

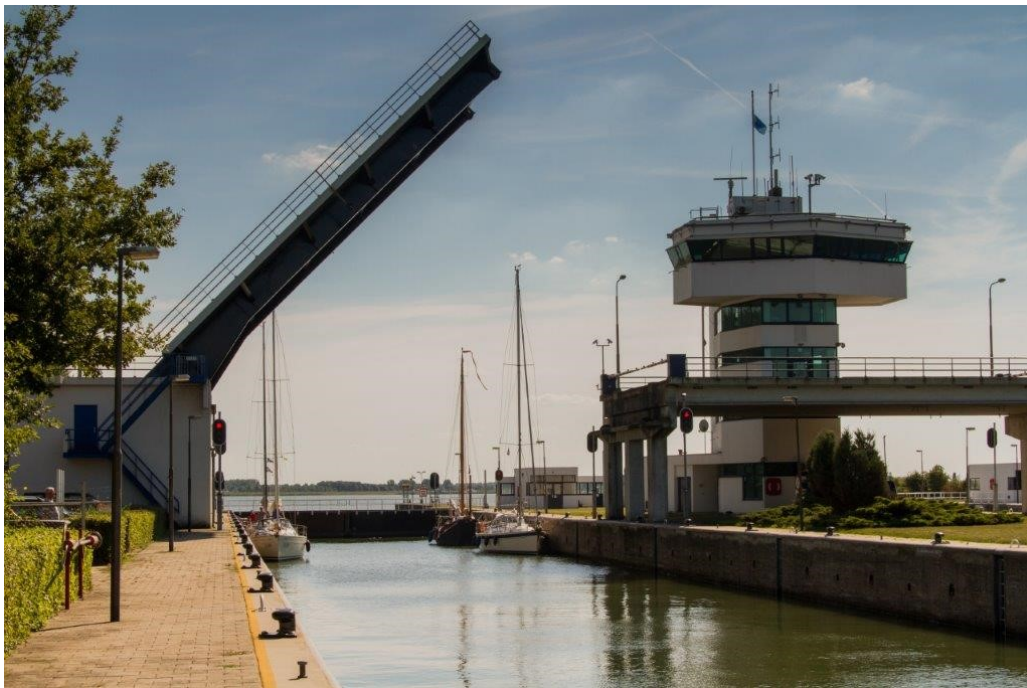


RWS INFORMATIE

Beschrijving Veiligheidsfuncties Beweegbare Bruggen en Schutsluizen

Landelijke Brug- en Sluisstandaard

Datum 23 december 2020
Versie LBS 4.0
Status VASTGESTELD



Bron: <https://beeldbank.rws.nl>, Rijkswaterstaat / Harry van Reeken

Colofon

Kaderbeheerders	Joris Verkerk (GPO) /Jeroen van Vliet (GPO)
Telefoon	+316-29488003 / +316-50166021
Informatie	LBS-SharePoint
Informatievragen	loketkaders@rws.nl
Datum	23 december 2020
Status	VASTGESTELD
LBS-versie	4.0
Documentversie	4.3
Vastgesteld door	Coördinerend Proceseigenaar d.d. 26 juli 2021

Met medewerking van / Productgroep:

Alex Groothaert	ZD
Andre Smits	ZN
Anton Huurman	VWM
Cedric van Velthoven	VWM
Chris Tettero	GPO
Fonne Veldman	VWM
Guido Vroombout	PPO
Hans Bokma	WVL
Josephine l'Ortije	GPO
Peter Janssen	PPO
Sjoerd Beumer	VWM

Management samenvatting

Dit document is het kaderdocument Beschrijving Veiligheidsfuncties Beweegbare Bruggen en Schutsluizen (kader 18), en maakt onderdeel uit van de Landelijke Brug- en Sluisstandaard (LBS).

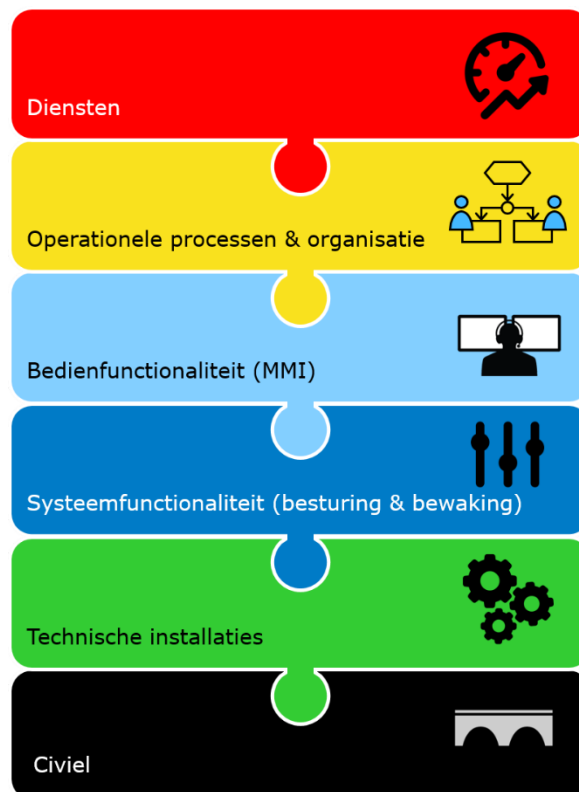
De Landelijke Brug- en Sluisstandaard (LBS) bestaat uit een bundeling van 24 kaders en bijbehorende eisenspecificaties, betreffende de bediening van beweegbare bruggen en schutsluizen van Rijkswaterstaat.

De standaard geeft een voorschrift voor de inrichting van het werkproces bediening en stelt functionele en technische eisen aan de voor bediening gebruikte systemen.

Met als doel een veilige, betrouwbare en uniforme bediening van beweegbare bruggen en schutsluizen.

De LBS moet primair zorgen voor een structurele verbetering van de veiligheid bij de bediening van beweegbare bruggen en schutsluizen. Met deze standaard vervult Rijkswaterstaat haar zorgplicht met betrekking tot een adequate beheersing van veiligheidsrisico's.

De nieuwe release wordt door de Proceseigenaren vastgesteld. Het bestuur heeft besloten dat de vigerende vastgestelde release van de LBS verplicht dient te worden toegepast.



De vigerende release van de standaard en aanvullende algemene informatie is te vinden op de [LBS SharePoint](#).

Wanneer bij toepassing van de standaard wordt geconcludeerd dat een afwijking noodzakelijk is, dient men een verzoek tot afwijking in te dienen via het LBS loket (loketkaders@rws.nl). Hiervoor is een [aanvraagformulier](#) beschikbaar op de LBS SharePoint.

Het verzoek tot afwijking wordt in behandeling genomen en doorloopt het zogenaamd change/issueproces zoals beschreven in het Beheerdocument van de LBS.

Met vragen of opmerkingen over de LBS kan men zich wenden tot het LBS loket (loketkaders@rws.nl).

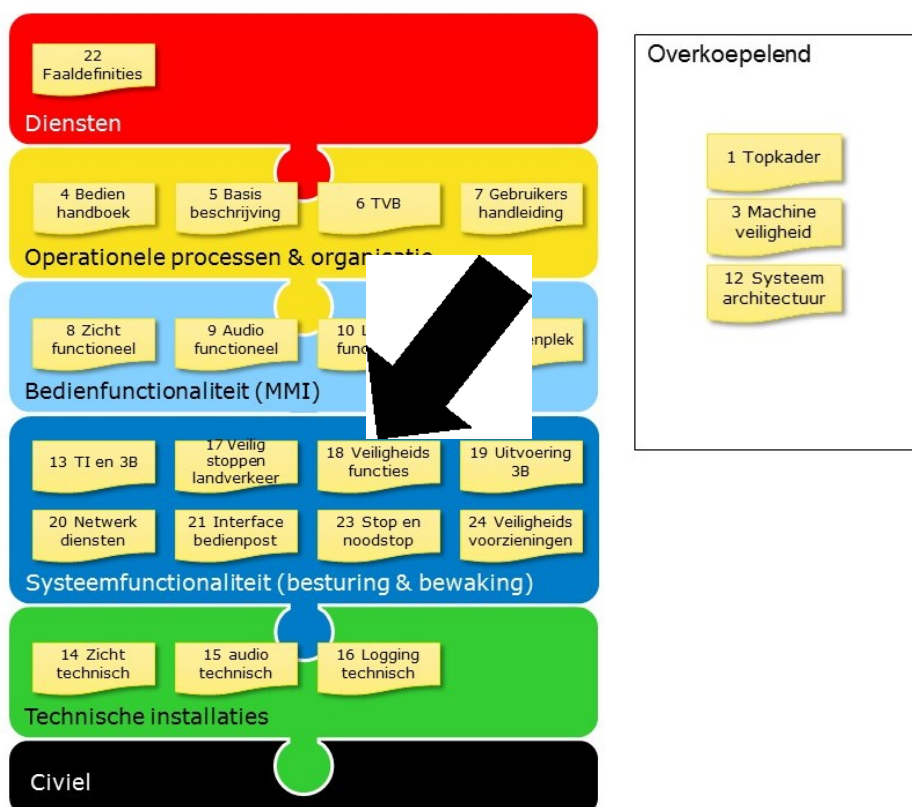
Inhoud

	Management samenvatting	3
1	Inleiding	5
1.1	Identificatie	5
1.2	Doel, doelgroep en scope	5
1.3	Leeswijzer	7
2	Referentiedocumenten	8
2.1	Informatieve documenten	8
2.2	Normatieve documenten	8
3	Machineveiligheid, risicobeoordeling en –reductie	10
4	Veiligheidsrisico's brug en sluisproces	14
5	Geclassificeerde veiligheidsfuncties	16
5.1	Beweegbare brug en schutsluis	18
5.2	Beschermende stopfunctie	18
6	Levenscyclus eisen aan veiligheidsfuncties	20
6.1	Willekeurige en systematische fouten	20
6.2	Nieuwe wettelijke eisen logische eenheden voor veiligheidsfuncties	21
6.3	Levenscyclus benadering besturingstechnische veiligheidsfuncties	21
6.3.1	Beschrijving algemene activiteiten	23
6.3.2	Beschrijving activiteiten in de analysefase	24
6.3.3	Beschrijving activiteiten in de realisatiefase	26
6.3.4	Beschrijving activiteiten in de gebruiksfase	29
6.3.5	Documentatie eisen van veiligheidssystemen	31
6.3.5.1	Ontwerp-, verificatie en validatiedocumentatie	31
6.3.5.2	Gebruikersdocumentatie	31
7	Overbruggen van veiligheidsfuncties	33
7.1	Onbedoelde manipulatie	34
	Bijlage 1 - Aandachtspunten voor ontwerper en toetser	35
	Productrisico's	35
	Procesrisico's	35
	Bijlage 2 - Veiligheidsfuncties beweegbare brug	36
	Bijlage 3 - Veiligheidsfuncties schutsluis	37
	Bijlage 4 - Revisiehistorie	38
	Bijlage 5 - Overzicht GRIP Systeem- en Managementeisen K18	39

1 Inleiding

Dit kader 'Beschrijving Veiligheidsfuncties Beweegbare Bruggen en Schutsluizen' maakt deel uit van de Landelijke Brug- en Sluisstandaard (LBS).

1.1 Identificatie



1.2 Doel, doelgroep en scope

De doelstelling van Rijkswaterstaat is om (vaar)weggebruikers een veilige en vlotte doorstroming van natte beweegbare objecten te bieden. Dit houdt in dat de organisatie, processen en techniek zo ingericht moeten worden dat deze doelstelling behaald wordt. Dit document beschrijft de veiligheidsfuncties welke gerealiseerd dienen te worden in het bediening-, besturing-, en bewakingssysteem van het object en het proces hoe deze tot stand dienen te komen.

Met Veiligheidsfunctie wordt bedoeld: machinefunctie waarvan een storing kan leiden tot een onmiddellijke toename van het/de risico's/risico's, zoals dit wordt beschreven in de Machinerichtlijn. De veiligheidsfuncties zijn bedoeld om geïdentificeerde risico's te mitigeren tot een acceptabel niveau.

Rijkswaterstaat heeft voor de meest belangrijke en generieke risico's voor een "gemiddelde" beweegbare brug of sluis, de veiligheidsfuncties gestandaardiseerd in dit kader. Met gemiddeld wordt bedoeld, ~80 procent van de functies geldt voor ~80 procent van de objecten. Het doel hiervan is om natte beweegbare objecten op

een uniforme en veilige wijze te laten functioneren. Tevens borgen we hiermee dat de belangrijkste risico's worden onderkent en gemitigeerd.

De lijst van in dit kader beschreven veiligheidsfuncties is echter niet uitputtend. Uit een voorgeschreven risicobeoordeling kan/zal blijken dat additionele veiligheidsfuncties noodzakelijk zijn, veiligheidsfuncties vervallen of dat veiligheidsfuncties dienen te voldoen aan een hoger (of lager) veiligheidsniveau. Wat we hiermee zeggen is dat eisen in dit document niet afdoende zijn om het object als veilig te bestempelen. Het is enkel input voor een goede start van een veilig ontwerp.

De scope van dit document beperkt zich tot de besturingstechnische veiligheidsfuncties die in het bediening-, besturing- en bewakingsysteem (3B) gerealiseerd moeten worden, en het proces om deze te realiseren. Dit document dient in samenhang gehanteerd te worden met het document [1]. Voor onderwerpen die niet direct gerelateerd zijn aan de bediening en besturing, maar wel met veiligheidsvoorzieningen van natte beweegbare objecten, wordt verwezen naar [2]. Een compleet overzicht van alle documenten en hun samenhang is te vinden in het document [3]. In Figuur 1 wordt weergegeven hoe de onderliggende documenten (Specificatie Veiligheidsfuncties Beweegbare Bruggen en Schutsluizen, Gebruikershandleiding Natte Beweegbare Objecten) en oude documenten (Veiligheidsvoorzieningen en Veiligheidsfuncties inclusief bijlagen) verwerkt zijn in de nieuwe documenten structuur.



Figuur 1 Overzicht historie documentatie Veiligheidsfuncties

Dit document is onderdeel van de integrale aanpak om veiligheidsrisico's te beheersen. Het is dan ook geen losstaande oplossing, maar één van de stappen die uitgevoerd dient te worden om de machine (beweegbare brug of schutsluis, zie [4]) te laten voldoen aan de essentiële veiligheid- en gezondheidseisen van de Machinerichtlijn (2006/42/EG) en daarmee in de gebruikersfase aan de Richtlijn

Arbeidsmiddelen (2009/104/EG). Daarnaast dient rekening gehouden te worden met de veiligheid van (vaar)weggebruikers en de omgeving waarin de beweegbare objecten zich bevinden.

Het document kan toegepast worden in projecten waar gebruik gemaakt wordt van de Systems Engineering (SE) en de RAMS (Reliability, Availability, Maintainability and Safety) methodieken. De in dit document beschreven processen zijn gebaseerd op het toepassen van het V-model zoals beschreven in [6]. De producteisen die in document gesteld worden hebben invloed op alle RAMS aspecten, waarmee rekening gehouden moet worden in het ontwerpproces.

De doelgroep van dit document zijn ontwerpers en adviseurs (van zowel Opdrachtnemer als Opdrachtgever) die betrokken zijn bij het ontwerpen en toetsen van technische installaties van natte beweegbare objecten.

1.3

Leeswijzer

Hoofdstuk 2 van dit document geeft een overzicht van de belangrijkste normen op het gebied van besturingstechniek en alle documenten waarnaar verwezen wordt. In hoofdstuk 3 wordt de context beschreven waarin dit document geplaatst en gebruikt moet worden, waarna hoofdstuk 4 een overzicht geeft van de te beheersen risico's. In hoofdstukken 5 en 6 worden de veiligheidsfuncties gedefinieerd die deze risico's moeten beheersen en wordt beschreven hoe deze veiligheidsfuncties gerealiseerd dienen te worden. Tenslotte is in hoofdstuk 7 een toelichting opgenomen bij de eisen met betrekking tot het tijdelijk overbruggen van veiligheidsfuncties.

