richtlijnen Bouw- en Infraprojecten (ERBI) - Deel 2: Kunstwerken - <b>Standaard veiligheidsfuncties ten behoeven van de Beweegbare Brug en Sluis</b>	1576875/1578200	1.0	01-03-2021
RD13	Eisen en Richtlijnen Bouw- en Infraprojecten	1576875/1578212	3.0	01-03-2021



Ref. nr.	Documenttitel	Documentreferentie	Rev.	Datum van Uitgifte
	(ERBI) - Deel 2: Kunstwerken - Deel-Specificatie Zichteisen & Cameraopstelling			

Tabel 1.2, Referentie documenten en overige verwijzingen.

### 1.3 Lexicon

De volgende tabellen geven de definities van termen, afkortingen en acroniemen weer, die worden gebruikt in dit document. Deze tabellen zijn samengesteld ter ondersteuning bij het lezen van het document. Voor een overzicht van alle termen, afkortingen en acroniemen die worden gebruikt binnen de sector B&U ten behoeven van de ERBI-documenten wordt verwezen naar RD1.

#### 1.3.1 Definities

Term	Definitie	Bron
Controle Peer Peer-check  (peer is een gelijke)	<p>Het doel van de peer-check is dat een persoon die gelijkgesteld is aan de auteur (niet betrokken is in het schrijven van het document), het document verifieert met betrekking tot de technische inhoud en de implementatie van de van toepassing zijnde normen en standaarden.</p> <p>De peer-check is de belangrijkste kwaliteitscontrole, betreffende de inhoud, die op het document uitgevoerd wordt. Een peer-check is van toepassing op alle ERBI-documenten.</p> <p>De volgende condities zijn van toepassing op het peer-check proces en de persoon die deze controle uitvoert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gelijkgestelde kwalificatie of beter dan de auteur;</li> <li>• Onafhankelijk (niet betrokken bij het schrijven van het document) en</li> <li>• Controleert het document met betrekking tot: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Compleetheid;</li> <li>○ Consistentie/Consequentie;</li> <li>○ Correctheid en</li> <li>○ Naleving op de betrekking hebbende documenten, normen en standaarden (zie tabel 1.1).</li> </ul> </li> </ul>	
Beschikbaarheid	de fractie van de tijd dat een object zijn vereiste functie kan vervullen	
Betrouwbaarheid	de kans dat een object gedurende een bepaalde periode zonder falen zijn functie blijft vervullen	
Storing	de overgang van de bedrijfsgerede naar de niet-bedrijfsgerede toestand; het object (of een (onder)deel) functioneert niet, niet veilig, niet volledig of niet naar behoren (functieverlies)	
Storingsduur	de tijdsduur vanaf melding bij het servicepunt PNH, dat het object niet beschikbaar is door de storing, tot de afmelding van de storing bij het servicepunt. Het object is dan ook weer beschikbaar	
Bedieningstijd	de tijd dat het object moet functioneren om het weg- én het vaarwegverkeer te kunnen laten passeren	
Functieherstel	de functie van het betreffende object of het betreffende (onder)deel van het object is volledig hersteld	
Storingstype 1	storingen die functieverlies tot gevolg hebben (onvoorziene niet-beschikbaarheid)	
Storingstype 2	storingen die geen functieverlies tot gevolg hebben	
Broncode	De Programmatuur in de oorspronkelijke programmeertaal met inbegrip van de daarbij behorende Documentatie in een zodanige vorm dat een programmeur die beschikt over kennis en ervaring van de gebruikte programmeerwijze en techniek, daarmee de Programmatuur kan wijzigen.	

Tabel 1.3, Definities.

#### 1.3.2 Afkortingen en Acroniemen

Afkortingen en Acroniemen	Definitie
B&U	Sector: Beheer en Uitvoering
BSP	Sector: Beheer, Strategie & Programmering
FMECA	Failure Mode Effect Criticality Analysis
FSP	Functional Safety Plan - volgens NEN EN IEC 62061
HDD	Hardware Design Description
HDS-safety	Hardware Design Specification

Afkortingen en Acroniemen	Definitie
IGI	Sector: Ingenieursdiensten Geo-data en Innovatie
IRS/IDD	Interface Requirements Specification/Interface Design Description
n.v.t.	Niet van toepassing
NDO	Niet Destructief Onderzoek
NGE	Niet Gesprongen Explosieven
NTB	Nader Te Bepalen
PNH	Provincie Noord-Holland
RAMS	Reliability Availability Maintenance Safety
RD	Referentie Document
Ref. nr.	Referentienummer
Rev	Revisie
SDD	Software Design Description
SRS-safety	Software Requirements Specification
SRS-software	Safety Requirements Specification
SSDD	System/Subsystem Design Description;
SSRS	Safety Software Requirements Specification
SSS	System/Subsystem Specification;
TD	Van Toepassing zijnde Documenten
VS2	VraagSpecificatie (2 staat voor proces eisen)
WIBON	Wet Informatie uitwisseling Boven en Ondergrondse Netten
TWG	tijd voor brugsluiting
OWG	maximaal toelaatbare vertraging van een brugopening
TSV	tijd voor brugopening
OSV	maximaal toelaatbare vertraging van een brugopening

Tabel 1.4, Afkortingen en Acroniemen

## 2 ALGEMENE EISEN

### 2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten en vereisten opgesomd die betrekking hebben op het object Beweegbare Kunstwerken, waaronder Bruggen en Sluizen vallen. De eisen die in dit hoofdstuk staan zijn overkoepelend van aard. Daar waar nodig wordt verwezen naar specifieke onderliggende Specificaties zoals beschreven in hoofdstuk 1. **Paragraaf 2.2** stelt eisen die generiek gelden voor nieuw te bouwen Beweegbare bruggen. **Paragraaf 2.3** geeft minimale geldende eisen weer die zijn gesteld in de Machine richtlijn. De Cyber Security kaders (richtlijn en plan) gesteld door Provincie Noord-Holland worden behandeld in **paragraaf 2.4**. Vanuit **paragraaf 2.5** wordt verwezen naar de bijlage waar de eisen met betrekking tot veiligheidsmaatregelen voor betreden van beweegbare bruggen zijn opgenomen.

### 2.2 Eisen aan Nieuwbouw

De volgende eisen gelden voor nieuwe beweegbare bruggen:

1. De brug dient ontworpen te zijn conform de NTA 8085 [TD16] en NTA 8086 [TD17]  
Bij tegenstrijdigheden tussen de eisen van de NTA 8085 danwel de NTA 8086 en de ERBI prevaleert de NTA 8085 danwel NTA 8086 boven de ERBI.  
Toelichting:
  - NTA 8086 geeft de dimensionering van de raakvlakken tussen de onderbouw, aanbruggen en de verschillende delen van een ophaalbrug en een basculebrug.
  - NTA 8085 geeft technische aanwijzingen voor het ontwerpen en bouwen van vaste bruggen en viaducten volgens de principes Industrieel, Flexibel en Demontabel (IFD).
  - Bij beweegbare bruggen dienen beide NTA's toegepast te worden.
  - Alleen gemotiveerde afwijkingen van de NTA's mogen expliciet als afwijking worden geaccepteerd. Zulks te beoordelen binnen het toets-proces.
2. Beweging cyclus beweegbare deel;  
De bewegingstijd voor een beweegbare brug dient minimaal 60 seconden te zijn met een maximum van 90 seconden. Deze bewegingstijd geldt voor elke individuele beweging van het beweegbare deel van de brug zijnde de opengaande beweging (van gesloten naar maximale openstand) en voor de sluitende beweging (van de maximale openstand naar gesloten stand). De tijd van elke beweging is gelijk aan elkaar.  
Toelichting:  
*Per project dient de bewegingstijd te worden bepaald. Deze dient in de voorfase van het project middels een Trade Off Matrix te worden bepaald. De trade-off criteria moeten zijn gebaseerd zijn op de asset bedrijfswaarden van Provincie Noord-Holland zoals verwoord in het 'Strategisch assetmanagementplan'. Daarbij in het bijzonder gelet op onderstaande aspecten:"*
  - *Vertragingstijd van de weginfrastructuur afgezet tegen de bandbreedte bewegingstijd;*
  - *Vertragingstijd van de weginfrastructuur afgezet tegen de passagetijd scheepvaart (let op de blauwe golf);*
  - *Belang van de nautische infrastructuur (effect blauwe golf);*
  - *Belang van de weginfrastructuur (hindertijd als gevolg van gehele bediencyclus (van stoppen landverkeer tot vrijgeven landverkeer);*
  - *Het effect op omvang en inpasbaarheid van het bewegingswerk en ruimtes (o.a. benodigde kelders voor opstelling afgezet tegen de bandbreedte bewegingstijd);*
  - *Grootte van de benodigde energieaansluiting afgezet tegen de bandbreedte bewegingstijd;*
  - *Grootte van de benodigde energieaansluiting afgezet tegen de tijdige beschikbaarheid van deze aansluiting.*
3. De doorvaarthoogte moet beschikbaar zijn over de gehele breedte van de doorvaartopening. De doorvaartwijdtte wordt gemeten tussen de eventueel aanwezige wrijfgordingen.
4. Het val, dat wil zeggen het beweegbare deel, dient in geopende stand buiten de dagmaat van de brug te vallen.
5. Het val als dichtgelaste doosconstructies is niet toegestaan; alle lassen dienen ten alle tijden geïnspecteerd kunnen worden.

