
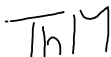



ERBI-Deel 2 Kunstwerken

Specificatie Bediening en Besturing

Eisen en Richtlijnen
Bediening, Besturing en Bewaking

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

Provincie Noord Holland				
		Naam	Datum	Paraaf
Vrijgave (Objectbeheerder)		H. Bakker	12-1-2022	
Goedgekeurd (Vakgroep Processen)		T. Munster	12-01-2021	
Controle (Vakgroeptrekker)		M. Willemse	12-01-2022	
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
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 Vakgroep leider (peer-check) en goedgekeurd door de Vakgroep leider Processen. De Vakgroep leider 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 Vakgroep leider, 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
(2.3)	-	De ERBI eisen beweegbare objecten elektrisch is opgeknipt in een drietal documenten: ERBI-Deel 2 Kunstwerken Energievoorziening, / ERBI-Deel 2 Kunstwerken Bediening en Besturing en dit document.	F. van de Vosse	01-06-2020
1.0	Gehele doc.	Gehele document omgezet naar de nieuwste ERBI Sjabloon, in lijn gebracht met de documentenstructuur binnen de ERBI-Kunstwerken en de huidige normen en richtlijnen.	F. van de Vosse F. Koudenburg	01-03-2021
4.0	Par. 1.2	Versies van de ERBI-KW documenten bijgewerkt t.b.v. formele publicatie + aantal tekstuele aanpassingen.	F. Koudenburg	09-12-2021

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:

1. Deel 0 – Algemeen
2. Deel 1 - Wegen
- 3. Deel 2 - Kunstwerken**
4. Deel 3 - Openbare Verlichting
5. Deel 4 - Verkeersregelinstallaties

'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 Energievoorzieningen**

Het coderingsconcept voor deze vier productgroepen zijn te vinden in de:

5. **Coderingsrichtlijn**

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

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

Algemeen geldende normen en de eisen aan het ontwerpproces worden beschreven in **hoofdstuk 2**, waaronder Systems Engineering methodiek, de ontwerpfasering (VO, DO, UO), toepassing van de machinerichtlijn, software ontwikkeling en bij gehorende formele reviews, codering en uniform opbouw van tekeningen.

Hoofdstuk 3 bevat de eisen voor bediening en is onderverdeeld in Bedienvormen, Storingen Resetten, Alarmteksten en Bedienproces.

Waar het voorgaande hoofdstuk ingaat op bediening, gaat **hoofdstuk 4** in op besturing en is behandeld algemene eisen, eisen aangaande de besturingskast, standdetectie, doormelding en signalering en de stopinrichting. De eisen gesteld in dit hoofdstuk zijn een aanvulling op de Deel-Specificatie Centrale Bediening [TD4].

Hoofdstuk 5 bevat de eisen voor transmissie en is onderverdeeld in doorvoeringen en kabel tracé, glasvezellade, patchpanelen en patchkabels, pigtails en OTDR Meting. Alvorens de installatie op te leveren, dient deze geverifieerd, gevalideerd, inbedrijf gesteld en getest te worden (**hoofdstuk 6**).

Afsluitend gaat **hoofdstuk 7** in op de eisen ten aanzien van onderhoud en garanties.

INHOUDSOPGAVE

Algemene Gegevens	2
Versiebeheer en Vrijgave	2
Leeswijzer	3
Inhoudsopgave	4
1 Inleiding	6
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
2 Eisen aan Ontwerp	10
2.1 Inleiding	10
2.2 Systems engineering (SE), verificatie en validatie	10
2.3 Voor Ontwerp (VO)	11
2.4 Definitief ontwerp (DO)	11
2.5 Uitvoeringsontwerp (UO)	12
2.6 Machinerichtlijn	12
2.6.1 Veiligheidsfuncties	12
2.7 Software-ontwikkeling	13
2.8 Formele reviews	13
2.9 Codering	13
2.10 Tekeningen	14
3 Eisen aan de Bediening	15
3.1 Inleiding	15
3.2 Bedienvormen	15
3.2.1 Sleutelschakelaar	15
3.2.2 Centrale bediening	16
3.2.3 Lokale bediening	16
3.2.4 Lokaal Storingsdisplay	17
3.2.5 Nood – servicebediening	22
3.2.6 Handbediening	23
3.3 Storingen resetten	23
3.4 Alarmteksten	23
3.5 Bedienproces	23
3.5.1 Brugbedienproces	23
3.5.2 Volgorde bediening afsluitbomen	24
3.5.3 Sluisbedienproces	24
4 Eisen aan de Besturing	25
4.1 Inleiding	25
4.2 Algemene Eisen	25

4.3	<i>Besturingskast</i>	25
4.4	<i>Standdetectie</i>	26
4.5	<i>Doormelding en signalering</i>	26
4.6	<i>Stopinrichting</i>	26
4.6.1	Noodstop.....	26
4.6.2	Resetfunctie.....	27
4.6.3	Veiligheidsschakelaar	27
4.6.4	Veiligheidshangslot bord	27
4.6.5	Software	27
4.6.6	Opstartgedrag	29
5	<i>Eisen aan de Transmissie</i>	30
5.1	<i>Inleiding</i>	30
5.2	<i>Doorvoeringen en kabel tracé</i>	30
5.3	<i>Glasvezellade</i>	30
5.4	<i>Patchpanelen, patchkabels</i>	30
5.5	<i>Pig tails</i>	30
5.6	<i>OTDR Metingen</i>	31
6	<i>Eisen aan Testen, Inbedrijfstellen en Opleveren</i>	32
7	<i>Eisen aan Onderhoud en Garantie</i>	33

Lijst van Tabellen

Tabel 1-1, Van toepassing zijnde documenten.	8
Tabel 1-2, Referentie documenten en overige verwijzingen.	8
Tabel 1-3, Definities.	9
Tabel 1-4, Afkortingen en Acroniemen.	9
Tabel 3-1, Bedienstation.	17
Tabel 3-2, Bedienstappen – brug.	24
Tabel 3-3, Bedienstappen – sluis [concept].	24
Tabel 5-1, Kleuren patchbekabeling.	30

Lijst van Figuren

Figuur 1-1, ERBI-documentenboon (groen omlijnde blokje betreft dit document).	7
Figuur 3-1, Sleutelschakelaar.	15
Figuur 3-2, bedieningsstation lokale bediening.	17
Figuur 3-3, Display hoofdscherm.	18
Figuur 3-4, Actieve alarmen.	19
Figuur 3-5, Alarm archief.	19
Figuur 3-6, Brugopeningen teller.	20
Figuur 3-7, Reset brugopeningenteller.	20
Figuur 3-8, Alarmteller.	20
Figuur 3-9, Reset alarmteller.	21
Figuur 3-10, Status keuzescherm.	21
Figuur 3-11, Status seinen.	21
Figuur 3-12, Afsluitbomen.	22
Figuur 3-13, Brugval.	22
Figuur 3-14, Looptijden.	22
Figuur 3-15, Kompasroos.	24
Figuur 4-1, Bord Veiligheidshangslot.	27

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 **Bediening en Besturing** van Beweegbare Kunstwerken (bruggen en sluizen) te stellen.

1.1.2 Toepassingsgebied

Deze specificatie is een aanvulling op de geldende normen en richtlijnen en geeft de extra eisen en voorwaarden weer, die worden gesteld aan de **Bediening & Besturing** aan de brug verbonden onderdelen en gebouw gebonden onderdelen.

Provincie Noord-Holland (PNH) heeft een Centrale Bediening voor haar bruggen. Deze centrale bediening heeft als doel om in de toekomst alle bedienbare bruggen centraal te bedienen. De centrale bediening wordt beheerd door de “Beheerorganisatie van de Centrale Bediening”. De “Beheerorganisatie van het glasvezelnetwerk” is verantwoordelijk voor de levering van glasvezelverbindingen, inclusief bijbehorende Beheer- en Onderhoudsdiensten.

In verband hiermee is het van groot belang de besturings- en bedieningsinstallaties van de kunstwerken zoveel mogelijk te standaardiseren. Dit document dient dan ook gelezen te worden in samenhang met:

- Specificatie Cybersecurity [TD3];
- Deel-Specificatie Centrale Bediening [TD4];
- Standaard veiligheidsfuncties ten behoeven van de Beweegbare Brug en Sluis [RD5].
- Deel-Specificatie Zichteisen & cameraopstelling [RD6].