Opmerking: In dit document wordt verwezen naar diverse normen. Indien eisen in dit document, of documenten waarnaar verwezen wordt, afwijkend zijn met eisen zoals verwoord in normen, dan zijn de eisen in dit document leidend. Bij afwijkingen is het uitgangspunt dat het behaalde veiligheidsniveau aantoonbaar gelijk is aan dat in de norm en is beargumenteerd waarom er afgeweken is.

2 Referentiedocumenten

2.1 Informatieve documenten

Hieronder volgt een overzicht met interne Rijkswaterstaat documenten waarnaar verwezen wordt.

Titel	Organisatie	Identificatie
Specificatie Technische Installaties 3B Natte Beweegbare Objecten	RWS - GPO	[1]
Specificatie Veiligheidsvoorzieningen Natte Beweegbare Objecten	RWS - GPO	[2]
Architectuur voor gebruik, bediening en besturing schutsluis en beweegbare brug	RWS - CIV	[3]
Kader machineveiligheid	RWS - GPO	[4]
Leidraad Rijkswaterstaat Veiligheidsrisicoprofiel	RWS - WVL	[5]
Leidraad Systems Engineering	RWS	[6]

Tabel 1 Aangehaalde Rijkswaterstaat documenten

2.2 Normatieve documenten

De onderstaande lijst geeft een overzicht van de meeste belangrijke normen ten aanzien van veilige besturingstechniek. Indien van toepassing kunnen deze normen gehanteerd worden tijdens ontwerp en realisatie. Het is toegestaan om geen gebruik te maken van deze normen (tenzij expliciet aangegeven wordt dat een norm gehanteerd moet worden), in dat geval moet aangetoond worden dat met de gekozen oplossing minimaal hetzelfde veiligheidsniveau wordt behaald.

Opmerking: een norm is van toepassing indien de daarin beschreven technieken en methoden gebruikt worden. Voorbeeld: De norm EN-ISO 4413:2010 is van toepassing indien gebruik gemaakt wordt van hydraulische (sub)systemen.

- EN-ISO 12100:2010; Veiligheid van machines – Algemene ontwerpbeginsselen – Risicobeoordeling en risicoreductie
- EN 1037:1996; Veiligheid van machines - Voorkoming van onbedoeld starten
- ISO 14119/EN 1088:1996; Blokkeerinrichtingen gekoppeld aan afschermingen - Grondbeginsselen voor het ontwerp en de keuze
- EN-IEC 60204-1:2006; Veiligheid van machines - Elektrische uitrusting van machines - Deel 1: Algemene eisen
- EN-IEC 60204-11 2007; Veiligheid van machines - Elektrische uitrusting van machines - Deel 11: Eisen voor hoogspanningsapparatuur voor spanningen hoger dan 1000 V wisselspanning maar niet hoger dan 36 kV
- EN-IEC 61439-1:2011; Laagspanningsschakel- en verdeelinrichtingen - Deel 1: Eisen met gehele of gedeeltelijke typegoedkeuring voor samenstellingen
- EN-IEC 61800-5-2:2007; Regelbare elektrische aandrijfsystemen - Deel 5-2: Veiligheidseisen – Functionele veiligheid
- EN-IEC 61000-6-2:2005; Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 6-2: Algemene normen - Immunitieisnorm voor industriële omgevingen
- EN-IEC 61000-6-4:2001; Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 6-4: Algemene normen - Emissienorm voor industriële omgevingen
- NPR-IEC/TS 61000-1-2:2008; Elektromagnetische compatibiliteit (EMC) - Deel 1-2: Algemeen - Methodologie voor de functionele veiligheid van elektrische en elektronische systemen inclusief apparatuur met betrekking tot elektromagnetische verschijnselen
- EN-ISO 13850; Noodstopvoorzieningen, functionele aspecten. Ontwerpbeginsselen

- EN-IEC 62061:2010; Veiligheid van machines - Functionele veiligheid van elektrische, elektronische en programmeerbare systemen met een veiligheidsfunctie
- EN-IEC 61508:2010, deel 1,2 en 3; Functionele veiligheid van elektrische, elektronische en programmeerbare systemen met een veiligheidsfunctie
- IEC/TR 62513:2008; Veiligheid van machines - Richtlijnen voor het gebruik van communicatiesystemen in toepassingen met een veiligheidsfunctie
- EN-ISO 13849-1:2008; Veiligheid van machines - Onderdelen van besturingssystemen met een veiligheidsfunctie - Deel 1: Algemene ontwerpbeginnselen
- EN-ISO 13849-2:2008; Veiligheid van machines - Onderdelen van besturingssystemen met een veiligheidsfunctie - Deel 2: Validatie
- EN-ISO 4413:2010; Veiligheid van machines - Algemene regels voor hydraulische systemen
- EN-ISO 4414:2010; Veiligheid van machines - Algemene regels voor pneumatische systemen
- NEN 6787:2003; Het ontwerpen van beweegbare bruggen – Veiligheid

3 Machineveiligheid, risicobeoordeling en –reductie

Machineveiligheid is één van de aspecten die onderdeel uit maakt van integrale veiligheid zoals vastgelegd in de [5]. Onder machineveiligheid wordt verstaan het voldoen aan alle essentiële veiligheids- en gezondheidseisen die voortkomen uit het Warenwetbesluit Machines (afgeleid van de Machinerichtlijn 2006/42/EG) en de stand der techniek zoals vastgelegd in de geharmoniseerde normen.

Omdat niet alleen risico's beschouwd worden die direct gerelateerd zijn aan machineveiligheid, maar ook de risico's zoals beschreven in de [5], wordt ook wel gesproken over systeemveiligheid. Alle risico's gerelateerd aan systeemveiligheid zullen echter via dezelfde methodiek als machine gerelateerde risico's beschouwd en behandeld worden. Daarom wordt door dit document heen de term machineveiligheid gehanteerd.

De Machinerichtlijn is een Europese richtlijn welke in de Nederlandse Warenwetbesluit Machines Wetgeving is opgenomen en wel in het Warenwetbesluit Machines. Een fabrikant van een machine dient tijdens het ontwerp en bouw rekening te houden met de wettelijke eisen gesteld door de Machinerichtlijn. De Machinerichtlijn is van toepassing voor de gehele levenscyclus, wat betekent dat de fabrikant van de machine de risico's gedurende de gehele levenscyclus moet hebben beoordeeld en tevens daarvoor maatregelen moet treffen c.q. moet aangeven welke maatregelen door de gebruiker uitgevoerd dienen te worden.

De richtlijn Arbeidsmiddelen 2009/104/EG is ook vastgesteld op Europees niveau en opgenomen in de Nederlandse Arbeidsomstandighedenwet (Arbo-wet) en wel in het Arbobesluit hoofdstuk 7. Zij heeft als doel om een minimum minimaal veiligheidsniveau van arbeidsmiddelen te realiseren tijdens de gebruiksfase. Deze sociale richtlijn wordt niet nader beschouwd in dit document omdat de Arbo-wet bij het ontwerpen en realiseren van de machine geen additionele eisen stelt aan machines ten opzichte van de Machinerichtlijn op het gebied van functionele veiligheid.

De Machinerichtlijn schrijft voor dat een risicobeoordeling uitgevoerd moet worden, waarmee begonnen moet worden tijdens het ontwerp, om de essentiële veiligheids- en gezondheidsrisico's in kaart te brengen. Deze risicobeoordeling zal uitgevoerd moeten worden conform de norm NEN-EN-ISO 12100 (voorheen NEN-EN-ISO 14121-1 / NEN-EN 1050) welke geharmoniseerd is onder de Machinerichtlijn. De ontwerper dient elk gevaar, elke gevaarlijke situatie of elke gevaarlijke gebeurtenis die aan de machine is verbonden, te identificeren en te documenteren.

De risico's verbonden aan deze gevaren dienen voor alle hieronder genoemde fasen van de levenscyclus van een machine te worden bepaald:

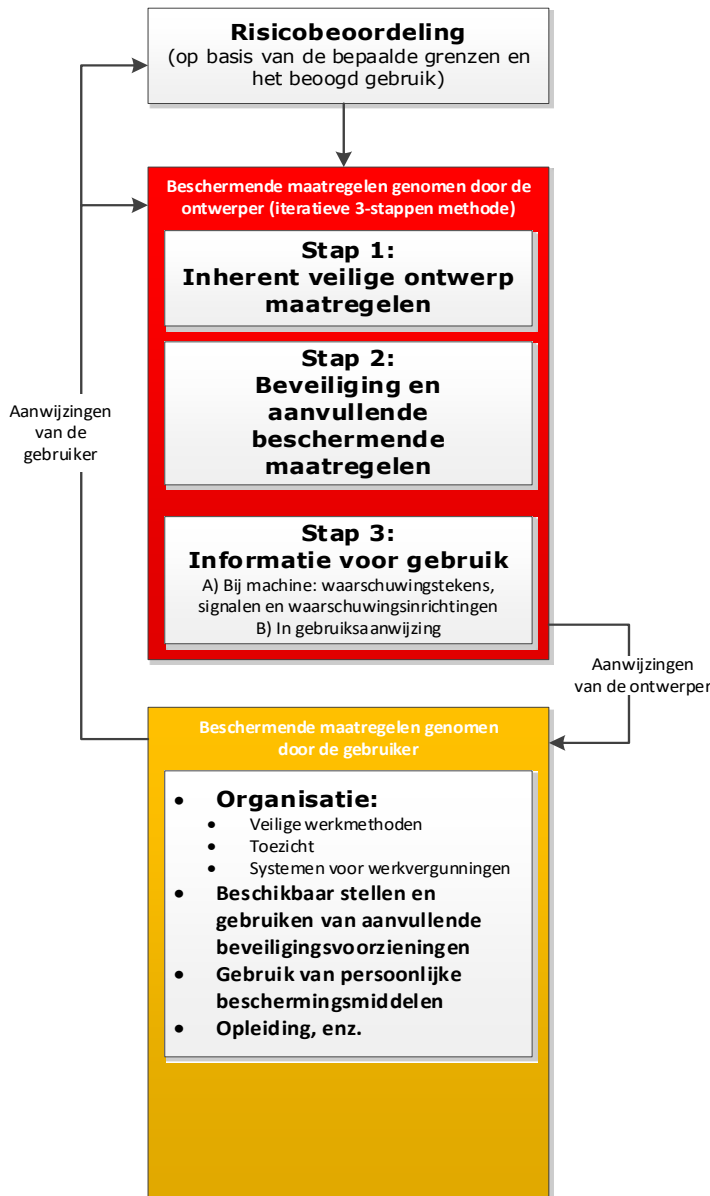
- transport, opbouw en installatie;
- ingebruikname;
- gebruik, onderhoud en wijzigen;
- uit gebruik nemen, ontmanteling en verwijdering.

Bij het uitvoeren van een risicobeoordeling volgens de norm NEN-EN-ISO 12100 zullen van elk object een aantal veiligheidsrisico's worden gevonden die onaanvaardbaar zijn. Deze veiligheidsrisico's dienen gereduceerd te worden met de

methode die ook weergegeven is in de norm NEN-EN-ISO 12100, waarbij het de verplichting is om risico's zoveel mogelijk bij de bron weg te nemen (zie Figuur 2).

Deze NEN-EN-ISO 12100 en ook de Machinerichtlijn beschrijven beide de volgende verplichte risicoreductie volgorde (zie Figuur 2) die een fabrikant tijdens de ontwerpfase dient aan te houden:

1. Risico's uitsluiten of zoveel mogelijk verminderen door veiligheid in het ontwerp en de bouw van de machine te integreren.
2. De noodzakelijke beveiligingsmaatregelen treffen voor risico's die niet kunnen worden uitgesloten.
3. De gebruikers informeren en waarschuwen over de restrisico's ten gevolge van een tekortkoming van de getroffen beveiligingsmaatregelen, aangeven of een bijzondere opleiding vereist is en vermelden dat persoonlijke beschermingsmiddelen vereist zijn.



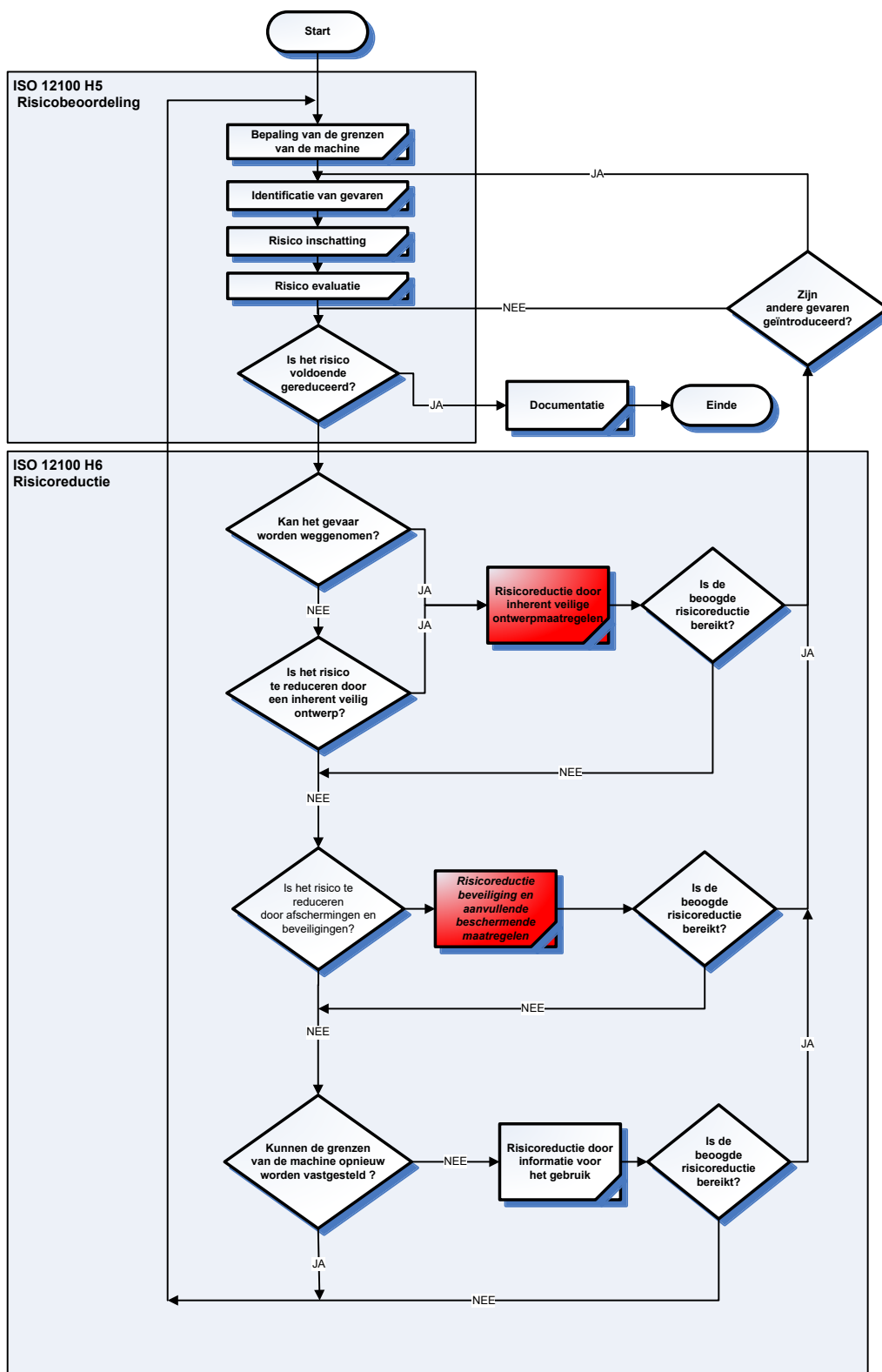
Figuur 2 Basis risicoreductie volgens de NEN-EN-ISO 12100

Bij het uitvoeren van de risicobeoordeling is het van groot belang om van te voren vast te stellen wat de grenzen van de machine zijn. Deze grenzen bepalen wat wel en wat niet meegenomen moet worden in de risicobeoordeling. Daarnaast is het belangrijk dat zowel een top-down benadering als een bottom-up benadering wordt toegepast. De top-down benadering richt zich vooral op de risico's vanuit het functionele gebruik. De bottom-up benadering moet in kaart brengen of de bestaande beheersmaatregelen afdoende zijn om de risico's te beheersen (controle of deze beheersmaatregelen voldoen aan de "stand der techniek") en beschouwd risico's die veroorzaakt worden door het falen van componenten en deelsystemen.