6. de brug moet een vastzetinrichting hebben om het val in geopende stand te kunnen vastzetten bij onderhoud en reparatie;
7. ten behoeve van de bedienaar en de onderhoudsmonteur, dienen er 2 parkeervoorzieningen te worden gerealiseerd aan de zijde van de technische ruimte.;
8. standaard verkeersmaatregelen t.b.v. calamiteiten, eventueel omleidingen, alsmede voor onderhoud, dienen te worden meegenomen in het ontwerp. Bijvoorbeeld het aanbrengen van doorsteekvoorzieningen (CADO) voor en achter een brug wanneer er 2 bruggen naast elkaar gerealiseerd worden.
9. Er dient altijd een tweede vluchtroute aanwezig; dit is specifieke aanvulling op de NEN 6787-1:2020 [TD13].
10. alle elektrotechnische, mechanische en hydraulische installaties dienen, waar mogelijk, boven de waterlijn te worden gesitueerd. Indien dit niet mogelijk is dan dient de ruimte volledig waterdicht te worden gerealiseerd. Daartoe dienen de stortnaden preventief voorzien te worden van injectieslangen en bijbehorende voorzieningen om naderhand eventuele lekkages te kunnen dichten. Daarnaast ook de pomp conform artikel 5.8.2 6787-1:2020 toepassen.
11. Het geometrisch ontwerp van beweegbare bruggen dient zo te worden vormgegeven dat temperatuurseffecten van aanbruggen geen effect hebben op de voegbreedte van de overgang van het beweegbare gedeelte naar het vaste gedeelte. (opm. monoliete verbindingen en buigslappe voegen, welke de horizontale verplaatsing doorgeven, zijn niet toegestaan. Deze verbindingen moeten in staat zijn de horizontale verplaatsing op te kunnen nemen zonder deze aan een aangelegen veld door te geven.
12. Het geometrisch ontwerp dient zo te worden vormgegeven dat tijdsafhankelijke effecten (gronddruk e.a.) over de gehele levensduur geen invloed hebben op de voegbreedte van de overgang van het vaste deel naar het beweegbare deel.
13. De funderingsconstructies, welke de horizontale krachten uit de bovenbouw en onderbouw moeten opnemen, dienen dit te doen met schoorelementen; alleen opname door verticale elementen (overdracht door alleen buigende momenten) is niet toegestaan.
14. De positie van het draaipunt en de lepelconstructie dient bij voorkeur buiten het fietspad te liggen i.v.m. spleetvorming rondom de lepels van het val.  
Indien dit niet mogelijk is zoals bij bruggen met gecombineerd gebruik op één val, dan dient dit specifieke draaipunt slechts één bewegingsvrijheidsgraad te hebben, namelijk rotatie in overspanningsrichting van het val. De oplegpunten die niet in een fietspad zijn gelegen zijn vrij indeelbaar naar het aantal benodigde bewegingsvrijheidsgraden.
15. Oeningen rondom de draaipunten bij beweegbare bruggen, die een directe open verbinding met de machineruimte/kleder vormen, dienen voorzien te worden van voorzieningen die voorkomen dat vuil, hemelwater, vogels en vleermuizen in de kelder kunnen komen.
16. Ventilatieopeningen van machineruimtes, elektrische ruimtes en kelders dienen altijd voorzien te zijn van ventilatioorosters die voorkomen dat vogels en vleermuizen in deze ruimtes kunnen komen.
17. Brugdekken dienen te zijn voorzien van een toog. De overgang van de aanbruggen/landhoofden dient zo ontworpen en uitgevoerd te zijn dat de overgang vloeiend verloopt (comforteis).
18. Al het te voorziene onderhoud moet veilig uitgevoerd kunnen worden. Daarbij is het gebruik van mobiele ladders, kooiladders en mobiele trappen niet toegestaan. Het ontwerp dient hierin te voorzien.

Specifieke eisen aan aandrijvingen:

19. Alle aandrijvingen dienen bij voorkeur uitvoert te worden met een elektromechanische aandrijving, tenzij anders in de opdracht/statusrapport/contract is gespecificeerd.
20. De keuze voor het type aandrijving dient voortvloeiend uit de aanbesteding te worden gemaakt, tenzij deze keuze bewust vrij gelaten wordt aan de markt.
21. Bij afwijking van of het niet kunnen voldoen aan eis 18 (bij onvoldoende beschikbare ruimte) dient dit te worden onderbouwd en ter goedkeuring aan de beheerder worden voorgelegd.
22. Onderbouwing van de afwijking conform eis 19 dient op basis van een vergelijk met andere aandrijftypen plaats te vinden door middel een trade-off.  
Deze trade-off dient minimaal de volgende criteria te bevatten:
  - De inpassing

- De total cost of ownership (TCO) (incl. energiekosten en slopen/hergebruik) van het object gedurende een in overleg te bepalen referentieperiode door middel van de systematiek van Life Cycle Costing (LCC)
- Onderhoudbaarheid
- (On)beschikbaarheid
- Duurzaamheid
- Innovatie

## 2.3 Eisen vanuit Machinerichtlijn

### 2.3.1 Algemeen

Voor een beweegbare brug of sluis zijn minimaal de volgende Richtlijnen van toepassing (die ook op de EG verklaring van overeenstemming moeten worden vermeld):

- Machinerichtlijn 2006/42/EG [TD3], in verband met bewegende aangedreven delen;
- EMC-richtlijn (Elektro Magnetische Compatibiliteit) 2014/30/EU [TD15], in verband met delen die elektromagnetische stoorsignalen kunnen uitzenden of daarvoor gevoelig zijn;

De opdrachtnemer is verplicht om een conformiteitsbeoordeling uit te voeren en te verifiëren of de machine voldoet aan alle eisen vanuit de van toepassing zijnde Europese productrichtlijn(en).

De volgende eisen gelden voor beweegbare bruggen en sluisen:

1. Een brug of sluis of het samenstel daarvan is een machine en dient als zodanig te voldoen aan de in de Machinerichtlijn gestelde eisen. Het concept van een veilige brug of sluis of samenstel daarvan bestaat er uit dat deze zijn beoogde functie, tijdens zijn gehele levenscyclus, met voldoende verminderd risico, kan uitvoeren.
2. Het opstellen van een Machineveiligheidsplan voor een nieuw te bouwen brug of sluis om tot CE-markering te komen is daarbij verplicht.
3. De opdrachtnemer (ON) vervult de rol van fabrikant voor substantiële wijziging aan systemen en nieuw gerealiseerde systemen in het kader van de Europese Machinerichtlijn.
4. ON dient na te gaan of de beweegbare brug of sluis en zijn of haar componenten in het toepassingsgebied van andere Europese productrichtlijnen vallen.

### 2.3.2 Vermoeden van overeenstemming

1. Indien de ON een wijziging uitvoert of een systeem realiseert, moet deze voldoen aan de "Stand der Techniek". (conform de definitie in de machinerichtlijn overweging 14).
2. Door de regels te volgen die zijn vastgesteld in de actuele "Geharmoniseerde normen" op het gebied van machineveiligheid en de van toepassing zijnde C normen, is er een "vermoeden van overeenstemming".