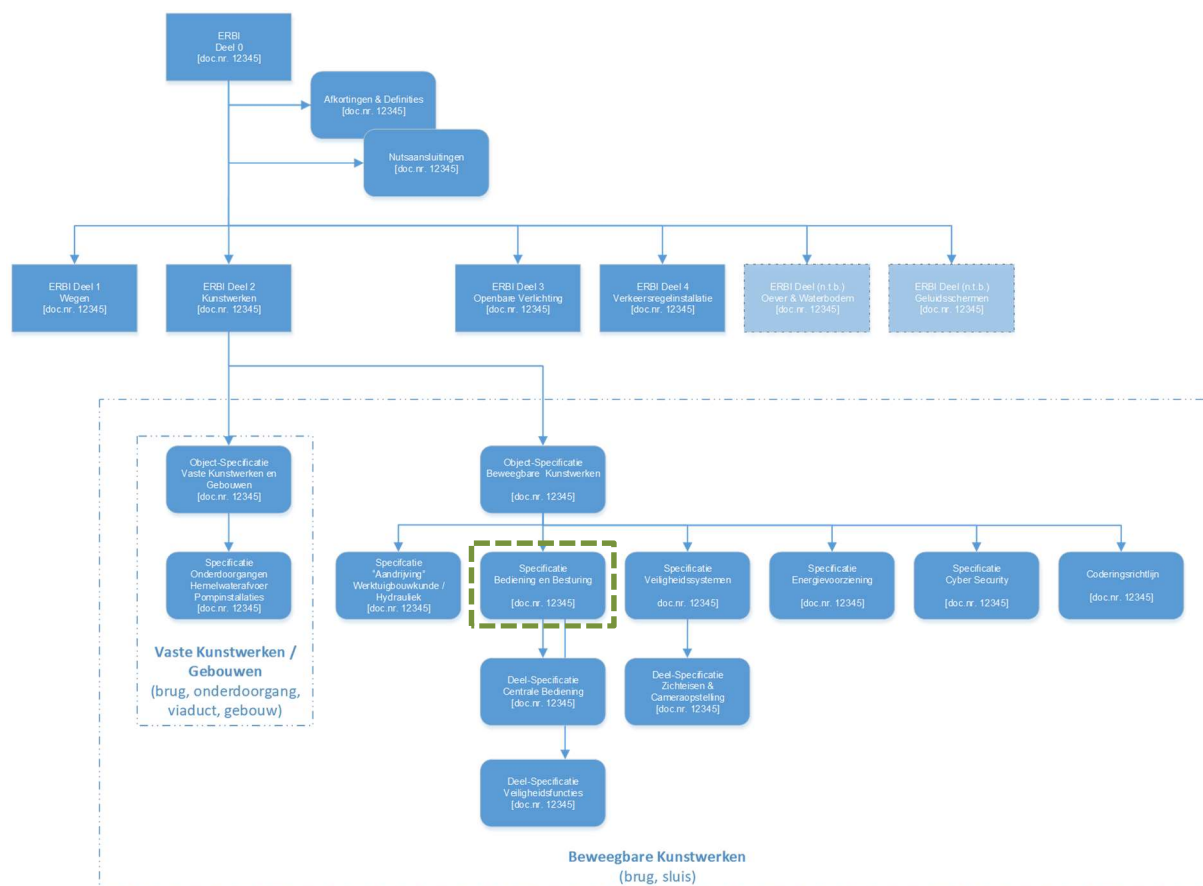
Naast deze specificatie kunnen op een Electrische Object andere en/of meer specifieke bepalingen van toepassing zijn, zoals bijvoorbeeld technische specificaties die deel uitmaken van het contract, een bestek of een werkomschrijving, die een gedetailleerde omvang van levering en uitvoering weergeven.

Naast de in dit document genoemde eisen, gelden ook de algemene technische en proces eisen zoals gesteld in ERBI document “**Eisen en richtlijnen ERBI-Deel 2 Beweegbare Kunstwerk**” [TD2].

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/werkomschrijvingen).

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 hoofdstuk 2 van het ERBI Deel 2 Kunstwerken [TD1].



Figuur 1-1, ERBI-documentenboom (groen omlijnde blokje betreft dit document).

1.2 Literatuurverwijzingen

Onderstaande tabellen is 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. 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) - Deel 2: Kunstwerken	1576875/1577039	3.0	09-12-2021
TD2	Eisen en Richtlijnen Bouw- en Infraprojecten (ERBI) - Deel 2: Kunstwerken - Object-Specificatie Beweegbare Kunstwerken	1576875/1578180	2.0	09-12-2021
TD3	Eisen en Richtlijnen Bouw- en Infraprojecten (ERBI) - Deel 0: Algemeen - Specificatie Cyber Security	1583366/1583381	-	laatste
TD4	Eisen en Richtlijnen Bouw- en Infraprojecten (ERBI) - Deel 2: Kunstwerken - Deel-Specificatie Centrale Bediening	niet openbaar beschikbaar	4.0	09-12-2021
TD9	Machinerichtlijn (2006/42/EG)		laatste	laatste
TD10	Functionele veiligheid van elektrische, elektronische en programmeerbare systemen verbandhoudend met veiligheid	EN-IEC 62061	laatste	laatste
TD11	Beschermingsgraden van omhulsels van elektrisch materieel (IP-codering)	NEN-EN-IEC 60529+a00	laatste	laatste
TD12	Richtlijn drukapparatuur (2014/68/EU)		laatste	laatste

Ref. nr.	Documenttitel	Documentreferentie	Rev.	Datum van Uitgifte
TD13	EMC-richtlijn (2014/30/EU)		laatste	laatste
TD14	Laagspanningsrichtlijn (2014/35/EG)		laatste	laatste
TD15	Algemene normen - Emissienorm voor huishoudelijke, handels- en lichtindustriële omgevingen	NEN-EN-IEC 61000- serie	laatste	laatste
TD16	bliksembeveiligingsinstallatie : eisen voor de bescherming van een object tegen Fysieke schade aan objecten en letsel aan mens en dier	NEN-EN-IEC 62305 serie	laatste	laatste
TD17	Risicoklassenindeling voor overspanningsbeveiliging	NPR 8110	laatste	laatste
TD18	Licht en verlichting - Werkplekverlichting	NEN-EN 12464-1	laatste	laatste
TD19	Veiligheid van machines - Integrale verlichting van machines	NEN-EN 1837		
TD20	Brandveiligheid van gebouwen - Brandmeldinstallaties - Systeem- en kwaliteitseisen en projectierichtlijnen	NEN 2535		
TD21	Alarmsystemen - Alarmtransmissiesystemen en -apparatuur	NEN-EN 50136		
TD22	Grafische symbolen - Veiligheidskleuren en -tekens - Geregistreerde veiligheidstekens	NEN-EN-ISO 7010		
TD29				
TD23	Veiligheidsgerelateerde delen van besturingssystemen	NEN-EN-ISO 13849		
TD24	Door thermisch verzinken aangebrachte deklagen op ijzeren en stalen voorwerpen	NEN-EN-ISO 1461		
TD25	Elektrische installaties voor laagspanning;	NEN 1010	laatste	laatste
TD26	Veiligheid van machines – Elektrische uitrusting van machines – Deel 1: Algemene eisen	NEN-EN-IEC 60204-1	laatste	laatste
TD27	Veiligheid van beweegbare kunstwerken - Deel 1: beweegbare bruggen	NEN 6787-1	laatste	laatste
TD28	Voorschriften voor het ontwerp van beweegbare delen van kunstwerken - Deel 1: Beweegbare bruggen (VOBB)	NEN 6786	laatste	laatste

Tabel 1-1, Van toepassing zijnde documenten.

Ref. nr.	Documenttitel	Documentreferentie	Rev.	Datum van Uitgifte
RD1	Eisen en Richtlijnen Bouw- en Infraprojecten (ERBI) - Deel 0: Afkortingen & Definities	1583366/1583459	-	laatste
RD2	Eisen en Richtlijnen Bouw- en Infraprojecten (ERBI) - Deel 0: Algemeen - Nutsaansluitingen	1583366/1583394	-	laatste
RD3	Eisen en Richtlijnen Bouw- en Infraprojecten (ERBI) - Deel 2: Kunstwerken - Coderingsrichtlijn	1576875/1578221	2.0	09-12-2021
RD5	Eisen en Richtlijnen Bouw- en Infraprojecten (ERBI) - Deel 2: Kunstwerken - Standaard veiligheidsfuncties ten behoeven van de Beweegbare Brug en Sluis	1576875/1578200	2.0	09-12-2021
RD6	Eisen en Richtlijnen Bouw- en Infraprojecten (ERBI) - Deel 2: Kunstwerken - Deel-Specificatie Zichteisen & Cameraopstelling	1576875/1578212	4.0	09-12-2021
RD7	J-STD-016 documentatiestandaard	-	laatste	laatste
RD8	Leidraad Systems Engineering binnen de GWW-sector	www.leidraadse.nl	laatste	laatste
RD9	Eisen en Richtlijnen Bouw- en Infraprojecten (ERBI) - Deel 2: Kunstwerken - Specificatie Energievoorziening	1576875/1586923	2.0	09-12-2021

Tabel 1-2, Referentie documenten en overige verwijzingen.

1.3 Lexicon

De volgende tabellen geven de definities van termen, afkortingen en acroniemen weer, welke 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 wordt verwezen naar RD1.

1.3.1 Definities

Term	Definitie	Bron

Tabel 1-3, Definities.

1.3.2 Afkortingen en Acroniemen

Afkortingen en Acroniemen	Definitie
B&U	Sector Beheer en Uitvoering
CCD	Charge Coupled Device
CCTV	Closed Circuit Television
CE	Conformite Europeene
EMC	Elektromagnetische compatibiliteit
FAT	Factory Acceptance Test
GBKN	Grootschalige Basiskaart Nederland
HDPE	High-Density Polyethylene
IGI	Ingenieursdiensten Geo-data en Innovatie
IRE	Institute of Radio Engineers
LED	Light Emitting Diode
LOR	Locatie Opname Rapportage
LV	Landverkeer
LVS	Landverkeerssein
n.v.t.	Niet van toepassing
NEN	Nederlands Normalisatie-instituut
NTB	Nader Te Bepalen
OTDR	Optical Time Domain Reflectometer
OV	Openbare verlichting
PC	Personal computer
PLC	Programmable logic controller
PNH	Provincie Noord Holland
PTZ	Pan Tilt Zoom
PVC	PolyVinylChloride
RAL	ReichsAusschusses für Lieferbedingungen
RD	Referentie Document
Ref. nr.	Referentienummer
Rev	Revisie
RI&E	Risico inventarisatie en evaluatie
RVS	Roestvast staal
SAT	Site Acceptance Test
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
STI	Speech Transmission Index
SVS	Scheepvaartsein
TD	Van Toepassing zijnde Documenten
UPS	Uninterruptable Power Supply
VW	Vaarverkeer
VWS	Voorwaaschuwingssein
WCD	Wand Contactdoos
WIBON	Wet informatie-uitwisseling bovengrondse en ondergrondse netten en netwerken

Tabel 1-4, Afkortingen en Acroniemen.

2 Eisen aan Ontwerp

2.1 Inleiding

Het ontwerpproces dient door opdrachtnemer beschreven te worden en afgestemd met opdrachtgever.

Voor de ontwerpdocumentatie moet gebruikt worden van de J-STD-016 documentatiestandaard [RD7].

In het ontwerpproces dienen de afstemmomenten (verificatie en validatie) met de opdrachtgever opgenomen te worden.

In het ontwerpproces moeten de te volgen stappen vanuit de machinerichtlijn verwerkt worden.

In het ontwerp moet gebruik gemaakt worden van een op te stellen referentie architectuur en een architectuur framework.