Nadat bovenstaande stappen zijn doorlopen moet geïntroduceerd worden of het risico voldoende beheerst is. Met andere woorden, is het restrisico acceptabel? Daarnaast moet beoordeeld worden of er door aanbrengen van de beschermende maatregelen geen nieuwe risico's geïntroduceerd zijn.

Het gehele proces van risicobeoordeling en -reductie wordt getoond in Figuur 3. De in hoofdstuk 4 beschreven besturingstechnische veiligheidsfuncties moeten gezien worden als risicoreductie door inherent veilig ontwerpen of het aanbrengen van beveiligingen (de aard van de besturingstechnische veiligheidsfunctie bepaald het type reducerende maatregel), welke in onderdeel zijn van het de rood gearceerde blokken.

Onderdeel van de risicobeoordeling moet een FMECA (Failure Modes, Effect and Criticality Analysis) zijn waarin alle faalmodi van ieder component van het systeem beschouwd moeten worden om het veroorzaakte faalgedrag in kaart te brengen. Op deze manier wordt inzicht verkregen in het systeemgedrag van het systeem bij incorrect functioneren van een deel van, of een component in het systeem. Het is hierbij belangrijk om de verschillende toestanden waarin een object zich kan bevinden mee te nemen in de beschouwing. Ook "common cause" falen (CCF) moet beschouwd worden om te voorkomen dat het falen van meerdere componenten tegelijk, veroorzaakt door één oorzaak, leidt tot een onacceptabel risico.



Figuur 3 Uitgebreide risicoreductie volgens de NEN-EN-ISO 12100

4 Veiligheidsrisico's brug en sluisproces

De veiligheidsrisico's geïntroduceerd door het gebruik van beweegbare bruggen en schutsluizen zijn afgeleid van de primaire processen die beide objecten vervullen.

De beweegbare brug kent generiek de volgende primaire functies:

- Laten passeren wegverkeer
- Laten passeren scheepvaart

De veiligheidsrisico's worden voornamelijk geïntroduceerd door het wisselen tussen deze 2 primaire functies, wat in het vervolg van dit document zal worden betiteld als "het brugproces". Dit brugproces staat dan ook centraal bij het in kaart brengen van de veiligheidsrisico's. In BIJLAGE 2 worden de geïdentificeerde risico's gerelateerd aan een specifieke processtap in het brugproces getoond.

De schutsluis kent generiek de volgende primaire functies:

- Laten passeren van scheepvaart
- Waterpeil scheiding handhaven
- Water doorlaten
- Het scheiden van zoet en zout water
- Hoog water keren

In dit kader worden alleen de risico's meegenomen die geïntroduceerd worden door de functie laten passeren van scheepvaart en waterpeilscheiding handhaven. In BIJLAGE 3 worden de geïdentificeerde risico's gerelateerd aan een specifieke processtap in het sluisproces getoond.

De (primaire) functies van brug en schutsluis die niet worden behandeld, dienen uiteraard wel uitgevoerd te kunnen worden. Denk hierbij aan spuien door de kolk, of via omloopriolen. Het keren van hoogwater met de bovenhoofd of buitenhoofd deuren. Deze functies brengen andere risico's met zich mee dan de primaire functies die in dit kader zijn behandeld. Hierop dient een aanvullende risicobeoordeling gedaan te worden, waar vervolgens veiligheidsfuncties uit gedefinieerd kunnen worden. Over het algemeen worden de functionaliteiten in de bediening gescheiden om een veilige werking te garanderen.

Een combinatie van een beweegbare brug en schutsluis komt regelmatig voor. Indien deze combinatie invloed heeft op het te volgen proces voor de bedienaar kunnen additionele risico's geïntroduceerd worden. In de risicobeoordeling dient hier rekening mee gehouden te worden en indien noodzakelijk zullen additionele veiligheidsfuncties gerealiseerd moeten worden om deze risico's te beheersen.

De Machinerichtlijn en de bijbehorende geharmoniseerde normen zijn primair bedoeld voor het voorkomen van menselijk letsel. Bij het gebruik van beweegbare bruggen maar vooral schutsluizen dient ook rekening gehouden te worden met mogelijke (milieu) schade aan de omgeving en/of (economische) schade aan het object. Daarnaast zullen calamiteiten met beweegbare bruggen en schutsluizen voor Rijkswaterstaat in ongewenste imagoschade resulteren. Deze aspecten zijn ook meegenomen bij de evaluatie van de geïdentificeerde risico's en het bepalen van de noodzakelijke reducerende maatregelen.

De risico's gedefinieerd in BIJLAGE 2 en BIJLAGE 3 zijn niet uitputtend. Daarnaast is er in deze bijlagen rekening gehouden met de meest gebruikte technische oplossingen voor het aandrijven van een bewegingswerk, dus zowel elektromechanisch en hydraulisch. Een andere technische oplossing kan nieuwe risico's introduceren die niet in deze lijst voorkomen. Het is dus altijd noodzakelijk om de gehele risicobeoordeling te doorlopen om te bepalen of er additionele risico's van toepassing zijn. Deze risicobeoordeling dient uitgevoerd te worden op alle aspecten binnen de systeemveiligheid zoals benoemd in de [5].

5 Geclassificeerde veiligheidsfuncties

De geïdentificeerde risico's uit BIJLAGE 2 en BIJLAGE 3 resulteren in gevaren met een veiligheidsrisico en/of schade aan het object en/of de omgeving. Vastgesteld is dat deze risico's onacceptabel zijn en daarom dienen deze risico's gereduceerd te worden tot een acceptabel restrisico. Uitgaande van de huidige stand der techniek is het voor deze risico's niet mogelijk om het gevaar bij de bron weg te nemen. Beschermende maatregelen, in de vorm van een veiligheidsfunctie gerealiseerd in het bediening-, besturing- en bewakingssysteem (ook wel 3B genoemd, zie [1]), zijn dus noodzakelijk om de vereiste mate van risicoreductie te realiseren. Veiligheid dient gegarandeerd te zijn door de gehele bedienketen, en is dus niet toe te wijzen aan een specifiek onderdeel van het 3B systeem.

Ontwikkelingen zoals elektronica- en software voor de veiligheidsfuncties in een machinebesturing hebben ertoe geleid dat de norm EN 954-1 uit 1996 niet meer voldoet. Daarom zijn er voor de machinesector twee nieuwe normen opgesteld. De NEN-EN-IEC 62061 en de NEN-EN-ISO 13849-1, die respectievelijk het veiligheidsniveau classificeren in een 'safety integrity level' (SIL) en een 'performance level' (PL).

De normen NEN-EN-IEC 62061 en NEN-EN-ISO 13849-1 (beide geharmoniseerd onder de Machinerichtlijn) geven invulling aan ontwerpisen voor besturingstechnische veiligheidsfuncties in lijn met de huidige stand der techniek.

Een van deze normen zal dan ook door de ontwerper gebruikt moeten worden om de veiligheidsfuncties te ontwerpen en te integreren. Rijkswaterstaat heeft een voorkeur voor de systematiek van de NEN-EN-IEC 62061, omdat deze de volledige levenscyclus beschrijft. De in dit document beschreven systematiek gaat daarom uit van de NEN-EN-IEC 62061; deze norm dient dan ook toegepast te worden.

Voor de classificatie van het SIL-target van de verschillende besturingstechnische veiligheidsfuncties in het brug- en schutsluis proces, is gebruik gemaakt van de risicograaf uit de norm NEN-EN-IEC 62061. Deze risicograaf kent een viertal parameters, beschreven in Tabel 1 t/m Tabel 4, te weten:

- Se; ernst van de verwonding
- Fr; frequentie of blootstellingsduur
- Pr; kans van optreden van gevaarlijke gebeurtenis
- Av; mogelijkheid om het gevaar te ontwijken c.q. het letsel te beperken

Consequentie	Severity (Se) of Ernst van het letsel
Fatale verwonding of zo ernstig dat werken na genezing erg moeilijk wordt; grote schade aan object en/of andere eigendommen; grote schade aan omgeving.	4
Onherstelbare verwonding, b.v. amputaties en gebroken botten, etc; werken na genezing weer mogelijk; schade aan object en/of andere eigendommen; schade aan omgeving.	3
Ernstige snijwonden, doorstekingen en kneuzingen (behandeling arts noodzakelijk); beperkte schade aan object en/of andere eigendommen; beperkte schade aan omgeving.	2
Schrammen en lichte kneuzingen (opgelost door eerste hulp); geen schade aan object en/of andere eigendommen; geen schade aan omgeving.	1

Tabel 2 Bepaling van de ernst van consequenties

Tabel 2 Bepaling van de ernst van consequenties beschrijft de ernst van de verwonding (factor Se) en deelt deze op in vier groepen. Het gaat hierbij om het zwaarst voorzienbare letsel dat zou kunnen optreden.

Frequentie	Blootstellingsduur	
	≤ 10 min	> 10 min
$F \geq 1$ keer/uur	5	5
1 keer/dag $\geq F < 1$ keer/uur	4	5
1 keer/2 weken $\geq F < 1$ keer/dag	3	4
1 keer/jaar $\geq F < 1$ keer/2 weken	2	3
$F < 1$ keer/jaar	1	2

Tabel 3 Bepaling van de Frequentie- en blootstellingsduur

Tabel 3 Bepaling van de Frequentie- en blootstellingsduur beschrijft de frequentie van blootstelling van een persoon aan het gevaar en de duur van de blootstelling gedurende de activiteit.

Kans van optreden van de gevaarlijke gebeurtenis	Kans (Pr)
Erg hoog	5
Waarschijnlijk	4
Mogelijk	3
Zelden	2
Verwaarloosbaar	1

Tabel 4 Bepaling van de Kans van optreden van een gevaarlijke gebeurtenis

Tabel 4 Bepaling van de Kans van optreden van een gevaarlijke gebeurtenis beschrijft de kans van optreden van de gevaarlijke gebeurtenis. In de norm is

gespecificeerd dat de standaardkeuze hier factor 5 is. Daarvan mag worden afgeweken als er steekhoudende argumenten zijn die van invloed zijn op de kans van optreden.

Mogelijkheid om het gevaar te ontwijken of het letsel te beperken (AV)	
Onmogelijk	5
Zelden	3
Mogelijk	1

Tabel 5 Bepalen van de mogelijkheid tot het ontwijken van gevaar

Tabel 5 Bepalen van de mogelijkheid tot het ontwijken van gevaar beschrijft de mogelijkheid om het letsel veroorzaakt door het gevaar te ontwijken of het letsel te beperken. Hierna volgen voorbeelden van een aantal aspecten die in ogenschouw dienen te worden genomen:

- Plotseling langzaam of snel optreden gevaar
- Ruimtelijk mogelijkheid ontwijken
- Scherp, heet, onder spanning
- Mogelijkheid gevaar te herkennen

Severity (Se)	Class (CI)				
	3-4	5-7	8-10	11-13	14-15
4	SIL 2	SIL 2	SIL 2	SIL 3	SIL 3
3		(OM)	SIL 1	SIL 2	SIL 3
2			(OM)	SIL 1	SIL 2
1				(OM)	SIL 1

Tabel 6 Bepalen SIL-target Veiligheidsfunctie

Tabel 6 Bepalen SIL-target Veiligheidsfunctie geeft de methodiek weer om het SIL-target, oftewel doel voor een SIL niveau, van een veiligheidsfunctie te bepalen. Als eerste wordt de juiste rij gekozen op basis van de factor Se. Daarna wordt het getal wat ontstaat door de optelling van de andere drie factoren Fr, Pr en Av. De optelsom wordt Class (CI) genoemd en daarmee kan de juiste kolom worden gekozen. Het vakje dat het kruispunt vormt tussen de factor Se en CI bevat het SIL-level dat door de veiligheidsfunctie moet worden gerealiseerd, de SIL-target. OM staat voor "other measures" en geeft aan dat andere maatregelen toegepast dienen te worden.

Voor een veiligheidsfunctie kan gelden dat een SIL-target niet noodzakelijk is vanwege het beperkte risico. In dat geval moet de geïmplementeerde veiligheidsfunctie bestaan uit beproefde veiligheidscomponenten en beproefde veiligheidsprincipes volgens de norm EN-ISO 13849-2, zonder dat kwantitatief aangetoond moet worden dat aan een bepaald SIL-niveau voldaan wordt.

5.1 Beweegbare brug en schutsluis

In BIJLAGE 2 worden respectievelijk de minimaal noodzakelijke veiligheidsfuncties en de daaraan gestelde eisen, de processtappen waarin deze veiligheidsfuncties actief moeten zijn en het gewenste gedrag van de veiligheidsfuncties beschreven. Dit is ook gedaan voor de schutsluis in BIJLAGE 3. De in deze bijlagen gedefinieerde waarde voor SIL-target zijn minimale waarden. Uit de risicobeoordeling kan blijken dat een hoger SIL-target noodzakelijk is. In de bijlagen zijn voor sommige veiligheidsfuncties criteria aangegeven die het risiconiveau mede bepalen.

5.2 Beschermende stopfunctie

Op de beweegbare brug en een schutsluis zijn verschillende veiligheidsfuncties actief die werken als een beschermende stopfunctie, die vaak ten onrechte als noodstop

wordt aangeduid. Als een brug bij de opwaartse beweging door zijn eindschakelaar loopt, wordt wel eens gezegd: "De brug gaat dan in noodstop". Dit is niet juist, omdat dergelijke veiligheidsfuncties volgens de huidige normen een "beschermende stop" (Engels: protective stop) functie uitvoeren en geen noodstop uitvoeren.

Naast de noodstop en de beschermende stop wordt in de normen ook gesproken over machine stopfunctie en de stopcategorieën 0, 1 of 2. Deze functies worden uitgelegd in de onderstaande tabel. Voor de noodstop en de machine stop wordt verwezen naar het document "Stop/Noodstop beweegbare bruggen en schutsluizen".

Naam functie	Uitleg functies
Beschermende stopfunctie/ Protective stop function	Veilige stopfunctie als gevolg van aanspreken van een primaire veiligheidsfunctie zoals een retardeerbewaking/eindschakelaar etc. Kan uitgevoerd zijn als stopcategorie 0, 1 of 2. LET OP: stopcategorie 2 is alleen onder bepaalde voorwaarden toegestaan!
Stopcategorie 0	Stop van de bewegingen door directe afschakeling van de aandrijvende delen.
Stopcategorie 1	Vertraagde stop van de bewegingen door eerst afremmen en dan volledige afschakeling van de aandrijvende delen
Stopcategorie 2	Vertraagde stop van de bewegingen zonder afschakeling van de aandrijvende delen. Standaard niet toegestaan voor de noodstopfunctie, maar onder voorwaarden wel voor beschermende stop functies. LET OP: Voorwaarde is dat de frequentieregelaar (Power Drive System) gecertificeerd is door een Notified body en dient te voldoen aan de norm EN-IEC 61800-5-2!

Tabel 7 Verklaring stopcategorieën

6 Levenscyclus eisen aan veiligheidsfuncties

In het vorige hoofdstuk zijn een aantal veiligheidsfuncties voor een beweegbare brug en sluis gepresenteerd. Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de eisen die gesteld worden aan veiligheidsfuncties voor alle fasen van de levenscyclus (zie Figuur 5).