### 2.3.3 Risicobeoordeling

1. De ON dient door middel van een iteratieve risicobeoordeling volgens de NEN-EN-ISO 12100 aantoonbaar te maken dat voldaan wordt aan de veiligheidseisen gedurende alle fasen van zijn levensduur. De NEN6787 moet hierbij als aanvullende norm, gericht op specifieke gevaren van een beweegbare brug, gebruikt worden.
2. Voor de risico inschatting dient de methode van uit de NPR-ISO/TR 14121-2 gebruikt worden.
3. De "Template RI&E grenzenbeschrijving" [RD10] en "Template RI&E Standaardbrug" [RD11] moeten hierbij gebruikt worden – zie **bijlage II en III**.
4. De NEN-EN-ISO 4413 Table A.1 Annex A [TD8] dient hierbij als aanvullende norm, gericht op specifieke gevaren van de hydraulische aandrijving.
5. De risico's dienen in voldoende mate gereduceerd te worden. Bij de risicobeoordelingen dienen de gebruikers van de opdrachtgever betrokken te worden. Zoals bedienaars, beheerders, contract partners etc.

### 2.3.4 Functionele beveiligingen

1. De ON dient in de risicobeoordeling expliciet te benoemen welke functionele beveiligingen noodzakelijk zijn. Daartoe dient een SIL-classificatie uitgevoerd te worden conform de NEN-EN-IEC 62061 [RD24]. Voor het realiseren van de veiligheidsfuncties dient de gehele veiligheidsketen (sensoren – logica - actuator) minimaal te voldoen aan het bepaalde SIL

niveau per veiligheidsfunctie zoals opgenomen in bijlage “Veiligheidsfunctie brug / sluis” [RD12]” (zie ook **BIJLAGE V**). De ON dient deze functionele beveiligingen te implementeren.

### 2.3.5 EG-verklaring

1. De ON dient de opdrachtgever voor het object een EG-verklaring van overeenstemming te verstrekken volgens Richtlijn 2006/42/EG.
2. De ON dient deze, aangepaste of gerealiseerde systemen, te voorzien van een CE-markering en alle in het kader van de Machinerichtlijn te ondernemen acties uit te voeren. Het aanbrengen van de CE-markering houdt tevens in dat de ON eveneens moet voldoen aan alle andere relevante van kracht zijnde productrichtlijnen en verordeningen.

### 2.3.6 Technisch Dossier

De beheerorganisatie voor beweegbare kunstwerken van Provincie Noord-Holland eist dat alle te archiveren documenten per beweegbaar kunstwerk opgeslagen wordt volgens een vaste inhoudsopgave (zie **BIJLAGE IV**). Deze vaste inhoudsopgave is gebaseerd op de elementen welke het constructiedossier moet bevatten volgens de Machinerichtlijn (MRL).

1. alle as-build gegevens in enkelvoud op witdruk aanleveren op het object (reserveonderdelenkast).
2. alle tekeningen en beschikbare documentatie in het eigen formaat (doc, xls, Eplan , dwg) en tevens als pdf op digitaal medium.

## 2.4 Eisen aan Cyber Security

Cybersecurity is het voorkomen van gevaar of schade veroorzaakt door verstoring, uitval of misbruik van ICT en Industriële Automatisering (waaronder ICS/SCADA systemen). Hiermee wordt bijgedragen aan de beschikbaarheid, de integriteit, de vertrouwelijkheid en de controleerbaarheid van de Informatievoorziening (IV) van PNH.

De opdrachtnemer dient te voldoen aan de PNH Cyber Security Implementatierichtlijn [RD8] en zal een Cybersecurity Beveiligingsplan opstellen conform de template [RD9].

## 2.5 Eisen aan Veiligheid bij betreden beweegbaar object

Bij het onderhouden en inspecteren dient men zich aan de maatregelen te houden zoals beschreven in de **BIJLAGE III – Veiligheidsmaatregelen voor betreden beweegbare bruggen**.

## 2.6 Eisen aan Tekeningen voor Elektromechanische installaties

De volgende eisen worden gesteld aan de op te leveren tekeningen

1. Het tekeningenpakket van de elektrische installatie dient te worden ontworpen en getekend conform de NEN 5152 [TD4].
2. De op de tekeningen vermelde teksten en/of andere informatie dienen begrijpelijk en eenduidig te zijn.
3. De tekeningen dienen alle in E-Plan te worden aangeleverd in een E-plan compatibel formaat met behoud van functionaliteit . Daartoe dient er gebruik gemaakt te worden het referentie project. ( op te vragen bij de beheerder).
4. Wanneer gebruik gemaakt is van een andere applicatie, dienen de bestanden gemaakt met deze applicatie tevens meegeleverd te worden.
5. Alle schema's, met uitzondering van de kabelloop, moeten op A4 of A3 formaat worden vastgelegd (pdf-formaat). Deze schema's dienen ten minste te bevatten:
  - a. Plotkaders
  - b. Titelblad
  - c. Topcode object (beweegbare brug)
  - d. Inhoudsopgave
  - e. Klemmenstrookoverzicht / aansluitschema
  - f. Materiaallijst
6. Alle in de installatie voorkomende elektrische onderdelen dienen gecodeerd te worden conform tekening nummer en stramiennummer – zie Coderingsplan [RD3].

7. Voorbeelden van tekeningen/ berekeningen / analyses zijn:
  - a. Kabelberekeningen;
  - b. Selectiviteits- en kortsluitberekeningen, spanningsverlies, aanraakspanningen;
  - c. Overzichtstekeningen van de bliksembeveiliging en aardingsinstallatie, plaats van aardelektroden, aardputjes, ingestorte aardingsplaten, etc.;
  - d. Nood-verlichtingsberekeningen;
  - e. Warmtelastberekeningen van de schakelkasten en ruimte;
  - f. Performance analyses;
  - g. Benodigde systeemcapaciteit;



## 3 EISEN AAN ONTWERP

### 3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de uitgangspunten en vereiste opgesomd die betrekking hebben op de op te stellen ontwerpen en geldt generiek voor alle objecten binnen de ERBI-Kunstwerken-Beweegbare Kunstwerken. De generieke eisen aan het ontwerp worden opgesomd in **paragraaf 3.2**. Ontwerplevensduur per installatie worden opgesomd in **paragraaf 3.3**. De Coderingsvereiste worden gesteld in **paragraaf 3.4**. De beschikbaarheid en betrouwbaarheid wordt in **paragraaf 3.5** beschreven. De generieke eisen aan vloeroppervlakken staat opgesomd in **paragraaf 3.6**. Eisen ten behoeven van Beheer en Onderhoud worden vermeld in **paragraaf 3.7**.

### 3.2 Eisen aan Generiek Ontwerp

Voor alle nieuw te bouwen objecten geldt:

1. de vormgeving, het kwaliteitsniveau en de constructiewijze van het te realiseren werk moet in overeenstemming zijn met het karakter en de functies van het werk (sober en doelmatig), tenzij anders opgegeven door de opdrachtgever;
2. Bij het ontwerpproces dienen de beginselen vanuit de arbo richtlijnen integraal in het ontwerpproces opgenomen te worden.
3. Alle onderdelen waaraan regelmatig onderhoud en of inspectie moet worden gepleegd, moeten op ergonomische wijze bereikbaar zijn, zonder verkeersmaatregelen.
4. Onderdelen die periodiek onderhoud en inspectie behoeven, dienen droog toegankelijk te zijn.
5. Al het voorzienbare onderhoud moet veilig uitgevoerd kunnen worden.
6. Voor het overbruggen van hoogteverschillen zijn een hellingbaan en trappen toegelaten.
7. Vaste ladders zijn alleen toegelaten als er sprake is van incidenteel gebruik (minder dan eenmaal per jaar) en geen gereedschap zwaarder dan 10 kg wordt meegenomen.
8. Er dient zo te worden ontworpen dat deze onderhoudbaar zijn met gangbare middelen en onderhoudsmethoden.
9. Niet inspecteerbare onderdelen dienen minimaal dezelfde ontwerplevensduur te hebben als de gehele constructie.
10. Er dienen "fit for purpose" te worden ontworpen.
11. Brugdekken dienen te zijn voorzien van een toeg. De overgang naar en van:
  - de landhoofden naar de aanbruggen dan wel beweegbaar deel;
  - de aanbruggen of velden onderling;
  - de aanbruggen naar het beweegbaar deel;dient zo ontworpen en uitgevoerd te zijn dat de overgang vloeiend verloopt zonder abrupte alignement overgangen, geldend voor zowel nieuwbouw als aanpassingen bestaande bouw.