Tijdens het ontwerpproces moeten de aspecten Beschikbaarheid, Betrouwbaarheid, Onderhoudbaarheid en Veiligheid (RAMS) duidelijk terug te vinden zijn.

Alle onderdelen van besturing en aandrijving moeten veilig bereikbaar zijn voor onderhouds- en inspectiewerkzaamheden. Onder bereikbaarheid wordt verstaan het met eenvoudige middelen verrichten van schoonmaak, storing zoeken, meten en vervangingswerkzaamheden. Daartoe moeten de nodige (tussen)bordessen, leuningwerken, vaste trappen en -ladders worden aangebracht. De primaire onderdelen die dagelijks onderhoud vergen of een rol (kunnen) spelen bij het analyseren en oplossen van storingen moeten zonder hulpmiddelen bereikbaar zijn.

Alle seinen moeten in de nieuwe situatie bereikbaar zijn voor onderhoud (ook als dit in de bestaande situatie niet zo was. Dit houdt in dat er voor b.v. scheepvaartseinen en /of hoogte lichten hulpconstructies gemaakt moeten worden.

Bij elke fase tijdens het ontwerpproces dient een risico-analyse uitgevoerd te worden, niet alleen van uit Machineveiligheid (S), maar ook vanuit RAMS,

Tijdens het ontwerpproces dient het aspect Testbaarheid een duidelijke plaats te krijgen.

Het ontwerp bestaat minimaal uit tekeningen, berekeningen, analyses en een ontwerpnota met daarin de onderbouwing van de gemaakte keuzes.

Voorbeelden van tekeningen/ berekeningen / analyses zijn:

1. Kabelberekeningen;
2. Selectiviteits- en kortsluitberekeningen, spanningsverlies, aanraakspanningen;
3. Overzichtstekeningen van de bliksembeveiliging en aardingsinstallatie, plaats van aardelektroden, aardputjes, ingestorte aardingsplaten, etc.;
4. Nood-verlichtingsberekeningen;
5. Warmtelastberekeningen van de schakelkasten en ruimte;
6. Performance analyses;
7. Benodigde systeemcapaciteit
8. Lichtberekeningen t.b.v. het brugdek;

Analyses van de verschillende raakvlakken tussen systeemdelen.

2.2 Systems engineering (SE), verificatie en validatie

De Werkzaamheden dienen gestructureerd en navolgbaar uitgevoerd worden. De Opdrachtnemer dient bij alle Werkzaamheden SE toe te passen conform de vigerende versie van de Leidraad Systems Engineering binnen de GWW-sector, [RD8] verkrijgbaar via <http://leidraadse.nl/>.

Het V&V-plan Ontwerpwerkzaamheden voor de software de volgende specificaties te omvatten:

1. SSS System/Subsystem Specification;
2. IRS Interface Requirements Specification;
3. SRS Software Requirements Specification.

De Opdrachtnemer dient V&V-plannen Uitvoeringswerkzaamheden (=keurings- of testplan) op te stellen.

De Opdrachtnemer dient voor de start van het eisenanalyseproces een validatiestrategie op te stellen waarin tenminste wordt beschreven hoe validatiecriteria worden afgestemd met en bekrachtigd door de volgende stakeholder(s): bedienaars, PNH beheerder.

De Opdrachtnemer dient een V&V-dossier op te stellen en actueel te houden.

2.3 Voor Ontwerp (VO)

In het VO wordt de integrale en functionele werking van het systeem met deelsystemen vastgelegd.

Het VO dient minimaal te bestaan uit

1. SSS systeemspecificatie Functionele baseline;

2.4 Definitief ontwerp (DO)

De Opdrachtnemer dient een integraal DO op te stellen.

Hierin wordt de technische werking van alle deelsystemen en componenten vastgelegd.

Het integraal DO dient uitputtend vastgelegd te zijn in een ontwerpnota die tenminste bevat:

1. het ontwerp van de eindsituatie o.a. beschreven in een E-tekeningenpakket met projecteringstekeningen, stuurstrooschema's, overzichten klemmenstroken, blokschema's, indelingstekeningen, kastindelingen, materiaallijsten, kabelgoten, aansluitschema's et cetera; - gebaseerd op standaardbrug-
2. SSDD System/Subsystem Design Description;
3. IDD Interface Design Description
4. SDD Software Design Description
5. STD Software Test Description
6. Risico inventarisatie en evaluatie Machinerichtlijn;
7. de gemaakte ontwerpkeuzen met bijbehorende onderbouwing;
8. Selectiviteits- en kabelberekeningen;
9. beschrijving van hoe de bedieningsinstallatie van het beweegbare kunstwerk dient te worden gerealiseerd (uitvoeringsconcept) met faseringen en tekeningen, bouwmethode, werkmethode, veiligheidsmaatregelen, milieumaatregelen;
10. beschrijving van de interne- en externe raakvlakken en hoe deze beheerst zijn;
11. beschrijving van hoe de bedieninstallatie van een beweegbare kunstwerk dient te worden getest;
12. beschrijving van hoe de bedieninstallatie van een beweegbare kunstwerk dient te worden bediend (bedieningsconcept);
13. beschrijving van hoe de bedieninstallatie van een beweegbare kunstwerk dient te worden onderhouden (onderhoudsconcept).

Het DO dient minimaal te bestaan uit de volgende documenten:

1. Definitief ontwerp (technische baseline) Ontwerpnota DO
2. SSS System/Subsystem Specification;
3. SSDD System/Subsystem Design Description;
4. SRS Software Requirements Specification;
5. RI&E Risico inventarisatie en evaluatie;
6. FSP Functional Safety Plan;
7. PDR Preliminary Design Review;

Als format voor de RI&E wordt verwezen naar de Object-Specificatie Beweegbare Kunstwerken [TD2], hierbij zijn als bijlage opgenomen:

1. Template RI&E_Grenzenbeschrijving en
2. Template_RI&E_Standaardbrug.

2.5 Uitvoeringsontwerp (UO)

De Opdrachtnemer dient een uitvoeringsontwerp op te stellen en aan te bieden aan de Opdrachtgever.

Hierin worden de detailtekeningen en software detailontwerpen gemaakt. De software ontwerpen dienen ter voorbereiding van de programmeerfase waarin het ontwerp wordt gecodeerd tot een werkend besturingsprogramma.

Het UO dient:

1. een verdere uitwerking te zijn van alle onderdelen genoemd bij het DO.
2. alle informatie te bevatten waarmee de installatie gerealiseerd wordt.
3. de specificaties te bevatten van alle toe te passen onderdelen.
4. de basis te zijn van alle te vervaardigen werkplannen die nodig zijn om de installatie te kunnen realiseren.

UO dient minimaal te bestaan uit de volgende documenten:

1. Uitvoeringsontwerp (uitvoeringsbaseline) Ontwerpnota UO
2. SRS Safety Requirements Specification;
3. HDS Hardware Design Specification;
4. SSRS Safety Software Requirements Specification;
5. SDD Software Design Description;
6. HDD Hardware Design Description;
7. IRS/IDD Interface Requirements Specification/Interface Design Description;
8. CDR Critical Design Review.

2.6 Machinerichtlijn

De Opdrachtnemer dient de II-1A Verklaring conform de Machinerichtlijn 2006/42/EG [TD9] te verzorgen voor het beweegbare kunstwerken, incl. de bedieningcentrale.

Uitgangspunt is dat de bedieningcentrale in combinatie met de installaties van het beweegbaar kunstwerk als één machine moet worden gezien.

De Opdrachtnemer dient een plan van aanpak op te stellen waarmee inzichtelijk wordt gemaakt op welke manier invulling wordt gegeven aan de Machinerichtlijn en ter kennis te brengen van de Opdrachtgever.

Het plan van aanpak Machinerichtlijn dient inzicht te geven aan minimaal de volgende producten en processen om te komen tot de II-1A verklaring:

1. beschrijving van de machine
2. risicobeoordeling;
3. risicobeheersing;
4. opstellen SRS;
5. opstellen HDS;
6. opstellen SSRS;
7. opstellen FSP;
8. verificatie en validatie van de veiligheidsfuncties;
9. handleidingen;
10. technisch dossier (zie Object-Specificatie Beweegbare Kunstwerken [TD2] voor de vereisen).

De Opdrachtnemer dient een functioneel veiligheidsplan op te stellen conform de EN-IEC 62061 [TD10].

2.6.1 Veiligheidsfuncties

Een overzicht van de meest voorkomende veiligheidsfuncties is opgenomen in generieke veiligheidsfuncties, zie Deel-Specificatie Veiligheidsfuncties [RD5].

De Opdrachtnemer dient de lijst met generieke veiligheidsfuncties specifiek te maken per beweegbaar kunstwerk en aan te vullen met de complex specifieke risico's en veiligheidsfuncties. Voor de veiligheidsfuncties dient het vereiste SIL niveau te worden bepaald aan de hand van de NEN-EN-IEC 62061 [TD10]. Indien het vereiste SIL niveau uit de risicobeoordeling lager uitkomt

dan is opgenomen Deel-Specificatie Veiligheidsfuncties [TD05] geldt dat het SIL niveau in de bijlagen prevaleert. De in deze bijlagen genoemde SIL niveaus worden als minimale niveaus beschouwd.

Voor het realiseren van de besturingstechnische veiligheidsmaatregelen dient de EN IEC 62061 [TD10] te worden gehanteerd.

ON dient voor het ontwerp van de veiligheidsfuncties een functioneel veiligheidsmanager aangesteld te zijn. Deze functionaris dient CMSE gecertificeerd te zijn. (Certified Machinery Safety Expert).

Veiligheidsfuncties dienen zowel statisch, in stilstand van de brug, als dynamisch, bij bewegende brug / sluis, getest te worden.

2.7 Software-ontwikkeling

De software-ontwikkeling voor de bediening en besturing van het beweegbare object dient plaats te vinden volgens de processen zoals beschreven in de norm J-STD-016.