De normen die de huidige stand van de techniek op het gebied van besturingstechnische veiligheidsfuncties voor machines weergeven zijn de NEN-EN-ISO 13849-1:2008 en de NEN-EN-IEC 62061:2005. Het bijzondere aan de norm NEN-EN-IEC 62061 is dat, anders dan in de oude norm EN 954-1:1996 en de ISO 13849-1, eisen en methodieken worden gespecificeerd voor alle fasen van de levenscyclus van een veiligheidsfunctie. Niet alleen het ontwerp, maar ook de inbedrijfstelling, het gebruik, het onderhoud en de modificaties van een veiligheidsfunctie moeten er voor zorgen dat in alle levensfase aan de eisen voldaan wordt.

De eisen die in dit hoofdstuk beschreven zijn gelden voor alle veiligheidsfuncties gespecificeerd in BIJLAGE 2, BIJLAGE 3 en de besturingstechnische veiligheidsfuncties die volgen uit de reducerende maatregelen die noodzakelijk blijken te zijn uit de risicobeoordeling.

6.1 Willekeurige en systematische fouten

Besturingstechnische veiligheidssystemen kunnen falen als gevolg van:

- Willekeurige fouten; spontaan falen van componenten (hardware).
- Systematische fouten; falen door verborgen fouten in hard- en/of software door gemaakte fouten in bijvoorbeeld het ontwerp.
- Common cause failure (CCF) het falen van 2 componenten die dezelfde functie uitoefenen door dezelfde faaloorzaak (meestal omgevingsfactoren).

Door toepassing van “functionele veiligheid” kan een veilige situatie worden bereikt en behouden.

De veiligheidsfuncties zijn “functioneel veilig” als willekeurige, systematische en CCF fouten, gedurende alle gespecificeerde omstandigheden en binnen het gespecificeerde tijdsbestek, niet kunnen leiden tot het ondeugdelijk functioneren van het systeem en niet resulteren in:

- Verwonding of dood van personen.
- Uitstoot naar het milieu.
- Verlies van apparatuur of productie.

De normen over functionele veiligheid geven aan dat willekeurige fouten op twee manieren benaderd moeten worden. Allereerst worden maatregelen gespecificeerd om willekeurige fouten te beheersen, bijvoorbeeld door toepassing van redundantie of automatische diagnose. En Als tweede wordt geëist dat een kwalitatieve en kwantitatieve analyse op de veiligheidsfunctie uitgevoerd wordt.

De systematische fouten dienen op twee manieren benaderd te worden. Ten eerste moeten maatregelen worden gespecificeerd om systematische fouten te voorkomen en moeten beheersende maatregelen worden genomen. Daarnaast moeten fouten zoveel mogelijk gedetecteerd worden en dient het systeem na detectie van een fout zo snel mogelijk een in veilige toestand gebracht te worden. De systematische fouten worden in de nieuwe normen niet meegenomen in de kwantitatieve

berekening van de kans op gevaarlijk falen. Voorkomen en beheersen van systematische fouten moet een van de speerpunten zijn van een ontwerper en bouwer van besturingstechnische veiligheidsfuncties.

Daarnaast worden maatregelen gespecificeerd om CCF te beheersen, bijvoorbeeld door de toepassing van diversiteit in het hardware ontwerp en gebruik van 2 verschillende teams die de software schrijven. Het effect van de CCF wordt bovendien meegenomen in de kwantitatieve berekening van de kans op gevaarlijk falen.

In bijlage 1 is een lijst met aandachtspunten opgenomen voor een ontwerper en/of toetsers van veiligheidsfuncties of veiligheidgerelateerde besturingen. Deze lijst bevat voorbeelden van veel gemaakte fouten. Merk op dat deze lijst niet uitputtend is en dus niet als checklist gebruikt kan worden om een veiligheidsfunctie of -besturing te valideren.

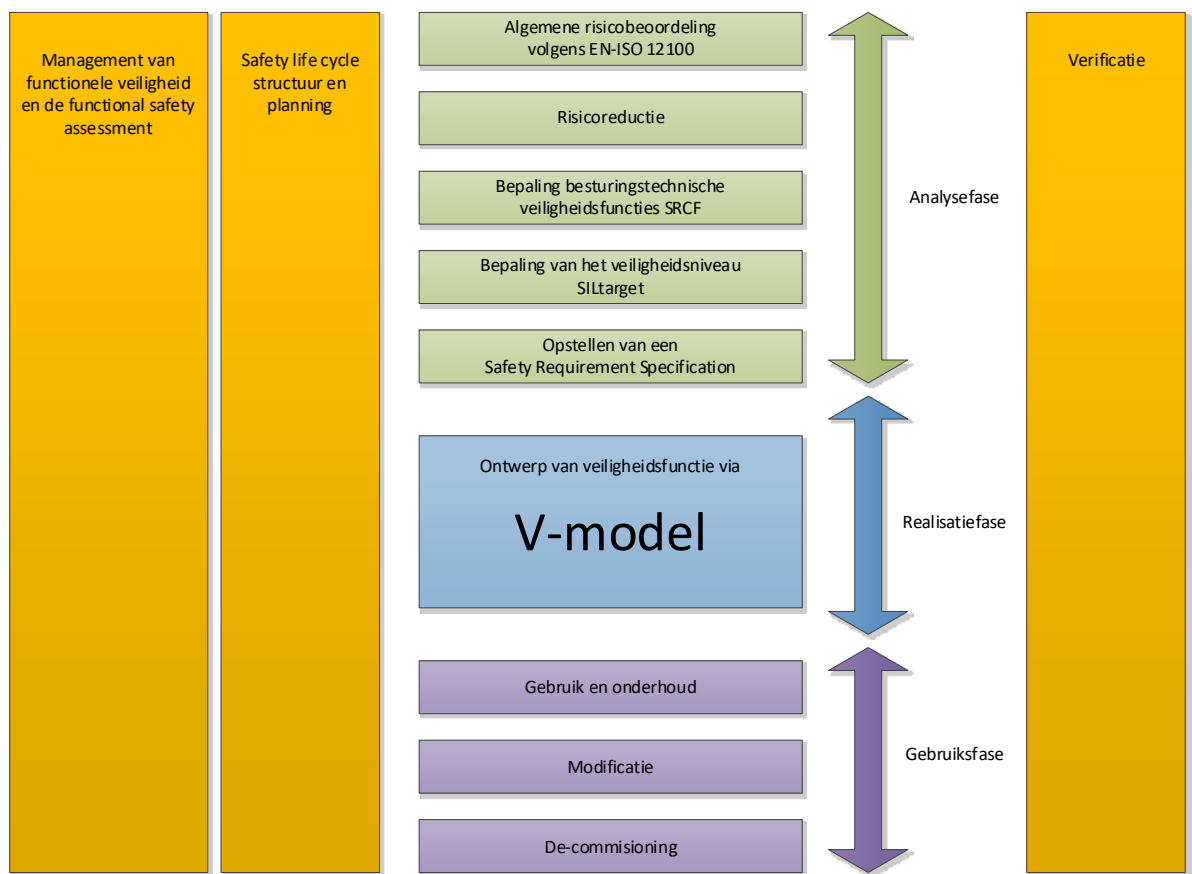
6.2 Nieuwe wettelijke eisen logische eenheden voor veiligheidsfuncties

Op 29 juni 2008 is de nieuwe Machinerichtlijn met nummer 2006/42/EG van kracht geworden. Vanaf dat moment dient een fabrikant die een veiligheidsrelais of de veiligheids-PLC afzonderlijk in de handel brengt, deze veiligheidscomponent door een aangemelde instantie (Notified Body of NOBO) te laten controleren. De NOBO dient een zogenaamd EG-type-onderzoek op het veiligheidsrelais of de veiligheids-PLC uit te voeren.

De oude Machinerichtlijn 98/37/EG kende deze eis alleen voor het tweehanden-bedieningsrelais en voor gevoelige elektrische inrichtingen voor de detectie van personen. In Bijlage IV punt 21 van de nieuwe Machinerichtlijn is deze eis uitgebreid naar alle "logische eenheden voor veiligheidsfuncties". Dit betekent dat naast tweehandenbedieningsrelais onder andere ook noodstop- en hekbewakingsrelais en natuurlijk ook programmeerbare veiligheidscomponenten, zoals veiligheids-PLC's en veldbussen met een veiligheidsfunctie NOBO-plichtig zijn. Dat betekent dat de logische eenheden die worden toegepast door een Notified Body zijn gecertificeerd.

6.3 Levenscyclus benadering besturingstechnische veiligheidsfuncties

De levenscyclus van een veiligheidstechnische besturingsfunctie bestaat in principe uit drie fases, de analysefase, de realisatiefase en de gebruiksfase. Deze fasen zijn weergegeven in onderstaande figuur.



Figuur 4 Levenscyclus besturingsfunctie

De grote oranje balken aan beide zijden van de figuur zijn geven een aantal activiteiten weer, die gedurende de gehele levenscyclus van het besturingstechnische veiligheidsfunctie, van belang zijn. Hieronder zullen de verschillende activiteiten uit de verschillende fasen in meer detail worden besproken.

Algemene activiteiten:

1. Management van functionele veiligheid, schrijven functioneel veiligheidsplan en assessment van de functionele veiligheid
2. Opzet van de veiligheids-levenscyclus structuur en planning
3. Uitvoeren van verificatie activiteiten gedurende de deelstappen in de verschillende fasen.

Analysefase:

4. Algemene risicobeoordeling van het object volgens de NEN-EN-ISO 12100.
5. Reductie van de geconstateerde risico's.
6. Bepaling van de benodigde besturingstechnische veiligheidsfuncties (in de NEN-EN-IEC 62061 benoemd als SRCF: Safety Related Control Function).
7. Bepaling van het vereiste veiligheidsniveau (SIL-target) van elke veiligheidsfunctie.
8. Opstellen van een Safety Requirement Specification (SRS).

Realisatiefase:

9. Bedenk een functionele architectuur van elke veiligheidsfunctie (meet-evalueer-actieveer).
10. Maak een conceptontwerp van elke veiligheidsfunctie (sensor-logic-actuator).

11. Kies de benodigde veiligheidscomponenten in combinatie met standaard componenten; Bouw het geheel samen.
12. Bepaal of het ontwerp kwalitatief voldoet (SIL claim limit).
13. Bepaal of het ontwerp kwantitatief voldoet (SIL calculated).
14. Voldoet het ontwerp zowel kwalitatief als kwantitatief aan de SRS?
15. Validatie van alle veiligheidsfuncties.

Gebruiksfasen:

16. Zorg dat het beheer en onderhoud wordt uitgevoerd volgens de onderhoudshandleiding.
17. Analyse bij modificaties of het veiligheidsniveau van de veiligheidsfuncties behouden blijft
18. De-commissioning uitvoeren volgens specificatie van leverancier(s).

6.3.1

Beschrijving algemene activiteiten

Hieronder zullen de eerder genoemde stappen en activiteiten in de verschillende fases van de levenscyclus nader worden gespecificeerd. Hierbij wordt specifiek aangegeven welke input voor een activiteit noodzakelijk is, aan welke eisen de specifieke stap moet voldoen en welke output gerealiseerd moet worden en aan RWS ter beschikking worden gesteld.

De eerste drie opgesomde activiteiten zullen gedurende de gehele levenscyclus van het systeem uitgevoerd moeten worden. Omdat deze activiteiten de basis vormen voor de overige activiteiten is het belangrijk om hier al vast te leggen hoe de processen eruit zien die tot goede producten gaan leiden. Om deze reden wil Rijkswaterstaat de uitkomst van deze activiteiten gezamenlijk vastgelegd zien in een plan van aanpak (functioneel veiligheidsplan) dat goedgekeurd moet worden voordat met de overige activiteiten begonnen kan worden.

Punt 1: Management van functionele veiligheid

Doel:

Vastleggen van de management en technische activiteiten die nodig zijn om functionele veiligheid van de besturing te realiseren.

Input: Projectspecificatie + organisatie van de Opdrachtnemer

Eisen: NEN-EN-IEC 62061 H4.2.1

Output:

Functioneel veiligheidsplan; het Functioneel Veiligheidsplan moet minimaal de volgende onderdelen bevatten:

- Beschrijving van alle relevante activiteiten (opstellen van functionele eisen, ontwerp, verificatie, validatie)
- Beschrijving van de strategie om aan de ontwerpeisen te voldoen.
- Overzicht van de benodigde personen, capaciteit, tools en overige hulpmiddelen
- Input informatie waarmee het ontwerp proces en de risicoboorndeling kunnen worden gestart.
- Een verificatieplan, zie NEN-EN-IEC 62061 4.2.g. voor informatie over de inhoud.
- Een validatieplan, zie NEN-EN-IEC 62061 4.2.h. voor informatie over de inhoud.

Punt 2: Opzet van een veiligheidslevenscyclus structuur en planning

Doel:

Vastleggen van de veiligheidslevenscyclus waarvoor de Opdrachtnemer verantwoordelijk is en de planning van activiteiten die daarbij horen.

Input: Projectsificatie + organisatie Opdrachtnemer

Eisen: NEN-EN-IEC 62061 H4.2.1

Output:

Een eenduidige vastlegging van de veiligheidslevenscyclus met bijbehorende planning.

Punt 3: Uitvoeren van verificatie activiteiten gedurende de deelstappen in de verschillende levenscyclus fasen

Doel:

Uitvoeren van de verificatie activiteiten volgens het opgestelde verificatieplan. Middels een verificatie wordt door middel van testen en inspecties aantoonbaar gemaakt dat de uitkomst van elke activiteit overeenkomt met het vooraf gespecificeerde resultaat.

Input: Verificatieplan (NEN-EN-IEC 62061 H4.2.1.g)

Eisen:

Een verificatie wordt uitgevoerd op elke activiteit in de levenscyclus. Dit geldt voor de hardware en de software.

Output:

Van elke verificatieactiviteit moet een verificatierapport worden opgesteld waarin de resultaten van de verificatie worden gedocumenteerd.

6.3.2

Beschrijving activiteiten in de analysefase

De activiteiten benoemd in punt 4 t/m 8 hebben als doel om te bepalen welke veiligheidsfuncties noodzakelijk zijn en aan welke eisen deze veiligheidsfuncties dienen te voldoen.

Punt 4: Algemene risicobeoordeling van de machine volgens EN-ISO12100

Doel:

Vastleggen welke gevaren er bij de verschillende delen van het object aanwezig zijn en het schatten van het risico van elk van deze gevaren.

Input: De grenzen van de machine.

Eisen:

EN-ISO 12100 H4 en H5. Zie verder hoofdstuk 4 van dit document.

Output:

Risico-evaluatie, waarin bepaald of een risicoverlaging is vereist of dat een voldoende veiligheidsniveau is bereikt. Het is de bedoeling dat het restrisico,

nadat de benodigde risico reducerende maatregelen zijn genomen, beneden het acceptabele risico (grensrisico) komt.

Punt 5: Reductie van de geconstateerde risico's

Doel:

Vastleggen welke geconstateerde risico's worden gereduceerd en op welke wijze dit plaatsvindt.

Input: Risicobeoordeling en risico-evaluatie.

Eisen: EN-ISO 12100 H6.

Output:

Overzicht van de toegepaste risico reducerende maatregelen en de overblijvende restrisico's.

Punt 6: Bepaling benodigde besturingstechnische veiligheidsfuncties

Doel:

Vastleggen welke risico reducerende maatregelen er uitgevoerd worden in de (veiligheids-) besturing van het object.

Input: Risicobeoordeling en –reductie.

Eisen: EN-ISO 12100 H6 en Hoofdstuk 4 van dit document.

Output:

Overzichtslijst met de besturingstechnische risico reducerende maatregelen en hun functionaliteit.