### 3.3 Eisen aan Ontwerplevensduur

De ontwerplevensduur van de diverse onderdelen bedraagt minimaal :

Onderdeel	Ontwerplevensduur
1. civiele staalconstructies kunstwerken	100 jaar of $1 \times 10^6$ brugbewegingen*
2. vezelversterkte kunststoffen (VVK)	100 jaar of $1 \times 10^6$ brugbewegingen*
3. werktuigbouwkundige constructies	50 jaar of 500.000 brugbewegingen*
4. hydraulische installaties	25 jaar of 250.000 brugbewegingen*
5. Laagspanningsverdeelinrichting	25 jaar
6. elektronische installaties:	
a. Kabels en leidingen	30 jaar
b. Afsluitboomkasten	30 jaar
c. Programmeerbare besturingen PLC	15 jaar
d. Camera installatie	10 jaar
e. Communicatie- en netwerkkapapparaat	10 jaar



Onderdeel	Ontwerplevensduur
f. Intercom, marifoon, geluidsinstallatie	15 jaar
g. Meetapparatuur in het veld	10 jaar
h. Conservering staal	15 jaar
i. Lichtmasten	30 jaar
j. Armaturen en voorschakelapparatuur	15 jaar
k. LED-verlichting VWS, LVS en SVS	15 jaar
l. PC	5 jaar

Tabel 3.1, Ontwerplevensduur diverse onderdelen.

- \* De zwaarste eis geldt; bewegingen conform NEN 6786-1 art. 5.2.7, tenzij anders overeengekomen met opdrachtgever. Indien het te verwachten aantal brugbewegingen hoger ligt dan 10.000 per jaar, dan het aantal te verwachten brugbewegingen bepalen als het aantal brugbewegingen = openingen per jaar  $\times$  ontwerplevensduur.

Tijdens de realisatie dienen controles te worden uitgevoerd op delen, die later niet meer bereikbaar zijn.

### 3.4 Eisen aan Codering

Alle apparaten, toestellen, kabels, aders, interne bedrading, klemmen, kasten en andere onderdelen van de installatie moet worden voorzien van codering en voldoen aan de eisen zoals gesteld in de Coderingsrichtlijn [RD2].

1. De componenten in de apparatenkast coderen met de code volgens tekening door middel van resopal tekstplaatjes (wit-zwart-wit). De codering duurzaam bevestigen.
2. Bij werkschakelaars, sleutelschakelaars, veiligheidsschakelaar en noodstop e.d. moet de functie worden vermeld.
3. De aders en draden in de apparatenkast dubbelzijdig coderen met het aansluit / klemnummer middels gesloten kunststof ringband.

### 3.5 Eisen aan Beschikbaarheid en Betrouwbaarheid infrastructuur

Met beschikbaarheid van infrastructuur, wordt beschreven hoe lang de functies van de (vaar)weg in stand gehouden moet blijven. In eerste instantie wordt de beschikbaarheid van een functioneel traject gegeven. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen een weg- en een vaarwegtraject. Bij kruisende beschikbaarheidseisen (weg/water) is de zwaarste beschikbaarheidseis maatgevend. Zolang het wegverkeer doorgang kan vinden, maar er bijvoorbeeld geen bediening mogelijk is, wordt alleen de beschikbaarheid van het vaarwegtraject beperkt. De Provincie Noord-Holland streeft naar minder/geen hinder op weg- en vaarweg. Tijdens het afstemmen van het onderhoud dient hier als zodanig rekening mee te worden gehouden.

De functie van een beweegbare brug is

- het bieden van een vrije, veilige en onbelemmerde doorgang voor het wegverkeer;
- het bieden van een vrije, veilige en onbelemmerde doorvaart voor de scheepvaart (hoger), waarbij het wegverkeer moet worden onderbroken en de brug moet worden bediend.

### 3.5.1 Randvoorwaarden

Beschikbaarheid van de functies 'laten passeren scheepvaartverkeer' en 'laten passeren wegverkeer' is direct gerelateerd aan het voldoen aan een aantal randvoorwaarden, die hieronder zijn opgesomd:

1. Bediening dient mogelijk te zijn via centrale- en lokale bediening; de noodservicebediening en de handbediening dienen niet meegenomen te worden als back-up voor het bieden van de functionaliteit.
2. Het bedienproces dient te verlopen zoals beschreven in Specificatie Bediening en Besturing [RD3].
3. Per vaarrichting moet van de 2 lichtseinen per brughoofd ten minste 1 lichtsein per alle seincombinaties kunnen tonen.
4. Bij stopseinen dient minstens één lamp per seinbeeld te branden.
5. Er moet éénrichting communicatie mogelijk zijn met het landverkeer middels een omroepinstallatie.
6. Er moet tweerichting communicatie mogelijk zijn met het scheepvaartverkeer middels een oproep-, omroep- en een marifooninstallatie.
7. Er moet aan alle minimale eisen van de Specificatie Zichteisen en Cameraopstelling [RD13] worden voldaan.
8. Er mogen geen veiligheidsfuncties overbrugd zijn.

### 3.5.2 Eisen aan Kwaliteitsniveaus kunstwerken

De kwaliteit van een kunstwerk wordt bepaald door de betrouwbaarheid ervan. Wanneer grote delen van de tijd niet van de vaarweg gebruik gemaakt kan worden, schaadt dit de economische potentie en de betrouwbaarheid van die vaarweg.

In ontwikkeling

### 3.5.3 Eisen aan gepland onderhoud

In ontwikkeling

### 3.5.4 Eisen aan ongepland onderhoud

In ontwikkeling

### 3.5.5 Faaldefinities

**Laten passeren wegverkeer**

In ontwikkeling

**Laten passeren scheepvaartverkeer**

In ontwikkeling

## 3.6 Eisen aan Vloeroppervlak van de technische ruimtes

### 3.6.1 Algemeen

Accumulatie van water of andere vloeistoffen op loopvlakken moet worden voorkomen. Het toepassen van roostervloeren heeft de voorkeur.

### 3.6.2 Stroefheid

Vloeroppervlakken moeten voldoen aan de stroefheidseisen van 4.2.4.7 van NEN-EN-ISO 14122-2:2016 [RD9].

De stroefheid moet voldoen aan de minimale eisen van NEN 7909 volgens onderstaande tabel.

Onderdeel	Norm
Zone	Minimale stroefheid volgens NEN 7909
Alle looppaden en werkbordessen	$\mu \geq 0,4$
Bij of rond hydraulische installaties	$\mu \geq 0,5$ <sup>1)</sup>

Tabel 3.2, Stroefheidsklassen.

<sup>1)</sup> In aanvulling op NEN 7909

### 3.6.3 Markeringen

Veilige en niet veilige zones dienen fysiek van elkaar te worden gescheiden.

Indien dit niet mogelijk is, dan dient er, aanvullend, op de vloer van de kelder ter markering van de veilige en niet veilige zones markering te worden aangebracht.

Deze bestaat uit parallelle strepen van ca. 10 cm breed.

- RAL 1024 Okergeel voor niet veilige zones.
- RAL 6024 verkeersgroen voor veilige zones.

### 3.7 Eisen ten behoeve van Beheer en Onderhoud

Voor de Beheer- en Onderhoudsfase dient minimaal te worden voldaan aan de volgende eisen:

1. Eisen ten aanzien van beheer- en onderhoud die van invloed zijn op de gehele levens cyclus het ontwerp, bouw, onderhoud / inspectie en sloopfase.
2. Vormgeving en uitwerking van onderdelen dient onderhoudsbewust te zijn.
3. Het inspecteren van onderdelen en het plegen van onderhoud daaraan dient op een relatief eenvoudige wijze, zonder verkeersmaatregelen, te kunnen plaatsvinden. Als eis hierbij gelden de arbo richtlijnen en de NEN 3140 [TD5] / 1010 [TD6] en de NEN 3840 [TD6].
4. Alle gelijksoortige componenten dienen van hetzelfde fabricaat te zijn.
5. Bij onderhoud aan wegmeubilair zoals verlichting, seinen en afsluitbomen, dienen de luiken zodanig geplaatst te worden, dat het onderhoudspersoneel deze kan open maken met zicht op het aankomende verkeer. Luiken niet waterzijdig aanbrengen.

#### 3.7.1 Kritische Reserveonderdelen

Voor het bepalen van de reserveonderdelen zijn de volgende eisen gesteld:

1. Van kritische onderdelen dienen reserve-onderdelen aanwezig te zijn en opgeslagen te worden in een speciale reserve-onderdelenkast (zie )
2. Op basis van een FMECA dient bepaald te worden welke onderdelen noodzakelijk als reserve-onderdeel aanwezig dienen te zijn.
3. Voor service of vervanging van componenten in veiligheid gerelateerde onderdelen van het besturingssysteem, dient informatie te worden verstrekt met betrekking tot de onderhoudsintervallen en de levensduur om het gedefinieerde veiligheidsniveau te kunnen handhaven. conform de SIL-norm (EN-IEC 62061).