De Opdrachtnemer dient hiertoe tenminste de volgende documenten op te stellen en ter kennis te brengen aan de Opdrachtgever:

1. SDP Software Development Plan
2. STP Software Test Plan
3. SSS System/Subsystem Specification
4. SSDD System/Subsystem Design Description
5. IRS Interface Requirements Specification
6. SRS Software Requirements Specification
7. IDD Interface Design Description
8. SDD Software Design Description
9. STD Software Test Description
10. STR Software Test Report

De inhoud van de bovenstaande documenten dient te voldoen aan de eisen gesteld in de norm J-STD-016 [RD7]. De verificatie en validatie van de software dient plaats te vinden volgens het V&V-plan.

2.8 Formele reviews

Per ontwerpfasen dient een formeel reviewmoment ingericht te worden. Tijdens de reviews wordt gecontroleerd of de producten voldoen aan de gestelde eisen en doelstellingen van het contract, de ontwerpkeuzes logisch zijn, het ontwerp uitvoerbaar is, e.d.

Per ontwerpfasen zijn dit de volgende reviews:

- Definitief ontwerp: Preliminary Design Review (PDR);
- Uitvoeringsontwerp: Critical Design Review (CDR).

In de PDR worden de SSDD-documenten beoordeeld;
in de CDR worden de SRS, de SDD, de HDD en de IRS/IDD documenten beoordeeld.

De formele reviewmomenten dienen worden uitgevoerd te worden door een multidisciplinair team van ON, waarbij alle disciplines die raakvlakken hebben met het ontwerpdocument vertegenwoordigd zijn.

De opdrachtgever wordt in de gelegenheid gesteld deel te nemen aan de formele review. Hiermee wordt beoogd dat de opdrachtgever het product al een keer gezien heeft voordat het formeel wordt ingediend.

2.9 Codering

De wijze van coderen voor de installaties, apparaten, componenten en tekeningen op de objecten binnen de provincie Noord Holland is opgenomen in de Coderingsrichtlijn [RD3].

2.10 Tekeningen

De provincie streeft naar een uniforme opbouw van tekeningenpakketten, met betrekking tot elektrotechnische installaties. De tekeningen dienen te voldoen aan de volgende eisen:

1. De NLCS tekenstandaard dient gevolgd te worden. Dit is tekenstandaard voor het maken van 2D-ontwerptekening en gaat uit van objectgericht werken. Alle informatie in een tekening wordt gekoppeld aan objecten die in lagen worden geordend in een tekening. Zie <http://www.gww-nlcs.nl/downloads/>
2. Het tekeningenpakket van de elektrische installatie dient te worden ontworpen en getekend conform de NEN 5152 [RD6].
3. De op de tekeningen vermelde teksten en/of andere informatie dienen begrijpelijk en eenduidig te zijn.
4. De installatie en besturingstekeningen dienen in EPLAN vervaardigd te zijn.
5. Overige tekeningen mogen in Autocad vervaardigd worden.
6. Het tekeningenpakket dient minimaal de tekeningen c.q. bladen te bevatten zoals vermeld in de coderingsrichtlijn [RD3]
7. Tekeningen voorzien van de Provinciale onderhoek, met topcode.

Alle schema's, m.u.z. van de kabelloop, moeten op A4 of A3 formaat worden uitgevoerd. Alle in de installatie voorkomende elektrische onderdelen dienen gecodeerd te worden conform de Coderingsrichtlijn [RD3].

Een tekening met daarop weergeven de kabelloop die van toepassing is op de eisen die de WIBON staat beschreven in Specificatie Energievoorzieningen [RD9].

Wanneer gebruik gemaakt is van een andere applicatie dan AutoCAD, dienen de bestanden gemaakt met deze applicatie tevens meegeleverd te worden.

De EPLAN standaardbrug van het referentie ontwerp is van toepassing voor alle elektrotechnische documentatie voor het ontwerpen en/of aanpassen van installaties in het kader van nieuwbouw, onderhoud en of aanpassing.

De Standaardbrug tekeningen worden op aanvraag aangeleverd door de opdrachtgever.

De Standaardbrug tekeningen zijn gebaseerd op EPLAN versie EPLAN Electric P8 – Professional (laatste versie)

3 Eisen aan de Bediening

3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk bevat de eisen voor bediening en is onderverdeeld in de volgende paragrafen:

1. Bedienvormen (*paragraaf 3.2*);
2. Storingen Resetten (*paragraaf 3.3*);
3. Alarmteksten (*paragraaf 3.4*) en
4. Bedienproces (*paragraaf 3.5*).

3.2 Bedienvormen

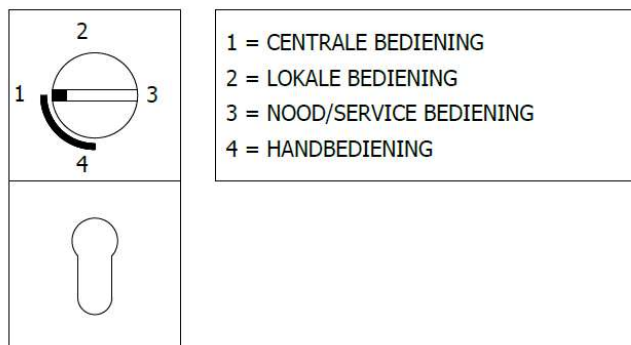
Beweegbare objecten dienen voorzien te zijn van meerdere bedienvormen zoals beschreven in dit hoofdstuk en bestaan uit de volgende bedienniveaus:

1. Centrale bediening;
2. Lokale bediening;
3. Nood-/ servicebediening;
4. Handbediening.

3.2.1 Sleutelschakelaar

Omschakelen tussen deze bedienvormen dient plaats te vinden met behulp van een sleutelschakelaar.

De locatie voor aansluiting voor de sleutelschakelaar dient in overleg met de opdrachtgever bepaald te worden. Standaard komt deze bij de toegangsdeur van de kelder/technische ruimte.



Figuur 3-1, Sleutelschakelaar.

De signalen van de sleutelschakelaar zijn in het koppelvlak opgenomen in de unit Modeselectie en uitgewerkt in [TD04] Deel-Specificatie Centrale bediening.

De sleutelschakelaar dient te voldoen aan de volgende eisen:

1. De sleutel dient alleen verwijderd te kunnen worden als de schakelaar ingesteld staat op centrale bediening.
2. Er dient altijd maar één bedienniveau tegelijkertijd actief te zijn.
3. Indien de sleutelschakelaar omgezet wordt, dienen alle actieve bewegingen gestopt te worden. Opmerking: het in- of uitschakelen van seinen wordt niet als beweging gezien.
4. Gedurende het brug- of sluisproces dient het mogelijk te zijn om tussen bedienniveaus te schakelen.
5. Bij bedienniveau Lokale bediening dient de gerouteerde noodstop vanaf de Centrale Bediening geblokkeerd te zijn.
6. Op de aanwezige kasten van de besturingsinstallatie dient een storingsdisplay aanwezig te zijn.
7. Bedieningsvormen vergrendelen op elkaar. Op de bedieningsinterfaces (het SCADA en displays) dient duidelijk aangegeven te zijn welke bedieningsvorm actief is.
8. Er is altijd maar één bedienniveau tegelijkertijd actief. Het gekozen bedienniveau dient gevisualiseerd te worden op de reguliere lokale en centrale bediening

9. Om in de centrale bediening onderscheid te maken tussen de verschillende objecten, dient voor elke brug de volgende informatie worden toegevoegd:
 - (a) IP-adres en het poortnummer
 - (b) Naam brug.
 - (c) Adres brug.
 - (d) Plaats brug.
 - (e) GPS coördinaten brug.
10. Ook in geval van een op afstand bediend object dient er een lokale bediening aanwezig te zijn.

3.2.2 Centrale bediening

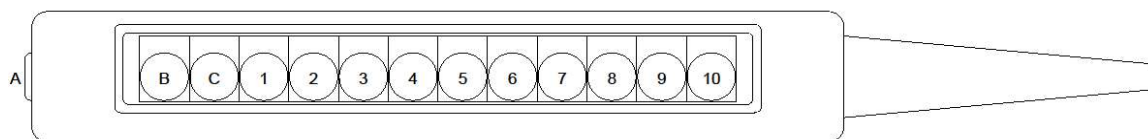
De Centrale bediening dient te voldoen aan de volgende eisen:

1. Bij centrale bediening dient bediening alleen plaats te kunnen vinden vanaf het SCADA systeem in de bedieningcentrale.
2. Wanneer de sleutelschakelaar op bedrijfsmode Centraal staat, geschiedt de bediening van de brug vanuit de bedieningcentrale. Het is dan niet mogelijk om lokaal de brug te bedienen.

3.2.3 Lokale bediening

De lokale bediening dient te voldoen aan de volgende eisen:

1. Lokale bediening dient mogelijk te zijn via een draagbaar en stekkerbaar bedieningsstation.
2. De locaties voor aansluitpunten van het bedieningsstation dienen in overleg met de opdrachtgever bepaald te worden.
3. Het bedieningsstation dient opgeborgen te worden in een voor de bedienaar toegankelijke ruimte of kast, met inachtneming van de eisen voor toegangsbeveiliging. Nabij de sleutelschakelaar.
4. Het bedieningsstation dient gebruikt te kunnen worden, onafhankelijk van de status van de verbinding tussen de Centrale bediening en het kunstwerk.
5. Het bedieningsstation van de lokale werkplek dient middels een stekker verbinding aangesloten te kunnen worden op de lokale besturingsinstallatie. Stekkerverbinding aanbrengen in een separate afsluitbare kastje (lengte van kabel zal in overleg met de bedienaar worden bepaald).
6. Met behulp van het bedieningsstation dient bediening mogelijk te zijn met direct zicht (zonder camera's) op de noodzakelijke onderdelen (zoals verkeer en bewegende onderdelen).
7. Met behulp van het bedieningsstation dienen de volgende processtappen uitsluitend in onderstaande volgorde mogelijk zijn:
 - a. Kiezen vaarrichting;
 - b. Stoppen landverkeer;
 - c. Openen brugdek;
 - d. Bedienen scheepsvaartseinen;
 - e. Sluiten brugdek;
 - f. Vrijgeven landverkeer.
8. De signalen van het bedieningsstation zijn in het koppelvlak opgenomen in de unit Lokale bediening en uitgewerkt in [TD04] Deel Specificatie Centrale Bediening.
9. Alle bewegingen vanaf het bedieningsstation dienen op reguliere snelheid plaats te vinden. Voor het deelproces afsluitboom sluiten en openen (stoppen landverkeer en vrijgeven landverkeer) dient het "hold to run" principe toegepast te zijn.
10. Het bedieningsstation dient waterdicht uitgevoerd te worden met een waarde van IP65 en stootvast met een waarde van IK08.
11. Het bedieningsstation dient als hangende drukknoppenkast uitgevoerd te worden, opdat men het object met goed zicht op alle bewegende delen kan bedienen.
12. Tevens wordt het bedieningsstation uitgevoerd met schouderband zodat de bedienaar beide handen vrij kan houden.