Punt 7: Bepaling van het vereiste veiligheidsniveau (SIL-target)

Doel:

Vastleggen van de op basis van het risico vereiste veiligheidsniveau van alle besturingstechnische veiligheidsmaatregelen.

Input:

Gegevens uit de risicobeoordeling van het object en hoofdstuk 6 van dit document.

Eisen: NEN-EN-IEC 62061 Bijlage A en hoofdstuk 6 van dit document.

Output:

Overzichtslijst van de veiligheidsniveaus van de besturingstechnische veiligheidsmaatregelen.

Punt 8: Stel een Safety Requirement Specification (SRS) op

Doel:

In detail vastleggen van de functionele eisen en de kwaliteitseisen van elke besturingstechnische veiligheidsfunctie.

Input: Projectspecificatie + informatie uit punt 6 en punt 7.

Eisen: NEN-EN-IEC 62061 H5.

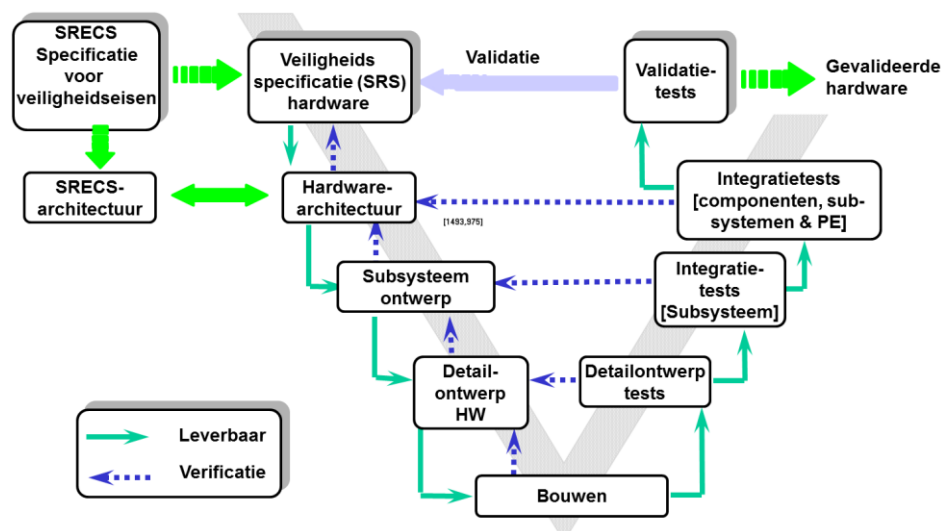
Output: Het SRS document.

6.3.3

Beschrijving activiteiten in de realisatiefase

Een model dat in diverse normen voor besturingstechnische veiligheidsfuncties wordt genoemd is het V-model, een voorbeeld wordt getoond in Figuur 5. De linkerarm van het V-model geeft de ontwerpstappen weer. Bij de rechterarm vindt de integratie van de gebouwde ontwerpen plaats. Het aantal lagen in het V-model kan variëren als gevolg van de complexiteit van het ontwerp. Belangrijk is om van te voren vast te leggen welke lagen (ontwerpstappen) bij een specifiek ontwerp worden gerealiseerd. Een dergelijk gestructureerd ontwerp model geeft de mogelijkheid (deel-) ontwerpen op diverse punten te verifiëren. Hiermee wordt voorkomen dat fouten pas worden ontdekt in de gebruiksfase of zelfs nooit worden ontdekt.

Ontwerpproces hardware: V-model



Figuur 5 V-model Hardware ontwerpproces

Punt 9: Bedenk een functionele architectuur (meet-evalueer-activeer)

Doel:

Vastleggen van een hardware architectuur voor elke veiligheidsfunctie in functieblokken.

Input: SRS

Eisen: NEN-EN-IEC 62061 H6.6.2.

Output:

Ontwerpspecificatie van de hardware architectuur van elke veiligheidsfunctie in functieblokken.

Punt 10: Maak een conceptontwerp (sensor-logic-actuator)**Doel:**

Vastleggen van een conceptontwerp van elke veiligheidsfunctie waarmee de verificatie van het vereiste SIL- niveau mogelijk is.

Input: Ontwerpspecificatie van de hardware architectuur en de SRS.

Eisen: NEN-EN-IEC 62061 H6.7.

Output:

Een conceptontwerp van elke veiligheidsfunctie, waarbij ook een veiligheidsblokschema is gerealiseerd. De veiligheidsfunctie dient in subsystemen te worden weergegeven.

Punt 11: Kies de benodigde veiligheidscomponenten of ontwerp ze zelf (NOBO plichtig); Bouw het geheel samen.**Doel:**

Keuze van de componenten waarmee de veiligheidsfuncties worden opgebouwd. Vastleggen van de componentgegevens inclusief de veiligheidsgegevens voor de berekening van de SIL claim en SIL calculated.

Input: Conceptontwerp met veiligheidsblokschema

Eisen: NEN-EN-IEC 62061 H6.7.4.4.

Output:

Conceptontwerp met alle gegevens van de veiligheidsfunctie, alle subsystemen en componenten vastgelegd in een hardware design specification (HDS), een EG verklaring van overeenstemming, gebruiksaanwijzing en veiligheidsdata. Van alle parameters moet de herkomst duidelijk en navolgbaar worden vastgelegd. Bij gebruik van bepaalde aannamen zal dit expliciet moeten worden gespecificeerd.

Punt 12: Bepaal of het ontwerp kwalitatief voldoet (SIL claim limit)**Doel:**

Bepalen (verificatie) of het conceptontwerp voldoet aan de kwalitatieve eisen die voor de veiligheidsfuncties gelden. Dat wil zeggen dat aangetoond wordt dat de "Safe Failure Fraction (SFF)" in combinatie met de "hardware fault tolerance" voldoet aan een SIL SIL-niveau dat hoger of gelijk is aan de SIL-target uit de risicobeoordeling.

Input:

Veiligheidsblokschema van het conceptontwerp en de Hardware fault tolerance en safe failure fraction gegevens van de componenten.

Eisen: NEN-EN-IEC 62061 H6.7.6.

Output:

Een verificatierapport van de beoordeling van de SIL claim (SILCL) van elk subsysteem en de totale veiligheidsfunctie.

Punt 13: Bepaal of het ontwerp kwantitatief voldoet (SIL calculated)**Doel:**

Bepalen (verificatie) of het conceptontwerp voldoet aan de kwantitatieve eisen die voor de veiligheidsfuncties gelden. Dat wil zeggen dat aangetoond wordt dat de combinatie van subsystemen voldoet aan de kwantitatieve eisen (de som van de PFHd van de subsystemen is kleiner of gelijk aan de gewenste PFHd) welke afhankelijk is van de SIL-target uit de risicobeoordeling.

Input:

Veiligheidsblokschema van het conceptontwerp en de faalkansgegevens van de componenten.

Eisen: NEN-EN-IEC 62061 H6.7.8.

Output:

Een verificatierapport van de beoordeling van de SIL calculated van elk subsysteem en de totale veiligheidsfunctie.

Punt 14: Voldoet het ontwerp zowel kwalitatief als kwantitatief aan de SRS?

Doel: Vastleggen

Input: De gegevens uit punt 12 en punt 13

Eisen: NEN-EN-IEC 62061 H6.7.6 en H6.7.8.

Output:

Beoordeling of zowel de SILCL als de SILcalculated beide groter of gelijk zijn aan het SIL-target uit de risicobeoordeling.

Punt 15: Validatie van alle veiligheidsfuncties**Doel:**

Controleren dat de veiligheidsfuncties voldoen aan de functionele veiligheidseisen en veiligheids- en kwaliteitseisen (SIL- niveau).

Input: Validatieplan en de gerealiseerde veiligheidsfuncties.

Eisen: NEN-EN-IEC 62061 H8.

Output:

Validatierapport van alle veiligheidsfuncties.

In het validatierapport dienen voor alle veiligheidsfunctie de volgende gegevens te worden vastgelegd:

- De versie van het validatieplan dat wordt toegepast en de versie van de veiligheidsfuncties die worden getest.
- De veiligheidsfunctie die wordt getest (of geanalyseerd) met een referentie naar de validatie-eisen die zijn vastgelegd in het validatieplan.
- Gebruikte hulpmiddelen en apparatuur, met de hun calibratie gegevens.
- De resultaten van elke test.

- Het verschil tussen de te verwachte uitkomsten en de werkelijke uitkomsten. Bij afwijkingen dient de noodzakelijke aanpassing te worden uitgevoerd en gedocumenteerd en opnieuw getest.

Daarnaast zullen de kwaliteitseisen van de veiligheidsfuncties moeten worden gevalideerd. Zie hiervoor de betreffende paragraaf 8.3.1 van de norm NEN-EN-IEC 62061. Het gaat hierbij om de volgende activiteiten:

- Het functioneel testen tijdens specificatie, ontwerp en integratie fase om fouten in de soft- en hardware van de veiligheidsfuncties te voorkomen.
- Het testen of de veiligheidsfuncties bestand zijn tegen de omstandigheden gespecificeerd in de SRS.
- Het testen of de veiligheidsfuncties zijn bestand tegen elektromagnetische interferentie conform paragraaf 5.2.3 van de norm.
- Testen of de veiligheidsfuncties niet gevaarlijk falen door het moedwillig introduceren van fouten.
- Minimaal 1 of meer additionele test uit paragraaf 8.3.2 van de norm.
- Minimaal 1 of meer additionele test uit paragraaf 8.3.3 van de norm.

De toegepaste technieken en uitkomsten van deze validatie van de systematische kwaliteit dienen te worden gedocumenteerd.

6.3.4

Beschrijving activiteiten in de gebruiksfase

Punt 16: Zorg dat beheer en onderhoud wordt uitgevoerd volgens de gebruikershandleiding

Doel:

Er voor zorgen dat de functionele veiligheid gehandhaafd blijft gedurende de fasen gebruik en onderhoud.

Input:

Beschrijving van de gebruiks- en onderhoudseisen opgesteld door de fabrikant van de veiligheidsfuncties.

Eisen: NEN-EN-IEC 62061 H7 + SRS H5

Output:

Een "functioneel veilig" besturingssysteem door de juiste gebruiks- en onderhoudsprincipes toe te passen.

Minimaal dienen de volgende onderhoudseisen voor de veiligheidsfuncties te worden gespecificeerd:

- Een logboek voor het vastleggen van de onderhoudshistorie van de machine;
- De routine acties die uitgevoerd dienen te worden om het niveau van functionele veiligheid van de veiligheidsfuncties te behouden, inclusief routine vervanging van componenten met een vooraf gedefinieerde levensduur;
- De onderhoudsprocedures die gevolgd moeten worden wanneer er fouten of defecten optreden in de veiligheidsfuncties, inclusief:
 - Procedures voor foutdiagnose en reparatie;
 - Procedures waarmee de correcte werking kan worden vastgesteld na uitvoering van een reparatie;
 - Aspecten die bij onderhoud vastgelegd moeten worden.
- De gereedschappen die nodig zijn voor het onderhoud het opnieuw in gebruik nemen, en de procedures voor onderhoud van de gereedschappen en toestellen.
- Een specificatie van de periodieke testen, het preventief onderhoud en correctief onderhoud.

Punt 17: Analyseer bij modificaties of het veiligheidsniveau van de veiligheidsfuncties behouden blijft

Doel:

Ervoor zorgen dat bij de uitvoering van correcties, verbeteringen en aanpassingen aan de veiligheidsfuncties, het vereiste veiligheidsniveau gerealiseerd en/of gehandhaafd blijft.

Input: De aangepaste SRS als gevolg van de modificatie.

Eisen: NEN-EN-IEC 62061 H9

Output:

De resultaten van de modificatie van de veiligheidsfuncties.

Het is niet ondenkbaar dat tijdens de levensfase van de veiligheidsfuncties wijzigingen worden aangebracht. Indien dit het geval is gelden de volgende eisen:

- De reden van de wijziging moet gedocumenteerd worden.
- Het effect van de wijziging moet geanalyseerd worden om vast te stellen wat het effect is voor de specifieke veiligheidsfunctie.
- Het effect van de wijziging moet samen met de impact analyse gedocumenteerd worden.
- Alle geaccepteerde wijzigingen die een effect hebben op de veiligheidsfuncties zullen leiden tot een terugkeer naar de geschikte ontwikkel fase (specificatie, ontwerp, validatie, etc.). Alle navolgende fasen moeten worden doorlopen om te waarborgen dat het gewenste veiligheidsniveau behaald wordt en de documentatie bijgewerkt wordt.
- Het configuratie management moet uitgevoerd worden conform paragraaf 9.3 van de norm NEN-EN-IEC 62061.

Punt 18: De-commissioning uitvoeren volgens specificatie van leverancier(s)

Doel:

Ervoor zorgen dat voorafgaand aan de ontmanteling van een veiligheidsfunctie het object correct uit bedrijf is genomen. Hierbij is van belang om duidelijk vast te leggen welke veiligheidsfuncties tijdens de ontmanteling actief dienen te blijven.

Input:

De actuele as-build / as-maintained gegevens van de veiligheidsfuncties en de gegevens van de deelcomponenten.

Eisen: NEN-EN-IEC 62061 H9

Output:

Een veilig ontmantelde veiligheidsfunctie.

Voordat de de-commissioning van een veiligheidsfunctie wordt uitgevoerd moet een analyse worden gemaakt van de impact op de functionele veiligheid van het object.

Daarbij moet ook gekeken worden naar de impact op gerelateerde systemen zoals de verkeersregelininstallatie etc. De resultaten van deze impact analyse dienen te worden gebruikt voor het opstellen van heldere verantwoordelijkheden, procedures en een duidelijke werkmethode met een identificatie van de mogelijke gevaren.

6.3.5 *Documentatie eisen van veiligheidssystemen*

De Opdrachtnemer is, als fabrikant van veiligheidsfuncties, verplicht om het vastleggen en beschikbaar stellen van documentatie. Het gaat hierbij om twee soorten documentatie:

- Ontwerp-, verificatie en validatie documentatie.
- Gebruikers documentatie.

6.3.5.1 Ontwerp-, verificatie en validatiedocumentatie

Enerzijds dient de ontwerper de ontwerpkeuzes en zijn verificaties en validatie vast te leggen. Hoofdstuk 10 van de SIL norm NEN-EN-IEC 62061 geeft aan welke informatie minimaal door de ontwerper zelf moet worden vastgelegd in het TD van het object. De documentatie zal allereerst:

- Nauwkeurig en beknopt zijn;
- Gemakkelijk te begrijpen zijn door die personen die er gebruik van moeten maken;
- Bij het doel passen waarvoor het bestemd is;
- Toegankelijk zijn en onderhoudbaar zijn;
- In de Nederlandse taal geschreven zijn.

De documentatie moet herleidbaar zijn met een naam die het doel van het document weergeeft. Verder moet elk document een revisie index hebben (versie nummer) hebben zodat onderscheid kan worden gemaakt tussen verschillende versies van het document.

Tabel 8 uit de NEN-EN-IEC 62061 kan worden gebruikt als checklist voor de vaststelling of betreffende informatie aanwezig is.

Om de SIL berekening te kunnen uitvoeren dienen van elke in een veiligheidsfunctie toegepaste component de faalkansgegevens te worden bepaald en vastgelegd. De uitgangspunten van de berekening zijn belangrijk bij de verificatie en validatie, maar ook bij de uitvoering van wijzigingen na de ingebruikname.