## 4 EISEN AAN HET OBJECT

### 4.1 Inleiding

Algemeen geldende eisen aan de Onderbouw (*paragraaf 4.2*), Bovenbouw (*paragraaf 4.3*), Aandrijving (*paragraaf 4.4*) en Elektrische Installaties (*paragraaf 4.5*) worden opgesomd in de betreffende paragrafen.

### 4.2 Eisen aan de Onderbouw

Voor eisen aan de Civiele Constructie wordt verwezen naar de ERBI deel 2 Vaste Kunstwerken en Gebouwen [TD2]. Dit document moet in directe samenhang met dit ERBI deel Beweegbare kunstwerken worden gelezen.

### 4.3 Eisen aan de Bovenbouw

Voor eisen aan de Civiele Constructie wordt verwezen naar de ERBI deel 2 Vaste Kunstwerken en Gebouwen [TD2]. Dit document moet in directe samenhang met dit ERBI deel Beweegbare kunstwerken worden gelezen.

### 4.4 Eisen aan de Aandrijving

De eisen aan hydraulische installaties zijn van toepassing op aandrijvingen van nieuwe, of omvangrijke reparaties van of vervangingsreparaties aan, beweegbare bruggen en sluizen. Het betreffen hoofdzakelijk aanvullende eisen op de NEN-EN-ISO 4413 [TD8] en eisen vanuit de NBD06000 [TD9].

De eisen aan de aandrijving zijn weergegeven in het document “*Specificatie Bediening en Besturing*” [RD2].

### 4.5 Eisen aan Elektrische Installaties

Eisen aan de Elektrische installaties worden afgedekt in een drietal documenten:

1. Bediening en Besturing [RD3]
2. Veiligheidssystemen [RD5]
3. Energievoorziening [RD6]

De eisen voor de CCTV-installatie voor het op afstand bedienen van bruggen en sluizen zijn weergegeven in specificatie Veiligheidssystemen [RD6] en vanuit dit document wordt er verwezen naar het document: “specificatie Zichteisen en cameraopstelling”[RD13].

Hoe moet worden aangesloten op de Centrale Bediening, welke apparaten worden geadviseerd, welke diensten de Centrale bediening levert en welke procesafspraken van toepassing zijn valt onder Bediening en Besturing [RD 3] en vanuit dit document wordt er verwezen naar het document: “Specificatie Centrale Bediening”[RD4].

## 5 EISEN AAN INBEDRIJFSTELLEN, TESTEN EN OPLEVEREN

### 5.1 Inleiding

Alvorens de installatie op te leveren, dient deze geverifieerd, gevalideerd, in bedrijf gesteld en getest te worden. Het doel is het technisch en functioneel testen van alle installatie onderdelen zowel afzonderlijk als integraal, waarbij aangetoond wordt dat de installatie voldoet aan de eisen en geschikt is voor het beoogd gebruik.

Dit hoofdstuk beschrijft de minimale proces vereisten aangaande:

- Verificatie en Validatie (*paragraaf 5.2*)
- Testen (*paragraaf 5.3*)
- Inbedrijfstellen (*paragraaf 5.4*)
- Opleveren (*paragraaf 5.5*)

### 5.2 Verificatie en Validatie

De Verificatie dient minimaal aan de volgende eisen te voldoen:

1. Door verificatie van het ontwerp moet zijn vastgesteld dat de brug is ontworpen volgens de gestelde eisen.
2. Van de veiligheidsmaatregelen en aangebrachte beveiligingen, dient te worden geverifieerd of voldaan is aan de gestelde eisen.
3. Alle veiligheidscircuits dienen beproefd te worden volgens NEN-EN-ISO 13849-2 [TD10] Veiligheid van machines - Onderdelen van besturingssystemen met een veiligheidsfunctie - Deel 2: Validatie
4. Het ontwerp dient te worden geverifieerd op onbedoeld gebruik en misbruik, waaronder ook wordt begrepen het omzeilen/overbruggen van aangebrachte veiligheidsvoorzieningen.

Validatie toont aan dat een oplossing geschikt is voor het beoogd gebruik. De Validatie dient minimaal aan de volgende eisen te voldoen:

1. Validatie borgt dat de ontwerpkeuze juist is gespecificeerd.
2. Er dient een vergelijkende beoordeling uitgevoerd en bevestigd te worden, dat de klanteisen van de opdrachtgever en belanghebbenden correct zijn uitgewerkt.
3. Validatie dient plaats te vinden tegen geformuleerde klanteisen die worden gesteld aan het specifiek beoogde gebruik.
4. Validatie dient voor de oplevering plaats te vinden met de betrokken belanghebbende(n) (b.v. bedienaren, onderhoudspersoneel, beheerders en of derden).

### 5.3 Testen

#### 5.3.1 Algemeen

##### Aanwezig

Bij elke afname (FAT, SAT, pre-SIT) dient tenminste een bedienaar aanwezig te zijn. Bij de afname van de pre-SIT dient tevens de beheerorganisatie van de centrale bediening vertegenwoordigd te zijn. Testen minimaal volgens de NEN-EN-IEC 62381 [TD16].

##### Veiligheidsfuncties

De in de installatie(s) opgenomen veiligheidsfuncties moeten allen worden ge-FAT en ge-SAT, gebruikmakend van de bij de veiligheidsfuncties behorende hardwarecomponenten (sensoren, schakelaars enzovoort).

##### Tijddiagrammen

Er dient een tijd-weg diagram beschikbaar te zijn van de volledige openende en sluitende beweging, vastgelegd in een grafiek.

#### 5.3.2 FAT

De FAT dient minimaal aan de volgende eisen te voldoen:

1. Na het gereedkomen van de fabricage/assemblage van de apparatenkast en de lessenaar dienen deze bij de –opdrachtnemer te worden afgenomen in een FAT (Factory Acceptance Test).
2. De afname zal plaatsvinden aan de hand van een FAT- testprotocol.
3. De opdrachtnemer dient de opdrachtgever minimaal 15 werkdagen voor de aanvang van de FAT op de hoogte te stellen van het feit dat de te testen installatie in de fabriek gereed is om te worden afgenomen.
4. Het testprotocol dient uiterlijk 10 werkdagen, voorafgaande aan de FAT ter acceptatie aan de opdrachtgever ter beschikking te worden gesteld. Het testprotocol dient minimaal het testen van de software (o.a. de veiligheidsfuncties) en de interactie met de hardware te bevatten,
5. De installatie dient hiertoe te zijn opgesteld en aangesloten conform de in het FAT testprotocol omschreven configuratie. Hierbij dient er in principe vanuit worden gegaan dat de gehele installatie, inclusief (simulatie)veld- en bedieningsapparatuur, dient te worden opgesteld om een volledige functionele test te kunnen uitvoeren. De controle van de installatie omvat de leveringsomvang, de uitvoering en het functioneren.
6. Bij de FAT dient gebruik gemaakt te worden van de testkoffer, deze wordt ter beschikking gesteld door de "beheerorganisatie van de Centrale bediening". Deze testkoffer simuleert de Centrale bediening, waardoor het koppelvlak tussen de locatie en de centrale bediening getest kan worden. De NoodstopNode (NNO) die de opdrachtnemer in de koppelkast in bouwt is hierbij benodigd.
7. Bevindingen die herstel of aanpassing behoeven, worden vastgelegd in een lijst met opmerkingen die door de opdrachtnemer en de opdrachtgever wordt ondertekend.
8. Het herstellen, aanpassen en vervangen van afgekeurde delen en andere werkzaamheden voortvloeiend uit de lijst met opmerkingen geschiedt op aanwijzing van de opdrachtgever door -en op kosten van- de opdrachtnemer.
9. Na het succesvol afronden van de FAT dient het FAT-document zowel door de opdrachtgever als de opdrachtnemer te worden ondertekend en binnen 3 werkdagen aan de opdrachtgever beschikbaar worden gesteld.