Figuur 3-2, bedieningsstation lokale bediening.

13. Het bedieningsstation dient de volgende knoppen en lampjes te bevatten:

Nr.	Naam	Omschrijving
A	Lamp	LVS OK;
B	Lamp	systeem OK;
C	Lamp	storing brug;
1	Knop + lamp	Vaarrichting A;
2	Knop + lamp	Vaarrichting B;
3	Knop + lamp	Vaarrichting sper;
4	Knop + lamp	Stoppen landverkeer;
5	Knop + lamp	Openen val;
6	Knop + lamp	Sluiten val;
7	Knop + lamp	Vrijgeven landverkeer;
8	Knop + lamp	Stop val;
9	Slagknop	Noodstop;
10	Knop + lamp	Reset noodstop.

Tabel 3-1, Bedienstation.

14. Indien het bedieningsstation losgekoppeld wordt tijdens lokale bediening dient de noodstop geactiveerd te worden.
15. De noodstop die op dit bedieningsstation geplaatst is dient altijd te werken wanneer het paneel is aangesloten, ook als de bedrijfskeuzeschakelaar niet op Lokale bediening staat.
16. Bij het koppelen van het bedieningsstation dient eerst de knop reset noodstop te worden bediend. Na het resetten van de noodstop kan het bedienproces gestart of hervat worden.
17. De knop reset noodstop dient tevens als "normale" reset binnen het normale programma in het geval er een storing optreedt tijdens het lokaal bedienen.
18. Wanneer het bedieningsstation niet met de stekker is aangesloten dient er een "dummy stekker" in het contact te worden geplaatst, deze dummy dient ervoor te zorgen dat het noodstop circuit niet onverhoopt wordt aangesproken. Wanneer deze stekker wordt verwijderd dient de noodstop te worden geactiveerd.
De dummy moet met een ketting aan de connector zijn verbonden.
19. Activeren van de noodstop dient zichtbaar te zijn voor de bedienaar.
20. Om de bediening "Zachte stop" uit te voeren, dient de stopknop "Stop Val" gebruikt te worden.
21. Om de bediening "Harde stop" uit te voeren, dient de noodstopdrukker gebruikt te worden.
22. De werking van de lampen op het bedieningsstation is opgenomen in Deel Specificatie Centrale bediening [TD04].

3.2.4 Lokaal Storingsdisplay

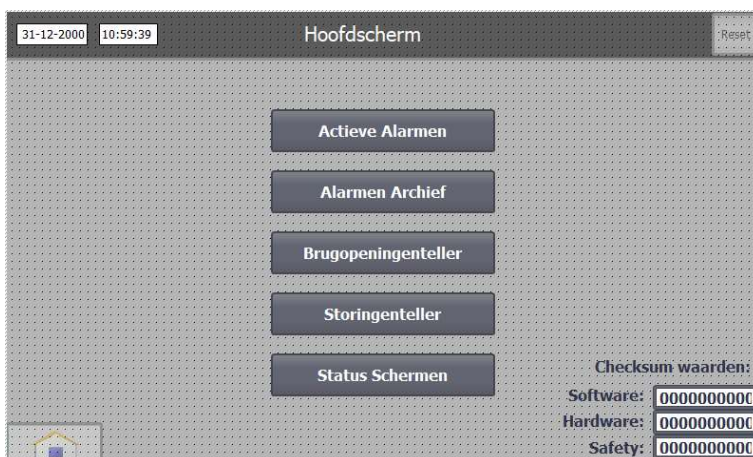
Het lokale storingsdisplay dient te voldoen aan de volgende eisen:

1. Op de besturingskasten dient een storingsdisplay aangebracht te worden.
2. Het storingsdisplay dient een touchscreen display te zijn t.b.v. het weergeven van de alarmen en brugopeningen.
3. Het storingsdisplay dient voorzien te zijn van de onderstaande functies:
 - a. Het weergeven van de actieve alarmen met berichtnummer, datum en tijd (de alarmlijst voor de Beweegbaar Kunstwerk is opgenomen in Deel Specificatie Centrale bediening [TD04];

- b. Het weergeven van de laatste vijftig alarmen die zijn opgetreden, voorzien van datum en (winter)tijd (PLC schrijft de tijd) voor moment van optreden;
 - c. Het weergeven van het aantal brug-/sluisbewegingen met de mogelijkheid tot resetten;
 - d. Het weergeven van het aantal opgetreden alarmen met de mogelijkheid tot resetten;
 - e. De mogelijkheid tot het resetten van actuele alarm meldingen.
 4. De signalen t.b.v. het storingsdisplay zijn in het koppelvlak opgenomen in het datablok Datablok DB080-DB_STS_HMI en is per unit uitgewerkt in de bijlages 01 t/m 07 in het tabblad "DB080 = DB_STS_HMI" [Specificatie Centrale bediening]
 5. Het storingsdisplay dient geen logica voor besturing te bevatten, het storingsdisplay dient alleen informatie weer te geven en bedieningen door te geven naar de PLC.
 6. Het storingsdisplay dient de volgende schermen te bevatten:
 - a. Hoofdscherm
 - b. Actieve alarmen
 - c. Alarmen archief
 - d. Brug- en sluisopeningen teller
 - e. Alarmen teller
 - f. Status schermen

In de volgende paragrafen worden voorbeelden van deze schermen weergegeven.

3.2.4.1 Hoofdscherm



Figuur 3-3, Display hoofdscherm.

Vanuit dit scherm zijn alle functies bereikbaar en worden geactiveerd door op het scherm de gewenste knop in te drukken.

3.2.4.2 Actieve alarmen

Door op het hoofdscherm op de knop 'Actieve alarmen' te drukken wordt het actieve alarmen scherm actief zoals zichtbaar. De alarmen worden allen weergegeven voorafgegaan door de datum, tijd en berichtnummer en moeten voorzien zijn van een toelichting die duidelijk maakt wat het alarm precies inhoudt. Met de navigatieknoppen kan door de actieve berichtenlijst worden genavigeerd.

Met de knop 'Home' (links onderin) wordt het hoofdscherm weer actief.



Figuur 3-4, Actieve alarmen.

3.2.4.3 Het alarmen archief

Het alarmen archief bestaat uit de laatste vijftig alarmen die op volgorde van aanmelden worden weergegeven, verspreid over tien schermen van elk vijf alarmen. Elk vak bestaat uit twee regels. De eerste regel bestaat uit het volgnummer van het weergegeven alarm en de datum en (winter)tijd van het moment van optreden. Op regel twee staat de omschrijving van het alarm.

Onder in het scherm zijn drie knoppen zichtbaar. Een 'Vorige' en 'Volgende' knop waarmee door de archiefschermen kan worden genavigeerd en een knop om terug te keren naar het hoofdscherm.

Het meest actuele alarm wordt altijd op positie één gezet. De reeds aanwezige alarmen schuiven allen dan een positie op en het alarm op positie vijftig wordt hiermee dus gewist.



Figuur 3-5, Alarm archief.

3.2.4.4 Brug en sluisopeningen teller

Op dit scherm is weergegeven hoeveel brugopeningen er zijn geweest sinds de laatste reset van deze teller. Het moment van deze reset is zichtbaar in de eerste regel van het scherm. Deze regel wordt gevolgd door het aantal brugopeningen en de laatste regel geeft de datum en (winter)tijd van de laatste opening weer.

Met de knop 'Reset Brugopeningen' wordt naar het reset scherm gesprongen. In dit scherm kan de teller gewist worden door op de knop 'OK' te drukken of toch van de handeling af te zien door op de knop 'Cancel' te drukken. Na het indrukken van een van de twee knoppen wordt weer teruggesprongen naar het vorige scherm.

Met de knop 'Home' (links onderin) wordt het hoofdscherm weer actief.



Figuur 3-6, Brugopeningen teller.



Figuur 3-7, Reset brugopeningenteller.

3.2.4.5 Alarmenteller

Op dit scherm is weergegeven hoeveel alarmen er zijn geweest sinds de laatste reset van deze teller. Het moment van deze reset is zichtbaar in de eerste regel van het scherm. Deze regel wordt gevolgd door het aantal alarmen.

Met de knop 'Reset Alarmenteller' wordt naar het reset scherm gesprongen. In dit scherm kan de teller gewist worden door op de knop 'OK' te drukken of toch van de handeling af te zien door op de knop 'Cancel' te drukken. Na het indrukken van een van de twee knoppen wordt weer teruggesprongen naar het vorige scherm.

Met de knop 'Home' (links onderin) wordt het hoofdscherm weer actief.



Figuur 3-8, Alarmenteller.



Figuur 3-9, Reset alarmteller.

3.2.4.6 Status schermen

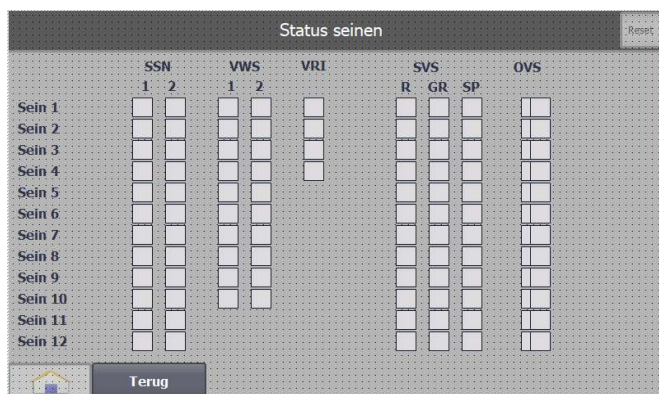
Het storingsdisplay wordt voorzien van status schermen voor de verschillende deelprocessen. De status schermen geven per deelproces een schematisch overzicht van de actuele status van de IO, actuele positie en looptijden.