6.3.5.2 Gebruikersdocumentatie

Daarnaast dient de ontwerper bepaalde informatie over te dragen aan de gebruiker. Hoofdstuk 7 van de SIL norm NEN-EN-IEC 62061 norm geeft aan welke informatie minimaal door de ontwerper overgedragen moet worden aan de gebruiker. Het gaat om informatie voor installatie, gebruik en onderhoud en moet minimaal het volgende bevatten:

- Een uitgebreide beschrijving van de apparatuur, installatie en montage.
- Een beschrijving van het beoogde gebruik van de veiligheidsfuncties en eventuele maatregelen die nodig zijn redelijkerwijs voorzienbaar verkeerd gebruik te voorkomen.
- Informatie van de omgevingscondities (bijv. Verlichting, trillingen, geluidsniveaus, atmosferische verontreinigingen).
- overzichten in de vorm van (blok)schema's, indien nodig. Daarbij ook van elke Veiligheidsfunctie een blokschema met overzicht van sensoren, logica, actuatoren en overig onderdelen. veiligheidsblokschema's van elke veiligheidsfunctie.
- Elektrische, pneumatische en/of hydraulische schema's.
- Proof test interval of levensduur.
- Een beschrijving (met inbegrip van verbindingsschema's) van de interactie tussen de veiligheidsfuncties en de besturingsfuncties van de machine.
- Een beschrijving van de nodige maatregelen om de scheiding tussen de veiligheidsfuncties en de besturingsfuncties van de machine te garanderen.
- Een beschrijving van de beschermende maatregelen en de middelen die de veiligheid handhaven wanneer het nodig is om bepaalde veiligheidsfuncties

tijdelijk te overbruggen (bijv. voor handmatige programmering, programma verificatie)

- Programmeer informatie.
- Beschrijving van de onderhoudseisen die voor de veiligheidsfuncties gelden.

Overbruggen van veiligheidsfuncties

Zoals in voorgaande hoofdstukken is beschreven zorgen veiligheidsfuncties voor de primaire risicoreductie van gevaren die tot letsel en/of economische schade kunnen leiden. Het is daarom ook niet wenselijk dat een object zijn functie uitvoert zonder dat de veiligheidsfunctie actief is. Desondanks kan er een goede reden (storing, plegen van onderhoud, testen, etc.) zijn om een veiligheidsfunctie tijdelijk buiten gebruik te nemen. Het buiten bedrijf nemen of aanpassen van een veiligheidsfunctie wordt manipulatie genoemd. Bij het tijdelijk buiten bedrijf nemen van een veiligheidsfunctie wordt ook wel gesproken over het "overbruggen van een veiligheidsfunctie". In dat geval stelt de Machinerichtlijn 2006/42/EG in Bijlage I, hoofdstuk 1, paragraaf 1.2.5 van bijlage I het volgende:

Als de machine voor bepaalde handelingen moet kunnen functioneren met een verplaatste of verwijderde afscherming en/of een uitgeschakelde beveiligingsinrichting, moet de functiekeuzeschakelaar voor de bedienings- of bedrijfsmodus tegelijkertijd:

1. *Alle andere bedienings- of bedrijfsmodi uitschakelen;*
2. *De werking van gevaarlijke functies uitsluitend mogelijk maken door middel van bedieningsorganen die onafgebroken moeten worden bediend;*
3. *De werking van gevaarlijke functies alleen mogelijk maken in omstandigheden met een verminderd risico en daarbij elk gevaar als gevolg van aan elkaar geschakelde regelingen voorkomen;*
4. *De werking van gevaarlijke functies door gewilde of ongewilde invloed op de sensoren van de machine, onmogelijk maken.*

Een veilige overbrugging is mogelijk als tegelijkertijd aan bovenstaande wettelijke eisen wordt voldaan. Voor punt 2 wordt vaak gebruik gemaakt van een tweehandenbediening of een zogenaamde hold-to-run schakelaar. Deze laatste schakelaars zijn speciaal ergonomisch geconstrueerd en hebben 3-standen. In de middenstand kan de machine functioneren en bij doordrukken of loslaten van de knop wordt de overbrugging beëindigd en dienen de gevaar brengende en bewegende delen zo snel mogelijk veiligheidstechnisch tot stilstand worden gebracht.

Maatregelen die de bij punt 3 genoemde toestand van verminderd risico realiseren zijn bijvoorbeeld: verlaagde snelheid, verlaagd vermogen/kracht, stap-voor-stap bedrijf. Voor enkele speciale machines kunnen andere beschermende maatregelen geschikter zijn.

Verder stelt de Machinerichtlijn dat indien aan deze vier voorwaarden niet gelijktijdig kan worden voldaan, de functiekeuzeschakelaar andere beschermingsvoorzieningen in werking moet stellen, die zijn ontworpen en gebouwd om een veilige werkruimte te garanderen. Kortom, het weglaten van een van de vier voorwaarden is alleen mogelijk als hiervoor andere maatregelen in de plaats zijn gekomen. Een laatste eis is verder dat de bediener vanaf de bedieningspost het functioneren van de onderdelen waarop hij invloed uitoefent, moet kunnen beheersen.

Het is belangrijk om te vermelden dat de kwaliteit van de toegepaste overbruggingsmaatregelen overeen moet komen met het veiligheidsniveau van de veiligheidsfunctie die is overbrugd. Dus als er een veiligheidsfunctie wordt

overbrugd die voldoet aan SIL 2 dienen de technische middelen die voor de overbrugging zijn ingezet minimaal hetzelfde veiligheidsniveau te realiseren. Daarnaast stelt de machinerichtlijn in paragraaf 1.4.1 van bijlage I dat een beveiligingsinrichting niet eenvoudig buiten werking gesteld mag worden.

7.1

Onbedoelde manipulatie

Onbedoelde manipulatie is het aanpassen of buiten bedrijf nemen van een veiligheidsfunctie anders dan de in de vorige paragraaf beschreven overbruggingen. Om onbedoelde manipulatie te voorkomen dient hier tijdens het ontwerp rekening mee gehouden te worden. De ISO 14119 stelt eisen aan het ontwerp om deze vorm van manipulatie te voorkomen. Het toepassen van deze norm kan leiden tot de keuze van andere veiligheidsprincipes en component keuze. Een bekend voorbeeld, welke onbedoelde manipulatie stimuleert, is het toepassen van relais met een testknop.

Bijlage 1 - Aandachtspunten voor ontwerper en toetser

Onderstaande lijst bevat aandachtspunten voor een ontwerper en toetser van veiligheidsbesturingen en – functies. Deze aandachtspunten zijn opgesteld naar aanleiding van (recente) ongewenste gebeurtenissen uit de praktijk. In de lijst is een onderscheid gemaakt tussen productrisico's (op systeem niveau, functie niveau en component niveau) en procesrisico's.

Productrisico's

Systeem:

- Een storing in de stuurstroomketen (bijvoorbeeld door een kortsluiting) mag nooit leiden tot het niet aansturen van de voorwaarschuwingsseinen, bruglichten, de afsluitboomverlichting en scheepvaartseinen terwijl het brugproces in gang gezet is. Deze dienen dus failsafe aangestuurd worden. Dit geldt ook voor de scheepvaartseinen van de sluis.
- Een storing in de hoofdstroomketen (bijvoorbeeld door een kortsluiting) mag nooit leiden tot gelijktijdige uitval van de bruglichten en afsluitboomverlichting terwijl het brugproces in gang gezet is. Dit geldt ook voor de scheepvaartseinen van de sluis.
- Het uitvallen van het veiligheidsgerelateerde deel van een besturing mag nooit leiden tot het niet aansturen van de voorwaarschuwingsseinen, bruglichten, de afsluitboomverlichting en scheepvaartseinen terwijl het brugproces in gang gezet is. Deze dienen dus failsafe aangestuurd worden. Dit geldt ook voor de scheepvaartseinen van de sluis.

Veiligheidsfunctie:

- Het herstellen van een storing / fout in een veiligheid- of besturingsfunctie mag nooit leiden tot het automatisch in gang zetten of voortzetten van een processtap. Dit houdt in dat het functionele deel van de besturing zijn besturingscommando's van bewegende delen moet weghalen zodra een storing / fout gedetecteerd wordt en een veiligheidsfunctie actief wordt (ingrijpt). Zodra de storing in de veiligheidsfunctie hersteld is, en er dus een vrijgave is, zal dit niet leiden tot het automatisch in gang zetten van een processtap.

Component:

- Het toepassen van een relais in een veiligheidsfunctie met een werkende testknop is niet toegestaan. Dit omdat één enkele fout (het per ongeluk indrukken van een testknop) de hele werking van de veiligheidsfunctie ongedaan kan maken.

Procesrisico's

FMECA:

- FMECA is van onvoldoende niveau door incompleetheid (componenten / deelsystemen zijn niet beschouwd) of onvoldoende diepgang (niet alle faalwijzen van een component/ deelsysteem zijn beschouwd).

Bijlage 2 - Veiligheidsfuncties beweegbare brug

Zie document 'K18-B2-Veiligheidsfuncties_Beweegbare_Brug-1_3.xls'

Bijlage 3 - Veiligheidsfuncties schutsluis

Zie document 'K18-B3-Veiligheidsfuncties_Schutsluis-1_3.xls'

Bijlage 4 - Revisiehistorie

Versie	Datum	Toelichting	Distributielijst
0.1	01-01-2011	Eerste concept	Productgroep
0.2	01-05-2011	Tweede concept, aanvullingen Nick de With (Fusacon) doorgevoerd.	Productgroep
0.3	01-06-2011	Definitief concept	Productgroep, programma LBB
1.0	01-07-2011	Definitieve versie	Productgroep, programma LBB
1.1	01-09-2011	Definitieve versie, vastgesteld door programma LBB	Productgroep, programma LBB
1.2	01-10-2012	Definitieve versie, opmerkingen uit projecten verwerkt en diverse onderwerpen toegevoegd	Productgroep, programma LBB
1.3	24-01-2013	Definitieve versie, diverse tekstuele wijzigingen doorgevoerd	Productgroep, programma LBB
1.3a	29-07-2013	TBV Definitieve versie, diverse tekstuele wijzigingen doorgevoerd	programma LBB LBB Toetsers
2.0	30-10-2013	Definitieve versie, versie 1.3 is vastgesteld door de Regiegroep werkwijzer Aanleg	programma LBB
2.1	9-12-2013	Vrijgegeven door programmteam LBB	Programmateam LBB
3.0	16-6-2014	Tekstuele aanscherpingen voor betere leesbaarheid/verbeteren gebruiksvriendelijkheid	
3.1	15-07-2014	Resultaat bij SE structurering LBS. Proza document na verwijdering eisen.	RWS
4.0	31-08-2015	Vastgesteld door PE A&O	
4.1	28-10-2020	Concept versie vast gesteld	Kaderbeheer K18
4.2	22-12-2020	Reviewcommentaar verwerkt	
4.3	23-12-2020	Tekstuele aanpassing	

Wijzigingen ten opzichte van versie 4.0:

- Tabel 7 vervangen door verwijzing naar tabel 8 van de NEN-EN-IEC 62061.
- Verwijzing naar eerder verwijderde bijlagen verwijderd.
- Overige kader 18 documenten als bijlage toegevoegd.
- Fouten in de tekst aangepast.
- Leidraad Rijkswaterstaat Veiligheidsrisicoprofiel geüpdatet en duidelijker in scope opgenomen.
- Aanvulling op Hoofdstuk 4 met betrekking tot niet behandelde primaire functies.

Bijlage 5 - Overzicht GRIP Systeem- en Managementeisen K18

Deze bijlage bevat een overzicht van de bij dit beheerdomein (kader LBS-K18 Veiligheidsfuncties) behorende Systeem- en Managementeisen uit de GRIP/Relatics eisenmanagement database.

Systeemeisen

Eiscodering	Eis Naam	Actuele Eistekst
EL_MV_4413	Voldoen aan NEN-EN-ISO 4413 en de NBD 06000	Het hydraulische deel dient aantoonbaar te voldoen aan [NEN-EN-ISO 4413] en [NBD 06000].
EL_MV_60204	Voldoen aan NEN-EN-IEC 60204-1	De elektrotechnische delen dienen aantoonbaar te voldoen aan [NEN-EN-IEC 60204-1].
EL_VF_AOV	Activeren overbrugging veiligheidsfunctie	Het systeem dient alleen geactiveerd te kunnen worden door middel van een sleutelschakelaar of het invoeren van een wachtwoord conform paragraaf 9.2.3 van de [NEN-EN-IEC 60204-1].
EL_VF_BTH	Betrouwbaarheid tweehandenbediening	Het SIL level van een Overbrugging geactiveerd met Tweehandenbediening of Hold-to-run bediening dient minimaal gelijk zijn aan het SIL level van de Veiligheidsfunctie die overbrugd wordt.
EL_VF_DGEBO	Veiligheidsfunctie detectie geen reactie op eindstand brug openen	Het systeem dient bij detectie brug stopt niet bij eindstand "op" of "open", afhankelijk van de huidige procestoestand, de volgende acties uit te voeren: - Activeren Beschermende stopfunctie; - Scheepvaartseinen seinbeeld Sper aansturen; - Signaleren / alarmeren op MMI. Vereiste acties bij uitval/afwijking zijn afhankelijk van de procestoestand en zijn beschreven in document [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug] werkblad 'Functioneel gedrag'.
EL_VF_DGEBS	Veiligheidsfunctie detectie geen reactie op eindstand brug sluiten	Het systeem dient bij detectie brug stopt niet bij eindstand "neer" of "gesloten", afhankelijk van de huidige procestoestand, de volgende acties uit te voeren: - Activeren Beschermende stopfunctie; - Scheepvaartseinen seinbeeld Sper aansturen; - Signaleren / alarmeren op MMI. Vereiste acties bij uitval/afwijking zijn afhankelijk van de procestoestand en zijn beschreven in document [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug] werkblad 'Functioneel gedrag'.
EL_VF_DNR	Veiligheidsfunctie detectie niet retarderen	Het systeem dient bij detectie brug start niet met retarderen, afhankelijk van de huidige procestoestand, de volgende acties uit te voeren: - Activeren Beschermende stopfunctie; - Scheepvaartseinen seinbeeld Sper aansturen; - Signaleren / alarmeren op MMI. Vereiste acties bij uitval/afwijking zijn afhankelijk van de procestoestand en zijn beschreven in document [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug] werkblad 'Functioneel gedrag'.

Eiscodering	Eis Naam	Actuele Eistekst
EL_VF_DOSB	Veiligheidsfunctie detectie overschrijding scheefstand brug	Het systeem dient bij detectie overschrijding van maximale scheefstand brug, afhankelijk van de huidige procestoestand, de volgende acties uit te voeren: - Activeren Beschermende stopfunctie; - Scheepvaartseinen seinbeeld Sper aansturen; - Signaleren / alarmeren op MMI. Vereiste acties bij uitval/afwijking zijn afhankelijk van de procestoestand en zijn beschreven in document [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug] werkblad 'Functioneel gedrag'.
EL_VF_DOVR	Veiligheidsfunctie detectie overschrijding valtijd rem	Het systeem dient bij detectie overschrijding maximale valtijd rem, afhankelijk van de huidige procestoestand, dit te signaleren / alarmeren op de MMI. Vereiste acties bij uitval/afwijking zijn afhankelijk van de procestoestand en zijn beschreven in document [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug] werkblad 'Functioneel gedrag'.
EL_VF_I _TNIV	Veiligheidsfunctie I Tegenstrijdig nivelleren	Indien een Nivelleermiddel op het andere Sluishoofd geopend is mag een Nivelleermiddel niet geopend worden. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Schutsluis, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_I _TRG	Veiligheidsfunctie I tegenstrijdig rood/groen	Indien aan één van de kanten van de brug (Opvaart of Afvaart) door de Scheepvaartseinen het Seinbeeld 'rood/groen' getoond wordt, mag er aan de tegenovergestelde kant van de brug door de Scheepvaartseinen niet het Seinbeeld 'rood/groen' getoond worden. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_II _ONVM	Veiligheidsfunctie II openen nivelleermiddel	Indien een Sluisdeur op het andere Sluishoofd geopend is mag een Nivelleermiddel niet geopend worden. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Schutsluis, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_II _VWF	Veiligheidsfunctie II voorwaarschuwingfase	Indien activatie van de Voorwaarschuwingseinen / Argumentatieborden 'J15' gefaald heeft of de Voorwaarschuwingseinen / Argumentatieborden 'J15' niet x seconden branden, mogen de Bruglichten niet aangestuurd worden. De parameter x staat voor de berekende duur van de Voorwaarschuwingfase. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_III _OSNV	Veiligheidsfunctie III openen sluisdeur (niveauverschil)	Indien het Niveauverschil over een Sluisdeur groter is dan het toegestane maximum mag deze Sluisdeur niet geopend worden. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Schutsluis, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].