### 5.3.3 SAT

De SAT dient minimaal aan de volgende eisen te voldoen:

1. Voorwaarden voor het uitvoeren van een SAT- zijn:
  - a. dat FAT's en SAT's van de deelinstallaties/ deelobjecten zijn goedgekeurd;
  - b. dat alle in de risicobehoordeling genoemde maatregelen zijn getroffen;
  - c. dat het in te zetten bedienend personeel is opgeleid en beschikt over de bedieninstructies;
  - d. dat op het object een CE-markering is aangebracht;
  - e. dat een NEN1010 [TD7] inspectie is uitgevoerd en dat eventueel geconstateerde punten zijn opgelost, c.q. kunnen worden beheerst;
  - f. dat een (concept) Technisch Dossier beschikbaar is;
  - g. dat er geen veiligheid gerelateerde restpunten meer aanwezig zijn en de overige restpunten naar het oordeel van opdrachtgever de voorlopige ingebruikname niet in de weg staan.
  - h. alle voorafgaande / bijbehorende rapportages van de overige beproevingen aanwezig zijn, dit zijn:
    - i. Test standaard componenten
    - ii. Interne Testen
    - iii. Bijwoonpunten,
    - iv. Stoppunten, goedgekeurd door opdrachtgever
  - i. de bijbehorende bedieningshandleidingen voor bediening ter plaatse en noodbediening goedgekeurd en aanwezig zijn;
  - j. de installatie(s) volledig is geïnstalleerd.
2. *Het gaat in beginsel om de praktijkproeven zoals omschreven in hoofdstuk 6 van de NEN 6787 [TD13 ] en de Safety conform de NEN-EN-IEC 62061 [TD14].*
3. In het SAT (Site Acceptance Test) testprotocol dienen de uit te voeren testen één voor één aangegeven te worden. Bij elk van de testen wordt het verwachte resultaat beschreven.
4. Het testprotocol dient alle mogelijke operationele cycli m.b.t. bediening, onderhoud, hand, nood en de in de praktijk mogelijke uitzonderingssituaties te omvatten.

5. De testen en de testresultaten dienen zodanig in detail beschreven te zijn, dat de testen op basis van deze beschrijving door een derde herhaald kunnen worden om de beschreven testresultaten te toetsen.
6. Het testprotocol dient uiterlijk 10 werkdagen, voorafgaande aan de SAT ter acceptatie aan de opdrachtgever ter beschikking te worden gesteld.
7. De inbedrijfstelling een SAT dient te worden uitgevoerd in het bijzijn van de opdrachtgever.
8. Na het gereedkomen van de montage van het werk zal de installatie in het werk worden afgenomen. De afname zal plaatsvinden aan de hand van het SAT testprotocol.
9. De opdrachtnemer dient de opdrachtgever minimaal 15 werkdagen voor de aanvang van de SAT op de hoogte te stellen van het feit dat de te testen installatie in het werk gereed is om te worden afgenomen.
10. Voorafgaande aan de SAT dient de opdrachtnemer zich zeker te stellen dat de kwaliteit van het product voldoet aan de gestelde eisen. De installatie dient hiertoe bedrijfsvaardig, conform het deelbestek en de bijbehorende tekeningen, in het werk te zijn opgesteld en aangesloten.
11. De controle van de installatie omvat de leveringsomvang, de uitvoering, het functioneren en de documentatie. Bevindingen die herstel of aanpassing behoeven, dienen te worden vastgelegd in een lijst met opmerkingen die door de opdrachtnemer en de opdrachtgever wordt ondertekend.
12. Het herstellen, aanpassen en vervangen van afgekeurde delen en andere werkzaamheden voortvloeiend uit de lijst met opmerkingen dient te geschieden op aanwijzing van de opdrachtgever door -en op kosten van- de opdrachtnemer.
13. Na het succesvol afronden van de SAT dient het SAT testprotocol zowel door de opdrachtgever als de opdrachtnemer te worden ondertekend en binnen 3 werkdagen aan de opdrachtgever beschikbaar worden gesteld.

#### 5.3.4 Testen Overige Installaties

Daarnaast moeten onder meer worden beproefd:

1. verlichtingsniveau's
2. nood- en vluchtrouteverlichting;
3. terrein- en buitenverlichting;
4. noodstroomaansluiting (incl. controlevoorziening draaistroomrichting);
5. verwarming (vorstbeveiliging);
6. (nood)uitgangen (inclusief panieksluitingen en pictogrammen);
7. deurcontacten (inbraakalarmering/toegangscontrole);
8. vastzetinrichtingen voor open- en gesloten stand;
9. toegangscontrolevoorzieningen;
10. (kelder)pompinstallatie inclusief niveausignalering;
11. waarschuwingsinstallatie (optische en akoestische signaleringen).

#### 5.3.5 Pre-SIT

Provincie Noord-Holland heeft een 3D (leer)omgeving ingericht. Daarbij wordt een 3D model dusdanig aangepast dat het aangesloten kan worden op de PLC programmatuur. Dit dient voor de LOR en trainingsdoeleinden. Daarnaast is er een testkoffer. Deze testkoffer simuleert de Centrale bediening, waardoor het koppelvlak tussen de locatie en de centrale bediening getest kan worden.

De Pre-SIT dient minimaal aan de volgende eisen te voldoen:

1. De pre-SIT dient te worden uitgevoerd na de SAT.
2. Eventuele restpunten opgemerkt tijdens de SAT die van invloed zijn op het besturingssysteem dienen opgelost te zijn voordat de pre-SIT kan worden uitgevoerd. Het getekende SAT protocol dient als ingangsvoorwaarde voor de pre-SIT.
3. Bij de pre-SIT dient gebruik gemaakt te worden van de testkoffer, zoals deze ter beschikking wordt gesteld door de "beheerorganisatie van de Centrale bediening".
4. Middels de pre-SIT dient de opdrachtnemer aan te tonen dat de gebruikte basis software van de beheerorganisatie van de Centrale bediening goed is geïntegreerd in het besturingssysteem. Het aantonen dient te gebeuren middels het inzichtelijk maken/testen van alle signalen tussen beide systemen en de daarbij behorende interactie.



### 5.3.6 SIT

De SIT vormt de afsluiting van de verificatie en wordt gefaseerd uitgevoerd om aan te tonen dat de gehele installatie/object bediend vanuit de bediencentrale voldoet aan de gestelde eisen.

In het document Specificatie Centrale Bediening staan de specifieke [RD 20] eisen m.b.t. de SIT.

### 5.3.7 Metingen

Voor de oplevering moeten minimaal de volgende metingen uitgevoerd en gedocumenteerd te worden:

1. tijdsmetingen van de gehele brug cyclus;
2. tijdsmetingen van de gehele alle separate cyclussen;
3. tijdsmetingen van de retardeer tijden;
4. drukmetingen (van de hydrauliek);
5. oplegdrukmetingen op alle oplegpunten;
6. stroom / koppel / toeren metingen / lichtmeting.

## 5.4 Inbedrijfstellen

Voorafgaande aan de inbedrijfstelling dient de (deel)installatie conform NEN1010 [TD7] en NEN-EN-IEC 60204-1:2018 nl [TD11], door een onafhankelijk en aantoonbaar gecertificeerd inspecteur, gekeurd te worden.

Het Inbedrijfstellen dient in overleg met de provincie plaats te vinden.

## 5.5 Opleveren

### 5.5.1 (visuele) Inspecties

Opdrachtnemer moet (visuele) inspecties uitvoeren en vastleggen m.b.t. onder meer:

1. afwerking kelder- en technische ruimten;
2. aangebrachte conserveringen en slijtlagen;
3. aanwezigheid van klimmaterialen;
4. veilige bereikbaarheid van te onderhouden onderdelen;
5. afschermingen en de demonteerbaarheid ervan;
6. hijsconstructies en hijspunten;
7. plaatsing cameramasten en camera's volgens de vastgestelde LOR;
8. veilige onderhoudbaarheid van camera's, seinen en afsluitboominstallaties;
9. aanwezigheid blusmiddelen;
10. aanwezigheid en volledigheid van alle bedieningshandleidingen (lokale bediening, nood-service bediening, en handbediening) op het kunstwerk.

### 5.5.2 Nulmetingen

Tenslotte dienen van de het gehele object zogenaamde nulmetingen te zijn opgesteld die verifieerbaar moeten zijn getoetst aan de ontwerputgangspunten, dit betreft.

1. Een 3-D meting van:
  - a. alle assen (draaipunten) van de constructie van de brug en sluisdeuren;
  - b. de ruimten tussen de rij-ijzers en de beweegbare brug op verschillende punten;
  - c. positie van de landhoofden;
  - d. doorvaartbreedte op niveau van alle voorkomende waterstanden en ter plaatse van onderzijde brugdek;
  - e. doorvaarthoogte in gesloten stand ter plaatse van landhoofden en midden brug, telkens ter plaatse van wegas en randen van de brug;
  - f. profiel van vrije (doorvaart)breedte bij geopende brug;
  - g. de hoogten van het dek en de aanbruggen op de wegas en de randen van het kunstwerk.
2. Een inmeting m.b.t. de uitlijning van de aandrijfcomponenten;
3. Een trillingsmeting van alle aandrijfmotoren van de brugaandrijving en alle tandwielkasten;
4. Een olieanalyse van alle tandwielkasten;



5. Een meting van het overgewicht (onbalans zonder opzetkracht) ter plaatse van de vooropleggingen;
6. Een meting van de oplegdrukken op de opleggingen (gevormd door overgewicht en opzetkracht);
7. Meetrapport m.b.t. het draagbeeld van de tandwieloverbrengingen;
8. Een rapportage m.b.t. motorstromen tijdens de stappen van het tijd-wegdiagram voor normaal- en noodbedrijf en tijdens opnieuw starten na een (nood)stop in verschillende posities van de brug.