Met de knop 'Home' (links onderin) wordt het hoofdscherm weer actief.



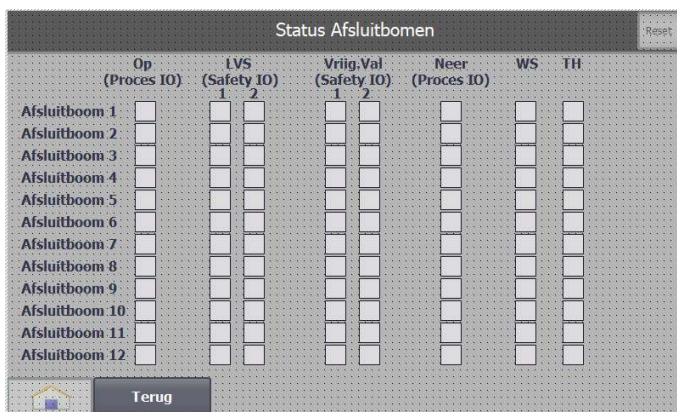
Figuur 3-10, Status keuzescherf.

Met de knop 'Terug' wordt het status keuzescherf weer actief.



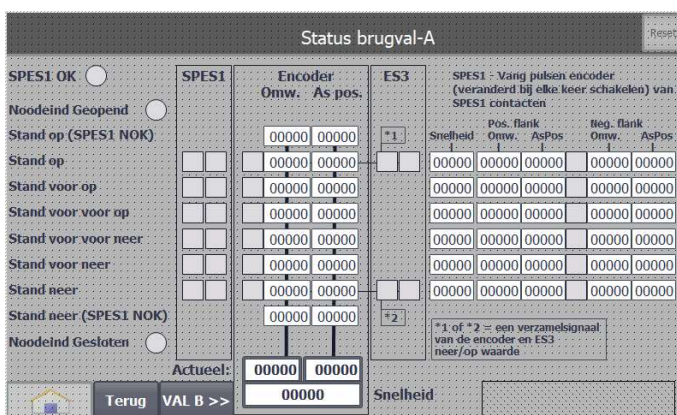
Figuur 3-11, Status seinen.

Met de knop 'Terug' wordt het status keuzescherf weer actief.



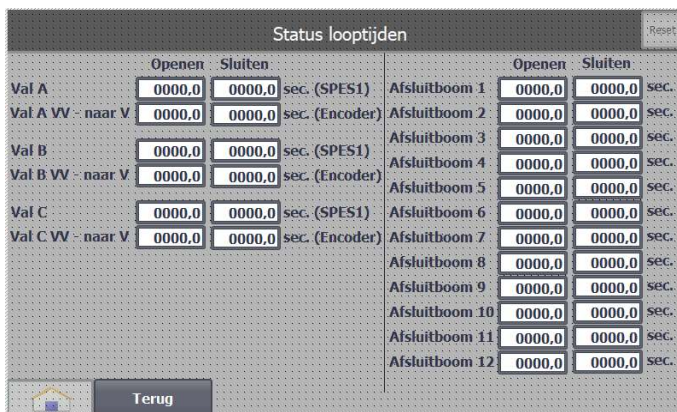
Figuur 3-12, Afsluitbomen.

Met de knop 'Terug' wordt het status keuzescherf weer actief.
Met de knop 'VAL B' wordt het status scherm van VAL B actief.



Figuur 3-13, Brugval.

Met de knop 'Terug' wordt het status keuzescherf weer actief.



Figuur 3-14, Looptijden.

Met de knop 'Terug' wordt het status keuzescherf weer actief.

3.2.5 Nood - servicebediening

De nood- en servicebediening dient te voldoen aan de volgende eisen:

1. Er dient voorzien te worden in een nood - service bediening.
2. Deze bediening dient enkel uitgevoerd te worden door bevoegde monteurs. Inschakelen nood- en servicebediening middels een sleutelschakelaar.
3. De besturing van de noodbediening verloopt zo veel mogelijk naast de reguliere besturing. (b.v. via een separate PLC.).
4. Bij noodbediening dienen bewegingen op lage snelheid uitgevoerd te worden.

5. De noodbediening dient als hangende drukknoppenkast uitgevoerd te worden, zodat bediening met goed zicht alle bewegende delen uitgevoerd kan worden.
De locatie of locaties van de connectoren van de drukknoppen kast worden door de OG bepaald.
6. Alle bedieningen dienen separaat (per afsluitboom of val) uitgevoerd te kunnen worden.
7. Noodbedieningen dienen uitgevoerd als "hold to run" bedieningen.

3.2.6 Handbediening

De handbediening dient te voldoen aan de volgende eisen:

1. De sluis / brug- bewegingen dienen middels handkracht aangedreven te kunnen worden:
 - a. brugval,
 - b. sluisdeuren,
 - c. rinketten,
 - d. afsluitbomen.
2. De beweging dient per onderdeel met normale menskracht afgerond te kunnen worden binnen 20 minuten.

3.3 Storingen resetten

De volgende eisen worden gesteld aan het resetten van storingen:

1. Een aantal van de storingen die tijdens het proces kunnen optreden dienen gereset te worden alvorens een bediening opnieuw te kunnen uitvoeren. Een aantal storingen mag niet van uit de centrale gereset worden. Zie bijlage 12 Alarmenlijst Basis van de deelspecificatie Centrale Bediening [TD4].
2. Voor het resetten van de storingen zijn de onderstaande vier mogelijkheden beschikbaar:
 - a. Een storing resetknop binnen de SCADA van de centrale bediening;
 - b. Een storing resetknop binnen het actieve alarmscherm van het storingsdisplay,
 - c. Een reset knop op het lokale bedienpaneel;
 - d. De betreffende storing wordt automatisch gereset wanneer de oorzaak weer wordt weggenomen en de auto resettijd van 5 seconden is verstreken.

3.4 Alarmteksten

De volgende eisen worden gesteld aan de alarmteksten:

1. Elk bericht is (voor zover mogelijk) voorzien van een code zodat de verwijzing naar de elektrotechnische schema's daarmee vastligt. De componenten dienen blad stramien gecodeerd te worden of blad componentcode gecodeerd te worden conform Coderingsrichtlijn [RD3].
2. Voorbeelden voor landverkeersseinen:
 - a. "[63K03] Voorwaarschuwingsein 1A defect"
 - b. "[K0631] Voorwaarschuwingsein 1A defect"

3.5 Bedienproces

In deze paragraaf bevat de eisen ten behoeven van het:

1. Brugbedienproces
2. Volgorde bediening van de afsluitbomen en
3. Sluisbedienproces.

3.5.1 Brugbedienproces

Het reguliere brugbedienproces dient uitgevoerd te worden volgens de stappen in onderstaande tabel. Tussen deze stappen dient altijd een controlepunt (schouwmoment) te worden ingebouwd.

Hoofdstap	Omschrijving
1	De bedienaar kan de vaarrichting kiezen.
2a	Landverkeer stoppen VWS, LVS (en indien aanwezig de VRI) in.
2b	Schouwen
2c	Aanrijbomen sluiten
2d	Afrijbomen sluiten
3a	Brugval openen

Hoofdstap	Omschrijving
4	Scheepvaartseinen SVS bedienen.
5a	Brugval sluiten
6	Landverkeer vrijgeven
6a	Afrijbomen openen
6b	Aanrijbomen en langzaamverkeer bomen openen
6c	Doven LVS, VWS (en indien aanwezig de VRI)
6d	Teruggeven object

Tabel 3-2, Bedienstappen – brug.

3.5.2 Volgorde bediening afsluitbomen

Afhankelijk van de oriëntatie van het wegverkeer van de brug, zijnde Noord-Zuid of Oost-West wordt de volgorde van de afsluitboom-bediening bepaald.

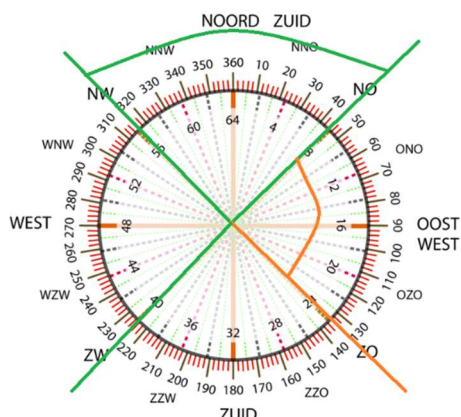
Een brug heeft de Noord-Zuid oriëntatie als deze in de kompasroos (zie onderstaande figuur) tussen de 315 en 45 graden ligt.

Een brug heeft de Oost-West oriëntatie als deze in de kompasroos (zie onderstaande figuur) tussen de 45 en 135 graden ligt.

Bij een Noord-Zuid brug: dan is de eerst dalende aanrij-afsluitboom die aan de Zuid zijde.

Bij een Oost-West brug: dan is de eerst dalende aanrij-afsluitboom aan de Oost zijde.

In de visualisatie van de Bedienaar dient de eerst dalende aanrij-afsluitboom in het onderste CCTV kwadrant links gepresenteerd te worden.



Figuur 3-15, Kompasroos.

3.5.3 Sluisbedienproces

Het reguliere sluisbedienproces is in ontwikkeling en dient afgestemd te worden met de beheerder

Hoofdstap	Omschrijving
1	Kiezen vaarrichting
2	leegom schutten
3	openen sluisdeuren
4	bedienen invaarseinen
5	sluiten sluisdeuren
6	nivelleren
7	openen sluisdeuren
8	op groen zetten uitvaarseinen
9	sluiten sluisdeuren

Tabel 3-3, Bedienstappen – sluis [concept].

4 Eisen aan de Besturing

4.1 Inleiding

De eisen gesteld in dit hoofdstuk zijn een aanvulling op de Deel-Specificatie Centrale Bediening [TD04].