Eiscodering	Eis Naam	Actuele Eistekst
EL_VF_III_RVA	Veiligheidsfunctie III RVA-fase	Indien activatie van de Bruglichten gefaald heeft of de Bruglichten niet x seconden branden, mogen de Aanrijbomen en de Gecombineerde aanrij/afrijbomen niet neergestuurd worden. De parameter x staat voor de berekende duur van de Rood-voor-Afsluitingsfase. Voor Gecombineerde aanrij/afrijbomen wordt in deze berekening voor de variabele S de afstand (in meter) tussen de Stopstreep en de Afsluitbomen vòòr de brug ingevuld (vanuit de Aanrijrichting). Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_IV_OSNM	Veiligheidsfunctie IV openen sluisdeur (nivelleermiddel)	Indien een Nivelleermiddel op het andere Sluishoofd geopend is mag een Sluisdeur niet geopend worden. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Schutsluis, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_IV_SA	Veiligheidsfunctie IV sluiten afrijbomen	Indien de Aanrijbomen niet gesloten zijn mogen de Afrijbomen niet neergestuurd worden. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_IX_IVR	Veiligheidsfunctie IX invaren (vallen rem)	Indien de Rem van de Aandrijving van de Sluisdeur niet gevallen is mag het Invaarsein niet het Seinbeeld 'groen' tonen. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Schutsluis, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_IX_OKP	Veiligheidsfunctie IX openen klep (pomp)	Indien de Pomp niet voldoende druk heeft opgebouwd mag de Hydraulische klep/schuif/ventiel welke de Aandrijving van de brug reguleert niet geopend worden. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_ODB	Overbrugging deactiveren (brug)	Het systeem dient een Overbrugging na afronding van het brugproces automatisch te deactiveren.
EL_VF_ODS	Overbrugging deactiveren (sluis)	Het systeem dient een Overbrugging na het afronden van de beweging van een sluisdeur automatisch te deactiveren.
EL_VF_OTH	Overbruggen met tweehandenbediening	Het systeem dient op het Bedienpaneel van de Tweehandenbediening of Hold-to-run bediening de mogelijkheid te bieden een Veiligheidsfunctie te Overbruggen, indien deze Overbrugging nodig is om de beweging in gang te kunnen zetten.
EL_VF_OVB	Veiligheidsniveau overbrugging	Het systeem dient aan hetzelfde Veiligheidsniveau (SIL) te voldoen als de Veiligheidsfunctie die daarmee overbrugd wordt.
EL_VF_OVBB	Overbruggingen voor beweegbare brug	Het systeem dient de mogelijkheid te bieden Veiligheidsfuncties XX, XXI en XXII van [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug] te Overbruggen.
EL_VF_OVBN	Overbruggen veiligheidsfunctie bij noodbediening	Het systeem dient onderhoudspersoneel de mogelijkheid te bieden om in Noodbediening-technisch een Overbrugging te activeren.
EL_VF_OVBO	Overbruggen veiligheidsfunctie bij onderhoudsbediening	Het systeem dient onderhoudspersoneel de mogelijkheid te bieden om in Onderhoudsbediening een Overbrugging te activeren.
EL_VF_OVBS	Overbruggingen voor schutsluis	Het systeem dient de mogelijkheid te bieden Veiligheidsfuncties III en XI t/m XVI van [Veiligheidsfuncties Schutsluis] te overbruggen.
EL_VF_SCBS	Stopcategorie beschermende stop	Het systeem dient de Beschermende stop uit te voeren volgens Stopcategorie 0 [NEN-EN-IEC-60204-1], tenzij uit de Risicobeoordeling blijkt dat een andere Stopcategorie leidt tot een grotere risicoreductie.

Eiscodering	Eis Naam	Actuele Eistekst
EL_VF_SGBS	Systeemgedrag beschermende stop	Het systeem dient bij het ingrijpen van een Beschermende stop alle Besturingscommando's die voor de aansturing van de bewegende delen zorgen, weg te nemen.
EL_VF_SOVB	Signaleren overbrugging veiligheidsfunctie	Het systeem dient de Overbrugging van een Veiligheidsfunctie te signaleren op alle Bedienplekken voor Reguliere bediening (inclusief de Bedienplekken die meekijken) en Onderhoudsbediening.
EL_VF_SS	Schouwen sluisdeuren	Indien er zich een Vaarweggebruiker onder / tussen een Sluisdeur bevindt mag een Sluisdeur niet gesloten worden.
EL_VF_V_OBN	Veiligheidsfunctie V Ontgrendelen brug naar	Indien de Afsluitbomen niet gesloten zijn mag de brug niet Ontgrendeld worden. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_V_OSD	Veiligheidsfunctie V openen sluisdeur (sluisdeur)	Indien een Sluisdeur op het andere Sluishoofd geopend is mag een Sluisdeur niet geopend worden. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Schutsluis, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_VI_LRA	Veiligheidsfunctie VI lichten rem (afsluitbomen)	Indien de Afsluitbomen niet gesloten zijn mag de Rem niet gelicht worden. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_VI_TGI	Veiligheidsfunctie VI tegenstrijdig groen invaarsein	Indien een Uitvaarsein op hetzelfde Sluishoofd het Seinbeeld 'groen' toont mag het Invaarsein niet het Seinbeeld 'groen' tonen. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Schutsluis, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_VII_ISDO	Veiligheidsfunctie VII invaren (sluisdeur geopend)	Indien de Sluisdeur niet geheel geopend is mag het Invaarsein niet het Seinbeeld 'groen' tonen. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Schutsluis, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_VII_LRM	Veiligheidsfunctie VII lichten rem (koppel)	Indien de Motor niet voldoende Koppel heeft opgebouwd mag de Rem niet gelicht worden. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_VIII_ISDV	Veiligheidsfunctie VIII invaren (sluisdeur vergrendeld)	Indien de Sluisdeur niet Vergrendeld is mag het Invaarsein niet het Seinbeeld 'groen' tonen. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Schutsluis, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].

Eiscodering	Eis Naam	Actuele Eistekst
EL_VF_VIII_OKA	Veiligheidsfunctie VIII openen klep (afsluitbomen)	Indien de Afsluitbomen niet gesloten zijn mag de Hydraulische klep/schuif/ventiel welke de Aandrijving van de brug reguleert niet geopend worden. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_VM	Voldoen aan de machinerichtlijn	Infrastructuur RWS dient te voldoen aan [Document_00102 Machinerichtlijn 2006/42/EG].
EL_VF_X_AO	Veiligheidsfunctie X aandrijven op	Indien de Afsluitbomen niet gesloten zijn mag de Aandrijving van de brug niet aangestuurd worden om de brug te openen. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XI_ASDS	Veiligheidsfunctie XI aandrijving sluisdeur sluiten	Indien een Invaarsein niet het Seinbeeld 'rood' of het Seinbeeld 'sper' toont mag een Sluisdeur niet aangedreven worden om te sluiten. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Schutsluis, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XI_BK	Veiligheidsfunctie XI bewaking koppel	Indien de Motor geen of onvoldoende Koppel kan leveren dient de beweging direct gestopt te worden door een Beschermende stop. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XII_BP	Veiligheidsfunctie XII bewaking pomp	Indien de Pomp geen of onvoldoende druk kan leveren dient de beweging direct gestopt te worden door een Beschermende stop. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XII_SSD	Veiligheidsfunctie XII sluiten sluisdeur	Indien een Uitvaarsein niet het Seinbeeld 'rood' toont mag een Sluisdeur niet aangedreven worden om te sluiten. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Schutsluis, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XIII_OSIS	Veiligheidsfunctie XIII ontgrendelen sluisdeur (invaarsein)	Indien een Invaarsein niet het Seinbeeld 'rood' of het Seinbeeld 'sper' toont mag een Sluisdeur niet Ontgrendeld worden. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Schutsluis, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XIII_RBO	Veiligheidsfunctie XIII retardeerbewaking op	Indien de brug in Brugstand 'voor-op' niet is gestart met Retarderen dient de beweging direct gestopt te worden door een Beschermende stop. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].

Eiscodering	Eis Naam	Actuele Eistekst
EL_VF_XIV _BEO	Veiligheidsfunctie XIV bewaking eindstand-op	Indien de beweging van de brug in Brugstand 'eindstand-op' niet stopt dient deze beweging direct gestopt te worden door een Beschermende stop. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XIV _OSUS	Veiligheidsfunctie XIV ontgrendelen sluisdeur (uitvaarsein)	Indien een Uitvaarsein niet het Seinbeeld 'rood' toont mag een Sluisdeur niet Ontgrendeld worden. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Schutsluis, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XIX _BOS	Veiligheidsfunctie XIX bewaking geopende sluisdeur	Indien een Sluisdeur de geopende stand verlaat als gevolg van een storing dienen alle Scheepvaartseinen het Seinbeeld 'rood' te tonen en de beweging gestopt te worden door een Beschermende stop. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Schutsluis, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XIX _TG	Veiligheidsfunctie XIX tegenstrijdig groen	Indien aan één van de kanten van de brug (Opvaart of Afvaart) door de Scheepvaartseinen het Seinbeeld 'groen' wordt getoond, mag er aan de tegenovergestelde kant van de brug door de Scheepvaartseinen niet het Seinbeeld 'groen' getoond worden. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XV _BSS	Veiligheidsfunctie XV bewaking scheefstand	Bij een Scheefstand groter dan de maximaal toegestane waarde dient de beweging direct gestopt te worden door een Beschermende stop. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XV _LRIS	Veiligheidsfunctie XV lichten rem (invaarsein)	Indien een Invaarsein niet het Seinbeeld 'rood' of het Seinbeeld 'sper' toont mag de Rem van de Aandrijving van een Sluisdeur niet gelicht worden. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Schutsluis, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XVI _LRUS	Veiligheidsfunctie XVI lichten rem (uitvaarsein)	Indien een Uitvaarsein niet het Seinbeeld 'rood' toont mag de Rem van de Aandrijving van een Sluisdeur niet gelicht worden. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Schutsluis, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XVI _TGO	Veiligheidsfunctie XVI tonen groen (eindstand-op)	Indien de brug niet in Brugstand 'eindstand-op' ligt mogen de Scheepvaartseinen niet het Seinbeeld 'groen' tonen. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].

Eiscodering	Eis Naam	Actuele Eistekst
EL_VF_XVII_BS	Veiligheidsfunctie XVII bewaking scheepvaartseinen	Het systeem dient bij uitval van de bovenste rode lamp van één van beide Scheepvaartseinen (invaarseinen; in bepaalde vaarrichting), voor dit Scheepvaartsein alle lampen te doven. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Schutsluis, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XVII_TGR	Veiligheidsfunctie XVII tonen groen (rem)	Indien de Rem niet is gevallen mogen de Scheepvaartseinen niet het Seinbeeld 'groen' tonen. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XVIII_BGS	Veiligheidsfunctie XVIII bewaking gesloten sluisdeur	Indien een Sluisdeur de gesloten stand verlaat als gevolg van een storing dient de beweging gestopt te worden door een Beschermende stop. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Schutsluis, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XVIII_TGK	Veiligheidsfunctie XVIII tonen groen (klep)	Indien de Hydraulische klep/schuif/ventiel welke de Aandrijving van de brug reguleert niet is gesloten mogen de Scheepvaartseinen niet het Seinbeeld 'groen' tonen. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XX_AN	Veiligheidsfunctie XX aandrijven naar	Indien de Scheepvaartseinen niet het Seinbeeld 'rood' of het Seinbeeld 'sper' tonen mag de Aandrijving van de brug niet aangestuurd worden om de brug te sluiten. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XX_N	Veiligheidsfunctie XX noodstop	De sluis dient te zijn uitgevoerd met een Noodstopfunctie. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Schutsluis, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XXI_BGN	Veiligheidsfunctie XXI bewaking gesloten nivelleermiddel	Indien een Nivelleermiddel de gesloten stand verlaat als gevolg van een storing dient de beweging gestopt te worden door een Beschermende stop. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Schutsluis, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XXI_LRS	Veiligheidsfunctie XXI lichten rem (scheepvaartseinen)	Indien de Scheepvaartseinen niet het Seinbeeld 'rood' of het Seinbeeld 'sper' tonen mag de Rem niet gelicht worden. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].

Eiscodering	Eis Naam	Actuele Eistekst
EL_VF_XXII _OKS	Veiligheidsfunctie XXII openen klep (scheepvaartseinen)	Indien de Scheepvaartseinen niet het Seinbeeld 'rood' of het Seinbeeld 'sper' tonen mag de Hydraulische klep/schuif/ventiel welke de Aandrijving van de brug reguleert niet geopend worden. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XXII _TGUS	Veiligheidsfunctie XXII tegenstrijdig groen uitvaarsein	Indien een Invaarsein op hetzelfde Sluishoofd het Seinbeeld 'groen' toont mag het Uitvaarsein niet het Seinbeeld 'groen' tonen. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Schutsluis, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XXIII _BBS	Veiligheidsfunctie XXIII bewaking beweging sluisdeur	Het systeem dient bij detectie 'sluisdeur beweegt afwijkend van gewenst gedrag', afhankelijk van de procestoestand, de volgende acties uit te voeren: - Activeren Beschermende stopfunctie; - Scheepvaartseinen seinbeeld Rood aansturen; - Signaleren / alarmeren op MMI. Vereiste acties bij uitval/afwijking zijn afhankelijk van de procestoestand en zijn beschreven in document [Veiligheidsfuncties Schutsluis].
EL_VF_XXIII _RBN	Veiligheidsfunctie XXIII retardeerbewaking neer	Indien de brug in Brugstand 'voor-neer' niet is gestart met Retarderen dient de beweging direct gestopt te worden door een Beschermende stop. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XXIV _BBS	Veiligheidsfunctie XXIV bewaking besturingssysteem	Het systeem dient bij detectie uitval Besturingssysteem de volgende acties uit te voeren: - Activeren Beschermende stop; - Invaarseinen op Seinbeeld 'sper' sturen; - Uitvaarseinen op Seinbeeld 'rood' sturen; - Signaleren / alarmeren aan de Bedienaar. Vereiste acties bij deze Veiligheidsfunctie zijn afhankelijk van de Procestoestand en zijn beschreven in [Veiligheidsfuncties Schutsluis, werkblad 'Functioneel gedrag'].
EL_VF_XXIV _BEN	Veiligheidsfunctie XXIV bewaking eindstand-neer	Indien de beweging van de brug in Brugstand 'eindstand-neer' niet stopt dient de beweging direct gestopt te worden door een Beschermende stop. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XXIX _BGN	Veiligheidsfunctie XXIX bewaking gesloten nivelleermiddel	Het systeem dient bij detectie Nivelleermiddel niet gesloten, afhankelijk van de huidige Procestoestand, de volgende acties uit te voeren: - Activeren Beschermende stop; - Invaarseinen op Seinbeeld 'sper' sturen; - Uitvaarseinen op Seinbeeld 'rood' sturen; - Signaleren / alarmeren op de Bedienapplicatie. Vereiste acties bij deze veiligheidsfunctie zijn afhankelijk van de Procestoestand en zijn beschreven in [Veiligheidsfuncties Schutsluis, werkblad 'Functioneel gedrag'].