#### 5.5.3 Bedieningsvoorschriften

De bedieningsvoorschriften moeten minimaal voldoen aan:

1. De machinerichtlijn;
2. NEN 5509 Gebruikershandleidingen; Inhoud, structuur, formulering en presentatie.

Deze dient te worden onderverdeeld in;

1. (Centrale)bediening;
2. lokale bediening;
3. nood- / service bediening;
4. handbediening.

Bedieningsvoorschriften voorzien van en verduidelijken met foto's en schema's van de verschillende processtappen.

#### 5.5.4 Areaallijst

Ten behoeve van de oplevering dienen gegeven conform de eisen gesteld aan de areaallijst (bij de sector BSP op te vragen) te worden aangeleverd.

#### 5.5.5 Training en Opleiding

Ten behoeve van training en opleiding moet de PLC software (ge-FAT en eventuele restpunten opgelost) worden overhandigd aan de Beheerorganisatie van de Centrale bediening. Deze software zal samen met de 3D mock-up worden gebruikt om toekomstige bedienaars op te leiden en te trainen.

## BIJLAGE I. TEMPLATE GRENZENBESCHRIJVING T.B.V RI&E

Deze RI&E Template Grenzenbeschrijving (RD10) zal tevens als MS-Word bestand beschikbaar worden gesteld.

## BIJLAGE II. TEMPLATE RI&E STANDAARDBRUG

Deze Template RI&E Standaardbrug (RD11) zal als MS-Excel bestand beschikbaar worden gesteld en is derhalve niet als uitdraai in deze bijlage opgenomen.

## BIJLAGE III. VEILIGHEIDSMATREGELEN BETREDEN VAN BEWEEGBARE KUNSTWERKEN

### A. Melding Werkzaamheden

Zowel bij aankomst op als vertrek van een object moet men zich melden bij het bij de bediening centrale of de lokale brugwachter. Hun instructies inzake de veiligheid, de toegang tot het object, het gebruik van de faciliteiten, etc. moeten nauwgezet worden opgevolgd.

Men dient te allen tijde telefonisch bereikbaar zijn.

Voor alle werkzaamheden op onbemande objecten geldt dat, in verband met het veilig werken op een object, de werkzaamheden per inzet door minimaal 2 personen verricht dienen te worden.

De opdrachtnemer dient dagelijks de uitgevoerde werkzaamheden te vermelden in het logboek op het object.

### B. Sleutels en Alarminstallatie

Voor de onbemande objecten dient de aanwezige alarminstallatie bij het betreden te worden uitgeschakeld en bij het verlaten van het object te worden ingeschakeld.

### LOTOTO Lock-Out Tag-Out Try-Out

Voordat de (inspectie)werkzaamheden binnen de gevaarlijke zones mogen aanvangen, dient men een veilige werksituatie te creëren. De hoofdaandrijving dient, met toestemming van de bedienaar, spanningsloos te worden gezet.

De in de kelder aangebrachte veiligheidsschakelaar dient, op stand "0" (Lock-out) te worden gezet en vergrendeld te worden met een hangslot voorzien van een tag (Tag-Out). Waarna de veiligstelling (de Try-Out) gecontroleerd dient te worden.

### C. Uitvoering (inspectie)werkzaamheden

Bij zicht van 50 meter of minder door slechte weersomstandigheden mogen geen werkzaamheden op of nabij de rijbanen worden uitgevoerd.

Werkzaamheden waarbij de spanning op de hoofdaandrijving noodzakelijk is, zoals bij proefdraaien en bij het zoeken naar storingen, mogen alleen onder de volgende voorwaarden plaatsvinden:

1. De bedienaar moet altijd op de hoogte worden gesteld van de uit te voeren werkzaamheden.
2. De bedienaar moet zijn toestemming hebben verleend voor deze werkzaamheden.
3. Te allen tijde moet het rode waarschuwingsbord op de bedieningslessenaar/besturingskast worden aangebracht met het opschrift:  
"Geen bediening i.v.m. onderhoud".

### D. Proefdraaien

Na afloop van de werkzaamheden dient er een proefdraai gedaan te worden.

Het proefdraaien (op afstand) van het object moet onder verantwoordelijkheid van of door het bedienend personeel gedaan worden.

### E. Verlaten van het object

Bij het verlaten van het object dient;

1. het hangslot teruggehangen te worden op de wachtplaats
2. de veiligheidsschakelaar ingeschakeld te worden
3. andere genomen veiligheidsmaatregelen verwijderd te worden
4. men zich afmelden bij bedienend personeel

### F. Ongevallen

De opdrachtnemer is verplicht van alle op of in verband met het werk voorkomende ongevallen van welke aard ook, onverwijld kennis te geven aan de directie, met verstrekking van alle door haar gewenste inlichtingen.

## BIJLAGE IV. OPLEVERDOSSIER BEWEEGBAAR KUNSTWERK

### Inhoudsopgave Documenten Beweegbaar Kunstwerk, inclusief:

1. Opleverdossier
2. Technisch Dossier volgens Machinerichtlijn - bijlage VII
3. V&G-dossier
4. Toets Integraal Veiligheid Dossier

### Toelichting

De beheerorganisatie voor beweegbare kunstwerken van Provincie Noord-Holland heeft besloten om alle door haar te archiveren documenten per Beweegbaar Kunstwerk op te nemen volgens een vaste inhoudsopgave. Deze inhoudsopgave is gebaseerd op de elementen welke het constructiedossier moet bevatten volgens de Machinerichtlijn (MRL) bijlage VII-A.1.a.

De (sub-)hoofdstukken die *cursief* zijn vermeld zijn geen onderdeel van deze elementen volgens de MRL. Waar specifiek het woord **machine** wordt gebruikt wordt hier ook het beweegbare kunstwerk mee bedoeld en betreft het een verplicht element volgens de MRL.

Opdrachtnemers van nieuwbouw of reconstructie van een beweegbare kunstwerk dienen alle documenten op te leveren overeenkomstig onderstaande inhoudsopgave.

Elk Opleverdossier bevat minimaal de **Inhoudsopgave** van alle opgenomen documenten, zoals

- o tekeningen,
- o berekeningen,
- o specificaties,
- o nota's ,
- o plannen,
- o rapporten,
- o etc. ...

Van elk document genoemd in de inhoudsopgave van het Opleverdossier dient minimaal het volgende te worden vermeld:

- o titel
- o documentnummer
- o revisienummer
- o Revisiedatum
- o Topcode Bouwwerk

Indien voor een hoofdstuk, subhoofdstuk of sub-subhoofdstuk geen opleververplichting bestaat zal "n.v.t." in de titel worden ingevuld.

Bij het opleverdossier dient te worden voldaan aan de eisen voortkomend uit de Informatieleveringsspecificatie, (locatie in ERBI deel 0, nog te ontwikkelen; eigenaarschap GEODATA).

- a. door de Opdrachtgever wordt een Filegeodatabase in Areaaldata formaat geleverd;
- b. de aangeleverde Filegeodatabase dient door de Opdrachtnemer gemuteerd worden.