Dit hoofdstuk bevat de eisen voor besturing en is onderverdeeld in de volgende paragrafen:

1. Algemene eisen (*paragraaf 4.2*);
2. Besturingskast (*paragraaf 4.3*);
3. Standdetectie (*paragraaf 4.4*);
4. Doormelding en Signalering (*paragraaf 4.5*) en
5. Stopinrichting (*paragraaf 4.6*).

4.2 Algemene Eisen

Het besturingssysteem dient te voldoen aan de volgende eisen:

1. Elk beweegbaar kunstwerk dient alle informatievragen en bedienopdrachten komende vanaf het transmissienetwerk uit te voeren en af te handelen.
2. Elk beweegbaar kunstwerk dient alle communicatie die benodigd is voor de centrale bediening via het transmissienetwerk met de centrale bediening te communiceren.
3. De lokale besturingsinstallatie dient middels SFTP CAT6 bekabeling aangesloten te worden op de koppelkast.
4. De lokale besturingsinstallatie en de overige componenten dienen qua time server ingesteld te worden zoals is opgenomen in het koppeldocument [Specificatie Centrale bediening]
5. De lokale besturingsinstallatie dient voor de syslog aangesloten te worden op de syslogserver zoals is beschreven in het koppeldocument. [Specificatie Centrale bediening]
6. De lokale besturingsinstallatie dient bij uitval van de centrale bediening of bij het wegvallen van de verbinding hiermee het besturingsproces stop te zetten. Met lokale bediening dient het proces hervat te kunnen worden.
7. Bij overgang van centrale bediening naar lokale bediening bij de lokale werkplek dient de veiligheidstoestand die op dat moment op de centrale bediening geldt, overgenomen te worden naar de lokale bediening.
8. De koppelkast dient een separate kast te zijn waarin de apparatuur is opgenomen die benodigd is voor de koppeling met de Centrale Bediening en de CCTV, Marifonie, Intercom en luidsprekerinstallatie, incl. de veldcomponenten die hierbij behoren.
9. De koppelkast heeft een voor gedefinieerde lay-out. Deze lay-out is weergegeven in het document 'Specificatie Centrale bediening'. Deze layout dient gehanteerd te worden voor de inrichting van de koppelkast.
10. Storingscontacten afkomstig vanuit de componenten in de koppelkast (bv storingscontact switch) dienen aangesloten te worden op de PLC.
11. De componenten die in de koppelkast geplaatst worden ten behoeve van de werking van de Centrale bediening dienen ter configuratie aangeboden te worden aan de beheerorganisatie van de Centrale bediening. Afhankelijke van de omvang van de locatie betreft het de volgende componenten:
 - a. Switch, audio en videoapparatuur.

4.3 Besturingskast

De lokale besturingsinstallatie dient geplaatst te worden in een lokale besturingskast met de volgende specificaties:

1. Bedrijfsspanning: 230/400V, 50Hz;
2. Kortsluitvastheid: minimaal 6 kA.
3. Kast:
 - a. Beschermplaten tegen directe aanraking.
 - b. Kabelinvoeringen in principe via de onderzijde van de kast.
 - c. Eventuele kabelinvoeringen in dak en zijkanalen d.m.v. wartels.
 - d. Beschermingsgraad (NEN-EN-IEC 60529+a00) [TD11] (IP): IP44.

4. Er dient aangetoond te worden dat de kasten voldoen aan het gestelde in de NEN-EN-IEC 61439-1 Laagspanningsschakel- en verdeelinrichtingen.
5. Besturingskasten dienen zodanig te worden opgesteld dat de vluchtmogelijkheid conform NEN1010 Bijlage 729.A [TD25] kan worden gerealiseerd.

4.4 Standdetectie

De standdetectie dient te voldoen aan de volgende eisen:

1. De bedrijfstoestand bij het stilzetten van de aandrijving moet veilig worden bewaakt en gehandhaafd.
2. Technische circuits (elektrisch, hydraulisch en software) voor de begrenzing van bewegingen moeten een veiligheidscircuit zijn op basis van een Safety Integration Level (SIL) conform NEN-EN-IEC 62061 [TD15] of performance level (PL) conform de NEN-EN-ISO 13849-1 [TD23] en Standaard Veiligheidsfuncties ten behoeven van de Beweegbare Brug en Sluis [RD5].

4.5 Doormelding en signalering

De doormelding en signalering dient te voldoen aan de volgende eisen

1. De volgende doormeldingen en signaleringen dienen tenminste gerealiseerd te worden:
 - a. De koppeling met het Brug Management Systeem (BMS) verloopt via de bediencentrale. Indien een object enkel lokaal bediend wordt, dient BMS separaat gekoppeld te worden. Eisen hiervoor dienen te worden opgevraagd bij de beheerder van het BMS.
 - b. De status van de seinen (landverkeer en scheepvaart) en de 'status van de brugbeweging, de noodstoppen, de "soft"-stoppen, retardeerbeveiligingen, veiligheidsschakelaars en de noodeindschakelaars dienen op Fail-safe kaarten te worden aangesloten.
 - c. De status van (vermogens)schakelaars en de installatieautomaten in de inkomende en afgaande groepen;
 - d. De status van overspanningsbeveiligingen, fase bewakingsrelais, werkschakelaars, noodstop, en veiligheidsschakelaars;
 - e. De status van alle eindschakelaars, retardeerbewakingen, alarmmeldingen thermische- en maximaal beveiligingen;
2. Alle statusmeldingen van LVS, SVS, HL en VWS en standopnemers voor de brugbeweging en sluitboombeweging dienen, ook gedurende de noodbediening, op een paneel en op het centraal systeem getoond te kunnen worden.
3. De storingsteksten of meldingen op de display in de bedieningslessenaar en in servicepaneel gepresenteerd worden, dienen eenduidig en duidelijk zijn, voorzien van componentcode.

4.6 Stopinrichting

In deze paragraaf bevat de eisen ten behoeven van het:

1. Noodstop
2. Resetfunctie
3. Veiligheidsschakelaar
4. Software en
5. Opstartgedrag.

4.6.1 Noodstop

Aan de volgende eisen dient te worden voldaan:

1. De noodstop dient een veiligheidscircuit zijn op basis van een Safety Integration Level (SIL) conform NEN-EN-IEC 62061 [TD15] of performance level (PL) conform de NEN-EN-ISO 13849-1 [TD23] en Standaard veiligheidsfuncties ten behoeven van de Beweegbare Brug en Sluis [RD05].
2. Een noodstopfunctie moet minimaal aanwezig zijn bij iedere bedienplek en nabij de bewegende delen van de aandrijvingen.
3. Vanuit de bediencentrale moet het voor de bedienaar mogelijk zijn om een noodstop voor een lokaal object uit te voeren.

4. Wanneer de noodstop is bediend dient het niet mogelijk te zijn om processtappen te bedienen.
5. Wanneer de noodstop is bediend dienen de functies van de camera's, omroep, spreekluisterpost (intercom), telefoon en marifoon actief te blijven.
6. Wanneer de noodstop is bediend dienen de landverkeers- en de voorwaarschuwingseinen te blijven knipperen.
7. Wanneer de noodstop is bediend dienen de scheepvaartseinen sper (dubbel rood) weer te geven.

4.6.2 Resetfunctie

De noodstop dient gereset te worden op de plaats waar de noodstop geactiveerd is.

4.6.3 Veiligheidsschakelaar

De veiligheidsschakelaar is een schakelaar ter voorkoming van onverwacht inschakelen, bij niet elektrotechnisch onderhoud (waarbij inschakelen van de machine gevaar kan veroorzaken, zoals schoonmaakwerkzaamheden of smeren van mechanische onderdelen).

Aan de volgende eisen dient te worden voldaan:

1. Er dient een veiligheidsschakelaar met hangslotvergrendeling toegepast te worden nabij de toegang tot de (brug)kelders/ technische ruimtes, waarmee de hoofdstroom voor de brugbeweging, opzetwerk en afsluitboombeweging e.d. kan worden onderbroken.
2. De veiligheidsschakelaar dient voorzien te zijn van veiligheidshangsloten en slotvermeerderaars.
3. De veiligheidsschakelaar dient voorzien te zijn van een doormeldcontact om te kunnen signaleren op aan de bediening.
4. Deze schakelaar is geen vervanging voor de "werkschakelaar" die nabij de motoren aangebracht dient te worden.
5. De veiligheidsschakelaar blokkeert in alle bedienniveaus de besturingsinstallatie ter voorkoming van het onverwacht inschakelen van het object.
6. De schakelaar dient de kleur rood/geel te hebben.

4.6.4 Veiligheidshangslot bord

De volgende eisen worden gesteld aan het veiligheidshangslot bord:

1. Bij de toegang van de technische ruimte / kelder dient een veiligheidsschakelaar aangebracht te worden.
2. Ten behoeve van het borgen van de veiligheidsschakelaar / werkschakelaars in de "0" stand.
3. 3 stuks veiligheids-hangsloten en een slotvermeerderaar aanbrengen onder het waarschuwingbord.
4. Het waarschuwingbord voorzien van 4mm gaten en middels RVS bevestigingsmiddelen verbinden.
5. Resopal rood 245 x 120 mm. Witte letters 12 mm hoog met de tekst:

NA TOESTEMMING VAN DE BEDIENAAR,
BIJ BETREDEN VAN DE ONVEILIGE ZONES,
DE VEILIGHEIDSSCHAKELAAR IN DE
"0" STAND
ZETTEN EN ZEKEREN MET HANGSLOT

Figuur 4-1, Bord Veiligheidshangslot.

4.6.5 Software

De opdrachtnemer dient het door de beheerorganisatie van de Centrale Bediening geleverde stappen programma en communicatie blokken te gebruiken ten behoeve van de lokale bediening en koppeling met centrale bediening conform de Deel-Specificatie Centrale Bediening [TD04].

Machinetijden

Alle timers die het brug- of sluisproces blokkeren/vrijgeven dienen in de software te worden voorzien van een instelbare tijd, waarbij het mogelijk moet zijn om deze van buitenaf te wijzigen door een SCADA systeem van de onderhoudsbediener.