### De volgende inhoudsopgave is vereist:

0. Inhoudsopgave
1. Beschrijving van de machine
2. Overzichtsplan van de machine en beschrijving om de werking en bediening van de machine te begrijpen
  - a. Overzichtstekeningen van gehele beweegbare kunstwerk (machine)
  - b. SBS (Systeem Breakdown Structure): minimaal de elementen zoals die buiten ook zichtbaar zijn en moeten worden toegevoegd in Areaal data  
NB: Geef aan: SBS volgens Systems Engineering, volgens NEN2767-4, volgens contract.
  - c. Toelichting om de werking en bediening te begrijpen.
3. As-built en testresultaten per discipline:
  - a. *Civiel (alle constructies en constructie-elementen, object gebonden wegen, groen, bebording, )*
    - i. *Tekeningen*

- ii. *Berekeningen*
    - b. Bouw (kelder, bedienruimte, leuningen, trappen, bordessen, blusmiddelen, )
      - i. Tekeningen
      - ii. Berekeningen
    - c. Werktuigbouw (aandrijving brug, aandrijving sluisdeuren, aandrijving schuiven, afsluitbomen )
      - i. Tekeningen
      - ii. Berekeningen
    - d. Elektrisch (energie, aarding, Openbare Verlichting (OVL), Verkeersregelinstallatie (VRI), bediening, besturing, audio, CCTV, informatievoorzieningen, kabels en leidingen van object, brand- en inbraakbeveiligingen)
      - i. Tekeningen
        - 1. Blokschema's
        - 2. Kabellooptekeningen (volgens eisen WIBON (Wet Informatie uitwisseling Boven en Ondergrondse Netten)
        - 3. Elektrisch schema, kastindelingen en aansluitlijsten
        - 4. Aarding
        - 5. Schematisch overzicht ICT-netwerk met randapparatuur en IP-plan
      - ii. Berekeningen
        - 1. Kabelberekeningen
        - 2. Kortsluit- en selectiviteitsberekeningen
        - 3. Warmtelastberekeningen schakelkasten en ruimten
      - iii. Software (de broncode van de software)
        - 1. SCADA
        - 2. PLC
        - 3. Video
        - 4. Audio
        - 5. Netwerk
    - e. Testresultaten (Let op: Uitkomst van proeven in par. 6)
      - i. (i)FAT
      - ii. SAT
      - iii. IBS (in bedrijf stelling)
      - iv. ISAT/SIT
    - f. Overige as-built documenten
  - 4. RI&E (as-built machineveiligheid volgens NEN-EN-ISO 12100)
    - a. De risicobeoordeling met beheersmaatregelen (de essentiële gezondheids- en veiligheidseisen)
    - b. Toegepaste beschermende maatregelen om de vastgestelde gevaren weg te nemen of onderkende risico's te verminderen en informatie over de restrisico's in verband met de machine:
      - i. Beperkt blijvende risico's te beheersen door bediening: volgens procedure ...
      - ii. Beperkt blijvende risico's te beheersen door onderhoudspersoneel: volgens procedure ...
  - 5. Eisen, specificaties, ontwerpnota's:
    - a. Civiel
    - b. Bouw
    - c. Werktuigbouw
    - d. Elektro
      - i. SSS
      - ii. SSDD
      - iii. FSP (volgens IEC 62061)
      - iv. EMC beheersplan
      - v. SRS-safety
      - vi. Ontwerpnota
      - vii. HDD
      - viii. SDD
      - ix. IRS/IDD
      - x. SRS-software
      - xi. HDS-safety
      - xii. SSRS-safety
    - e. Overig

- i. RAMS-plan (FMECA)
    - ii. Cybersecurity plan
    - iii. Continuïteitsplan
- 6. Uitkomst van proeven (Let op: Testresultaten in par. 3.e)
  - a. Verificatie- en Validatierapporten
  - b. Meetrapporten (kunnen onderdeel zijn van documenten in 6.c)
    - i. Weegrapport
    - ii. Kabelmetingen (megger)
    - iii.
  - c. Keuringsrapporten
    - i. NEN-1010/3140
    - ii. Aarding
  - d. Inspectierapporten (ook nulmetingen)
  - e. Onderzoeksresultaten
    - i. NDO-rapport
    - ii. NGE-rapport
  - f. Afvaladministratie
  - g. Asbestadministratie
    - i. inventarisatierapport / saneringsrapport
    - ii. Asbestvrij verklaring
    - iii. Chroom 6 vrij verklaring
- 7. Handleidingen
  - a. Opleidingsplan
  - b. Bedieningshandleiding
    - i. Centraal
    - ii. Lokaal
    - iii. Noodservice
    - iv. Hand
  - c. Instandhoudingsplan
  - d. Handleiding Onderhoud en Beheer met o.a.
    - i. afstellingen
    - ii. tijdstellingen
    - iii. smeerschema's
  - e. Handleiding Systeembeheer
- 8. Inbouwverklaringen niet voltooide machines
- 9. Ingebouwde producten
  - a. Materialen lijsten,
  - b. Configuratie Management Database
  - c. Product specificaties
  - d. Certificaten
  - e. EG-verklaringen van overeenstemming (component-)
  - f. Toestelschema's
  - g. Fabriekshandleidingen en -instructies
  - h. Garantieverklaringen
  - i. Licenties
- 10. EG-verklaring Bijlage II, deel 1a, inclusief een beoordeling van overeenstemming / audit kwaliteitssysteem tijdens de realisatie van de bouw.
- 11. Vergunningen
  - a. Bouwvergunning
  - b. Ontheffingen
- 12. V&G-dossier (vereist volgens VS2 en ARBO)
  - a. Project specifiek: algemeen:
    - i. Omschrijving van het project waarin de realisatie van dit beweegbare kunstwerk is gerealiseerd.
    - ii. Locatie van het bouwwerk (Fysieke grenzen);
    - iii. Verantwoordelijkheden (V&G-coördinator Ontwerp en Uitvoering);
  - b. Project veiligheidsthema's:
    - i. Eisen, uitgangspunten en ontwerpkeuzes die invloed hebben op integrale veiligheid tijdens het gebruik, beheer en onderhoud
    - ii. Verificatie en validatie van de veiligheidseisen: opnemen in 6.a..
    - iii. register van alle incidenten en (bijna) ongevallen;

- iv. rapportages van de in het register opgenomen incidenten en (bijna) ongevallen
- c. Per object:
  - i. Risico inventarisatie en -evaluatie voor beheer, onderhoud en sloop: laatste versie van RI&E als opgenomen in 4..
  - ii. De informatie met betrekking tot integrale veiligheidsaspecten dan wel verwijzingen daarnaar ten aanzien van vastgestelde risico's, beheersmaatregelen en ontwerpkeuzes.
  - iii. Aangebrachte structurele voorzieningen voor gebruik en onderhoud (zoals bevestigingspunten valbeveiliging, veilige parkeervoorzieningen, inspectieluiken/putten, noodvoorzieningen, ventilatievoorzieningen): opnemen in 4.b.ii..
- d. Tekeningen en berekeningen: opgenomen in 3..
- e. Documentatie: opgenomen 5., 6. 7. en 9.
- f. Overige relevante veiligheidsinformatie
  - i. Alarmvoorzieningen;
  - ii. Noodplannen;
  - iii. Veiligheidsattesten vaste installaties;
  - iv. Overige

*NB: Volgens ARBO is een V&G-dossier bestemd voor degene die beslist over de uitvoering van latere werkzaamheden aan het bouwwerk in de gebruiks- of sloopfase. In dit dossier wordt de bouwkundige en technische informatie over het specifieke bouwwerk opgenomen die van belang is voor de veiligheid en gezondheid van werknemers en zelfstandigen die werkzaamheden verrichten in de gebruiks- of sloopfase.*

13. Afwijkingendossier

14. Wijzigingendossier

15. Het opleverdossier dient per aparte bovengenoemde discipline minimaal de volgende onderdelen te omvatten:

- a. As-Built gegevens betreffende onderdeel in \*.dwg en pdf;
- b. Materiaalgegevens, leveranciers, specificaties, kleurcodes, typenummers en brochures van de gebruikte materialen, halffabricaten en producten;
- c. Afwijkingsrapportages;
- d. Een planning van de uit te voeren inspecties, metingen en Onderhoudswerkzaamheden, inclusief eventuele onderhoudsinstructie;
- e. Inspecties-, keurings- en testrapporten, definitieve berekeningen DO en UO;
- f. Verificatierapporten
- g. Voor het onderdeel installaties het complete technisch constructiedossier Installaties
- h. Onderzoeksresultaten en aanvullende onderzoeken voor zover deze niet in Documenten zijn vermeld;
- i. Overzicht van alle Wijzigingen m.b.t. het betreffende onderdeel;
- j. Fabrieksdocumentatie, productspecificaties, certificaten (zowel op het gebied van kwaliteit als veiligheid);
- k. Garantieverklaringen.



## BIJLAGE V. VEILIGHEIDSFUNCTIES BEWEEGBARE BRUG EN SLUIS

In deze bijlage zijn de standaard veiligheidsfuncties ten behoeven van de Beweegbare Brug en Sluis opgenomen (RD12).

De tabel bevat de geïdentificeerde risico's uit "Toestandmatrix" gekoppeld aan een maatregel (veiligheidsfunctie).

Het SIL niveau van de maatregel is gebaseerd op de geschatte parameters. Daarnaast zijn een aantal eigenschappen (type, stopcategorie, prioriteit) en de bedienvormen waarin ze actief zijn per functie beschreven.