Alle waarden moeten in het SCADA systeem of MMI worden getoetst op een minimale en maximale waarde. Tevens dient dit ook in het PLC programma te gebeuren. Dit om te voorkomen dat de tijd tussen bijvoorbeeld de stopseinen aan en het sluiten van de afsluitbomen nul seconden kan bedragen of de tijd tussen openen / sluiten nivelleerschuiten en openen / sluiten sluisdeuren nul seconden kan bedragen.

Bruggen

De standaardsoftware *) dient minimaal de volgende functionaliteit te bevatten:

1. Besturen en bewaken van de landverkeersseinen;
2. Besturen en bewaken afsluitbomen;
3. Besturen en bewaken van scheepvaartseinen;
4. Koppelvlak t.b.v. externe verkeersregelininstallatie;
5. Aansturing en positiecontrole aandrijvingen (retarderingscontrole extern);
6. Lokale bediening van de brug;
7. Omschakeling lokale bediening naar centrale bediening;
8. Omschakeling lokale bediening naar nood bediening;
9. Communicatie tussen lokale en centrale bediening;
10. Aansturing van de audioinstallatie;
11. Statusbepaling en aansturing van de CCTV-installatie;
12. Koppelvlak t.b.v. centrale bediening;
13. Afloop stappenprogramma brugproces.

De standaard brugdeel-PLC-software wordt als een soort bibliotheek door de beheerorganisatie van de Centrale Bediening aangeleverd en dient binnen hetzelfde PLC-programma gekoppeld te worden met het koppelvlak procesdeel. Zie specificatie centrale bediening.

In de software dienen tenminste de volgende zaken mogelijk gemaakt te zijn:

1. In geval van een brugkelder dient gedurende een instelbare tijd voordat de brug geopend wordt een belsignaal in de brugkelder in werking te worden gesteld. Dit signaal dient te stoppen zodra de brug in beweging komt;
2. Het dient mogelijk te zijn tijdens het openen en sluiten van de brug een zogenaamde "zachte stop" te geven, waarbij de openingssnelheid van de brug wordt afgebouwd met dezelfde snelheid als ware deze in zijn bijna openstand. Nadat de brug tot stilstand is gekomen, dient het mogelijk te zijn de brug verder te openen respectievelijk te sluiten;
3. Het dient mogelijk te zijn onderbroken processtappen (eventueel na reset) in beide richtingen voort te zetten;
4. Iedere onderbroken processtap dient haar statische toestand te handhaven in welke ze is onderbroken;
5. Bij falen van de brugaandrijving (stroomuitval, kabelbreuk etc.) dient deze in een systeemnoodstop te vallen;
6. Bij het bedienen van de brug d.m.v. noodbediening of handbediening dient de PLC bediening geblokkeerd te zijn;
7. Een instelbare tijd voordat een afsluitboom wordt gesloten dient een belsignaal in de afsluitboom in werking te worden gesteld. Dit signaal dient te stoppen zodra de afsluitboom zijn eindstand neer heeft bereikt;
8. Een instelbare tijd voordat een afsluitboom wordt geopend dient een belsignaal in de afsluitboom in werking te worden gesteld. Dit signaal dient te stoppen zodra de afsluitboom zijn eindstand op heeft bereikt;
9. Eerst dienen de aanrijbomen gesloten te worden, daarna de afrijbomen;
10. De LVS mogen pas na een instelbare tijd gaan branden, nadat de VWS zijn ingeschakeld.
11. Het doven van de verkeerslichten (stopseinen) kan uitsluitend geschieden 2 seconden nadat alle afsluitbomen de eindstand "op" hebben bereikt;
12. Bij uitval van de PLC moeten de scheepvaartseinen automatisch naar de stand "Sper" gaan. Dit houdt in dat de rode lampen als verbreker moeten worden uitgevoerd;
13. Er mogen geen "alarmbomen" optreden in het melden van storingen.

Voorbeeld: Als de automaat van de stopseinen uitvalt, dan vallen ook alle stopseinen uit en zou dit dus tot gevolg kunnen hebben dat naast de melding van de uitgevallen automaat ook alle stopseinen defect worden gemeld. Dit mag dus niet optreden.

Storingen in de installatie mogen er nooit toe leiden dat er onjuiste aansturingen optreden.

FAT testen worden uitgevoerd bij de opdrachtnemer en/of op speciale testlocaties. Daarbij wordt gebruik gemaakt van die delen van het systeem die voor het uitvoeren van de test van belang zijn. Hierbij dient ook de gehele bediening te worden getest. Pas als de resultaten van deze test zijn geaccepteerd mag het systeem worden geïnstalleerd.

4.6.6 *Opstartgedrag*

De volgende eisen gelden bij het opstartgedrag:

1. Alle computerapparatuur behorende bij de diverse systemen dient volledig automatisch te herstarten na terugkeer van de nood(net)spanning. In de zelfde toestand zoals deze was voordat het systeem in uit schakelde.
2. Toelichting: automatisch herstarten dient nooit te leiden tot een (automatische) ongecontroleerde beweging van het kunstwerk.

5 Eisen aan de Transmissie

5.1 Inleiding

De Glasvezel, voor de centrale bediening, wordt geleverd en aangesloten door de “beheerorganisatie van het glasvezelnetwerk”.

Dit hoofdstuk bevat de eisen voor transmissie en is onderverdeeld in de volgende paragrafen:

1. Doorvoeringen en kabel tracé
2. Glasvezellade
3. Patchpanelen, patchkabels
4. Pigtails
5. OTDR Meting

Zie Deel-Specificatie Centrale Bediening [TD4].

5.2 Doorvoeringen en kabel tracé

De Opdrachtnemer dient doorvoeringen en kabel tracé te realiseren voor deze glasvezel naar de technische ruimte te plaatsen koppelkast. Indien er een waterkruising benodigd is, dient de opdrachtnemer deze te realiseren. De locatie van de doorvoeringen dient in overleg met de ON te worden bepaald.

5.3 Glasvezellade

De Glasvezellade wordt geleverd door de “beheerorganisatie van het glasvezelnetwerk”. Deze lade moet geplaatst worden in de koppelkast op de aangegeven locatie.

Zie Deel-Specificatie Centrale Bediening [TD4].

5.4 Patchpanelen, patchkabels

Aan de volgende eisen dient te worden voldaan:

1. Netwerkverbindingen tussen actieve componenten en aangesloten apparatuur op basis van een koperverbinding, dienen middels patchpanelen en CAT6 F/FTP aangesloten te worden
2. De patchpanelen en FTP-kabels dienen eenduidig te worden gecodeerd.
3. De volgende kleurcodering dient toegepast te worden voor patchkabels:

VLAN ID	VLAN	Blauw	Oranje	Rood	Groen	Zwart (trunk)	Grijs	Wit
10	Besturing				X			
20	Noodstop				X			
y3x	Netwerkmanagement						X	
y4x	Bediening			X		X		
y5x	Audio		X			X		
y6x	CCTV	X				X		
y7x	Opslag					X		X

Tabel 5-1, Kleuren patchbekabeling.

4. Toelichting: Om FTP-patchbekabeling overzichtelijk te houden, worden er verschillende kleuren patchkabels toegepast. De indeling van kleuren is op basis van indeling in VLAN-functies. Trunk poorten waar meerdere VLAN-functies over gaan krijgen een afwijkende kleur

5.5 Pig tails

Voor gebruik binnen een beschermde omgeving dient metaalvrije langswaterdichte droge glasvezelkabel met een singlemode glasvezel in een simplex break-outsnoer toegepast te worden.

Indien bovengenoemde kabel is voorzien van connectoren is de kabel bruikbaar als rangeersnoer. De optische eigenschappen van de kabel dient tenminste te voldoen aan de norm ITU-T G.657A1.

5.6 OTDR Metingen

Aan de volgende eisen dient te worden voldaan:

1. Op nieuw aangelegde of nieuw gelaste glasvezelkabels dient een OTDR (Optische Tijd Domein Reflectie) meting uitgevoerd te worden.
2. De meting dient dubbelzijdig op 1550 nm te worden uitgevoerd.
3. De demping per las dient lager dan 0,05 dB te zijn.
4. De gemiddelde lasdemping per vezel dient lager dan 0,05 dB te zijn.
5. In het meetrapport dienen per verbinding tenminste de volgende gegevens te worden vermeld:
 - a. Omschrijving van de verbinding;
 - b. Vezelnummer;
 - c. Trajectdemping;
 - d. Lengte verbinding totaal;
 - e. Lengte verbinding secties.

6 Eisen aan Testen, Inbedrijfstellen en Opleveren

Alvorens de installatie op te leveren, dient deze geverifieerd, gevalideerd, inbedrijf 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.

Er is voor gekozen om de **Eisen aan het Testen, Inbedrijfstellen en Opleveren** generiek voor te schrijven voor alle Objecten binnen Beweegbare Kunstwerken (brug en sluis), het betreft de volgende objecten:

- Onderbouw,
- Bovenbouw,
- Aandrijving en
- Elektrische Installaties (Energievoorziening, Bediening en Besturing en Veiligheidssystemen).

De Eisen aan het **Testen, Inbedrijfstellen en Opleveren** zijn opgenomen en staan beschreven in het document **Beweegbare Kunstwerken [TD2]** en beschrijft de minimale proces vereiste aangaande:

1. Verificatie en Validatie;
2. Inbedrijfstellen;
3. Testen en
4. Opleveren.

7 Eisen aan Onderhoud en Garantie

Er is voor gekozen om de **Eisen aan Onderhoud en Garantie** generiek voor te schrijven voor alle Objecten binnen Beweegbare Kunstwerken (brug en sluis), het betreft de volgende objecten:

- Onderbouw,
- Bovenbouw,
- Aandrijving en
- Elektrische Installaties (Energievoorziening, Bediening en Besturing en Veiligheidssystemen).

De Eisen aan **Eisen aan Onderhoud en Garantie** generiek zijn opgenomen en staan beschreven in de **ERBI Deel 2 Kunstwerken [TD1]**, beschrijft de minimale proces vereiste aangaande:

1. De onderhoudsperiode;
2. Het beheer en onderhoud;
3. De Reserve Onderdelen en
4. Garantieperiode.