Eiscodering	Eis Naam	Actuele Eistekst
EL_VF_XXIX _OAK	Veiligheidsfunctie XXIX openen afsluitbomen (klep)	Indien de Hydraulische klep/schuif/ventiel welke de Aandrijving van de brug reguleert nog niet gesloten is mogen de Afsluitbomen niet geopend worden. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XXV _BVB	Veiligheidsfunctie XXV bewaking veiligheidsborging	Het systeem dient bij detectie uitval Veiligheidsborging de volgende acties uit te voeren: - Activeren Beschermende stop; - Invaarseinen op Seinbeeld 'sper' sturen; - Uitvaarseinen op Seinbeeld 'rood' sturen; - Signaleren / alarmeren op de Bedienapplicatie. Vereiste acties bij deze Veiligheidsfunctie zijn afhankelijk van de Procestoestand en zijn beschreven in [Veiligheidsfuncties Schutsluis, werkblad 'Functioneel gedrag'].
EL_VF_XXV _VBN	Veiligheidsfunctie XXV vergrendelen brug neer	Indien de brug niet in Brugstand 'eindstand-neer' ligt mag de brug niet Vergrendeld worden. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XXVI _BPE	Veiligheidsfunctie XXVI bewaking primaire energie	Het systeem dient bij detectie uitval Primaire energie de volgende acties uit te voeren: - Activeren Beschermende stop; - Invaarseinen op Seinbeeld 'Sper' sturen; - Uitvaarseinen op Seinbeeld 'rood' sturen; - Signaleren / alarmeren op de Bedienapplicatie. Vereiste acties bij deze Veiligheidsfunctie zijn afhankelijk van de Procestoestand en zijn beschreven in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Schutsluis, werkblad 'Functioneel gedrag'].
EL_VF_XXVI _OABN	Veiligheidsfunctie XXVI openen afsluitbomen (brug neer)	Indien de brug nog niet Brugstand 'eindstand-neer' heeft bereikt mogen de Afsluitbomen niet geopend worden. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XXVII _BGS	Veiligheidsfunctie XXVII bewaking gesloten sluisdeur	Het systeem dient bij detectie Sluisdeur niet gesloten, afhankelijk van de huidige Procestoestand, de volgende acties uit te voeren: - Activeren Beschermende stop; - Invaarseinen op Seinbeeld 'sper' sturen; - Uitvaarseinen op Seinbeeld 'rood' sturen; - Signaleren / alarmeren op de Bedienapplicatie. Vereiste acties bij deze veiligheidsfunctie zijn afhankelijk van de procestoestand en zijn beschreven in [Veiligheidsfuncties Schutsluis, werkblad 'Functioneel gedrag'].
EL_VF_XXVII _OAVB	Veiligheidsfunctie XXVII openen afsluitbomen (vergrendeling brug)	Indien de brug nog niet Vergrendeld is in Brugstand 'eindstand-neer' mogen de Afsluitbomen niet geopend worden. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].

Eiscodering	Eis Naam	Actuele Eistekst
EL_VF_XXVIII_BOS	Veiligheidsfunctie XXVIII bewaking geopende sluisdeur	Het systeem dient bij detectie Sluisdeur niet geopend, afhankelijk van de huidige Procestoestand, de volgende acties uit te voeren: - Activeren Beschermende stop; - Invaarseinen op Seinbeeld 'sper' sturen; - Uitvaarseinen op Seinbeeld 'rood' sturen; - Signaleren / alarmeren op de Bedienapplicatie. Vereiste acties bij deze Veiligheidsfunctie zijn afhankelijk van de Procestoestand en zijn beschreven in [Veiligheidsfuncties Schutsluis, werkblad 'Functioneel gedrag'].
EL_VF_XXVIII_OAR	Veiligheidsfunctie XXVIII openen afsluitbomen (rem)	Indien de Rem nog niet gevallen is mogen de Afsluitbomen niet geopend worden. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XXX_OA	Veiligheidsfunctie XXX openen aanrijbomen	Indien de Afrijbomen niet geopend zijn mogen de Aanrijbomen niet geopend worden. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XXXI_DB	Veiligheidsfunctie XXXI doven bruglichten	Indien niet alle Afsluitbomen geopend zijn mogen de Bruglichten niet gedoofd worden. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XXXII_NBF	Veiligheidsfunctie XXXII nabrandfase	Indien niet alle Bruglichten gedoofd zijn en er geen x seconden verstreken zijn mogen de Voorwaarschuwingseinen niet gedoofd worden. De parameter x staat voor de berekende duur van de Nabrandfase. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XXXIII_BOA	Veiligheidsfunctie XXXIII bewaking geopende afsluitbomen	Indien een Afsluitboom ongewenst de Eindstand 'op' verlaat dienen alle Voorwaarschuwingseinen / Argumentatieborden 'J15' en alle Bruglichten aangestuurd te worden. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XXXIV_BDLB	Veiligheidsfunctie XXXIV bewaking dichtligging brug	Indien de brug ongewenst Brugstand 'eindstand-neer' verlaat dienen alle Voorwaarschuwingseinen / Argumentatieborden 'J15' en alle Bruglichten aangestuurd te worden en de beweging gestopt te worden door een Beschermende stop. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XXXIX_DS	Veiligheidsfunctie XXXIX doorvaartseinen	Indien de Scheepvaartseinen niet het Seinbeeld 'rood' of het Seinbeeld 'sper' tonen of de brug niet in Brugstand 'eindstand-neer' ligt mogen de Doorvaartlichten niet branden. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].

Eiscodering	Eis Naam	Actuele Eistekst
EL_VF_XXXV_BS	Veiligheidsfunctie XXXV bewaking scheepvaartseinen	Indien van een Scheepvaartsein de bovenste rode lamp faalt dient het desbetreffende Scheepvaartsein gedoofd te worden. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XXXVI_TGE	Veiligheidsfunctie XXXVI tegenstrijdig geel	Indien aan één van de kanten van de brug (Opvaart of Afvaart) de Doorvaartlichten het Seinbeeld 'dubbel-geel' tonen, dienen de Doorvaartlichten aan de tegenovergestelde kant te zijn gedoofd. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug], werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XXXVII_NS	Veiligheidsfunctie XXXVII noodstop	De brug dient te zijn uitgevoerd met een Noodstopfunctie. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug], werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XXXVIII_BOB	Veiligheidsfunctie XXXVIII bewaking geopende brug	Indien de brug ongewenst Brugstand 'eindstap-op' verlaat dienen alle Scheepvaartseinen op Seinbeeld 'rood' te worden aangestuurd en de beweging gestopt te worden door een Beschermende stop. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug], werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XXXX_BBB	Veiligheidsfunctie XXXX bewaking beweging brug	Indien de brug met een te hoge snelheid en/of in de verkeerde richting beweegt dient de beweging gestopt te worden door een Beschermende stop. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug], werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XXXXI_BVR	Veiligheidsfunctie XXXXI bewaking vallen rem	Het systeem dient de tijd te bewaken tussen het aansturen en het vallen van de Rem. Vereiste attributen bij deze Veiligheidsfunctie, de Procestoestanden en Bedienvormen waarin deze actief moet zijn, staan in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Veiligheidsfuncties' en 'Veiligheidsfunctie - Toestand'].
EL_VF_XXXXII_BBS	Veiligheidsfunctie XXXXII bewaking besturingssysteem	Het systeem dient bij detectie uitval Besturingssysteem de volgende acties uit te voeren: - Activeren Beschermende stop; - Scheepvaartseinen op Seinbeeld 'sper' aansturen; - Signaleren / alarmeren aan de Bedienaar. Vereiste acties bij deze Veiligheidsfunctie zijn afhankelijk van de Procestoestand en zijn beschreven in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Functioneel gedrag'].

Eiscodering	Eis Naam	Actuele Eistekst
EL_VF_XXXXIII _BV	Veiligheidsfunctie XXXXIII bewaking veiligheidsborging	Het systeem dient bij detectie uitval Veiligheidsborging, afhankelijk van de huidige Procestoestand, de volgende acties uit te voeren: - Activeren Beschermende stop; - Voorwaarschuwingssseinen / Argumentatieborden 'J15' aansturen; - Bruglichten aansturen; - Scheepvaartseinen Seinbeeld 'sper' aansturen; - Signaleren / alarmeren aan de Bedienaar. Vereiste acties bij deze Veiligheidsfunctie zijn afhankelijk van de Procestoestand en zijn beschreven in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Functioneel gedrag'].
EL_VF_XXXXIV _BPE	Veiligheidsfunctie XXXXIV bewaking primaire energie	Het systeem dient bij detectie uitval Primaire energie, afhankelijk van de huidige Procestoestand, de volgende acties uit te voeren: - Activeren Beschermende stop; - Scheepvaartseinen Seinbeeld 'sper' aansturen; - Signaleren / alarmeren op de Bedienapplicatie. Vereiste acties bij deze Veiligheidsfunctie zijn afhankelijk van de Procestoestand en zijn beschreven in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Functioneel gedrag'].
EL_VF_XXXXIX _BOAF	Veiligheidsfunctie XXXXIX bewaking geopende afrijbomen	Het systeem dient bij detectie Afrijboom niet in Eindstand 'op', afhankelijk van de huidige Procestoestand, de volgende acties uit te voeren: - Voorwaarschuwingssseinen / Argumentatieborden 'J15' aansturen; - Bruglichten aansturen; - Activeren Beschermende stop; - Signaleren / alarmeren aan de Bedienaar. Vereiste acties bij deze Veiligheidsfunctie zijn afhankelijk van de Procestoestand en zijn beschreven in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Functioneel gedrag'].
EL_VF_XXXXV _BVW	Veiligheidsfunctie XXXXV bewaking voorwaarschuwing	Het systeem dient bij detectie falen van het Voorwaarschuwingssysteem, afhankelijk van de huidige Procestoestand, de volgende acties uit te voeren: - Uitschakelen Voorwaarschuwingssysteem - Afbreken Brugproces; - Signaleren / alarmeren op de Bedienapplicatie. Vereiste acties bij deze Veiligheidsfunctie zijn afhankelijk van de Procestoestand en zijn beschreven in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Functioneel gedrag'].
EL_VF_XXXXVI _BBL	Veiligheidsfunctie XXXXVI bewaking bruglichten	Het systeem dient bij detectie falen van de Bruglichten, afhankelijk van de huidige Procestoestand, de volgende acties uit te voeren: - Uitschakelen Voorwaarschuwingssseinen / Argumentatieborden 'J15' - Uitschakelen Bruglichten - Afbreken Brugproces; - Signaleren / alarmeren aan de Bedienaar. Vereiste acties bij deze veiligheidsfunctie zijn afhankelijk van de Procestoestand en zijn beschreven in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Functioneel gedrag'].

Eiscodering	Eis Naam	Actuele Eistekst
EL_VF_XXXVII _BOAAN	Veiligheidsfunctie XXXVII bewaking geopend aanrijbomen	Het systeem dient bij detectie Aanrijboom niet in Eindstand 'op', afhankelijk van de huidige Procestoestand, de volgende acties uit te voeren: - Voorwaarschuwingseinen / Argumentatieborden 'J15' aansturen; - Bruglichten aansturen; - Activeren Beschermende stop; - Signaleren / alarmeren aan de Bedienaar. Vereiste acties bij deze Veiligheidsfunctie zijn afhankelijk van de Procestoestand en zijn beschreven in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Functioneel gedrag'].
EL_VF_XXXVIII _BGAAN	Veiligheidsfunctie XXXVIII bewaking gesloten aanrijbomen	Het systeem dient bij detectie Aanrijboom niet in Eindstand 'neer', afhankelijk van de huidige Procestoestand, dit te signaleren / alarmeren aan de Bedienaar. Vereiste acties bij deze Veiligheidsfunctie zijn afhankelijk van de Procestoestand en zijn beschreven in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Functioneel gedrag'].
EL_VF_XXXXX _BGAF	Veiligheidsfunctie XXXXX bewaking gesloten afrijbomen	Het systeem dient bij detectie Afrijboom niet in Eindstand 'neer', afhankelijk van de huidige Procestoestand, dit te signaleren / alarmeren aan de Bedienaar. Vereiste acties bij deze Veiligheidsfunctie zijn afhankelijk van de Procestoestand en zijn beschreven in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Functioneel gedrag'].
EL_VF_XXXXXI _BGB	Veiligheidsfunctie XXXXI bewaking gesloten brug	Het systeem dient bij detectie brug niet in Brugstand 'eindstand-neer', afhankelijk van de huidige Procestoestand, de volgende acties uit te voeren: - Voorwaarschuwingseinen / Argumentatieborden 'J15' aansturen; - Bruglichten aansturen; - Dichtsturen brug; - Signaleren / alarmeren aan de Bedienaar. Vereiste acties bij deze Veiligheidsfunctie zijn afhankelijk van de Procestoestand en zijn beschreven in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Functioneel gedrag'].
EL_VF_XXXXXII _BOB	Veiligheidsfunctie XXXXII bewaking geopende brug	Het systeem dient bij detectie brug niet in Brugstand 'eindstand-op', afhankelijk van de huidige Procestoestand, de volgende acties uit te voeren: - Activeren Beschermende stop; - Scheepvaartseinen op Seinbeeld 'sper' aansturen; - Signaleren / alarmeren aan de Bedienaar. Vereiste acties bij deze Veiligheidsfunctie zijn afhankelijk van de Procestoestand en zijn beschreven in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Functioneel gedrag'].
EL_VF_XXXXXIII _BRK	Veiligheidsfunctie XXXXIII bewaking rem / klep	Het systeem dient bij detectie Rem gelicht of Hydraulische klep/schuif/ventiel welke de Aandrijving van de brug reguleert geopend, afhankelijk van de huidige Procestoestand, de volgende acties uit te voeren: - Voorwaarschuwingseinen / Argumentatieborden 'J15' aansturen; - Bruglichten aansturen; - Dichtsturen brug; - Signaleren / alarmeren aan de Bedienaar. Vereiste acties bij deze Veiligheidsfunctie zijn afhankelijk van de Procestoestand en zijn beschreven in [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug, werkblad 'Functioneel gedrag'].

Eiscodering	Eis Naam	Actuele Eistekst
EL_VF_XXXXXIV_BBB	Veiligheidsfunctie XXXXXIV bewaking beweging brug	Het systeem dient bij detectie 'brugval beweegt afwijkend van gewenst gedrag', afhankelijk van de procestoestand, de volgende acties uit te voeren: - Activeren Beschermende stopfunctie; - Scheepvaartseinen seinbeeld Rood aansturen; - Signaleren / alarmeren op MMI. Vereiste acties bij uitval/afwijking zijn afhankelijk van de procestoestand en zijn beschreven in document [Veiligheidsfuncties Beweegbare Brug].

Managementeisen

Eiscodering	Eis Naam	Actuele Eistekst
ML_VF_IHDS	Inhoud van Hardware Design Specification	De Opdrachtnemer dient in de Hardware Design Specification (HDS) minimaal dezelfde onderwerpen en opbouw opgenomen te hebben zoals vastgelegd in document [Format van een Hardware Design Specification].
ML_VF_ISRS	Inhoud van Safety Requirements Specificatie	De Opdrachtnemer dient in het Safety Requirements Specificatie document minimaal dezelfde onderwerpen en opbouw opgenomen te hebben zoals vastgelegd in document [Format en voorbeeld Safety Requirements Specification].
ML_VF_ROV	Regulier onderhoud veiligheidsketens	De Opdrachtnemer dient de correcte werking van de Veiligheidsfuncties, zoals noodstopshakelaars en aanvaarbeveiligingen, van uitgebreide, complexe en omvangrijke arbeidsmiddelen ten minste elk jaar te controleren.
ML_VF_SOB	Schouwen bij onderhoudsbediening	Indien er zich een vaarweggebruiker onder / tussen een deur bevindt mag een deur niet gesloten worden.
ML_VF_WVF	Veiligheidsfuncties - wijzigen van veiligheidsfuncties	De Opdrachtnemer dient indien Werkzaamheden worden verricht of wijzigingen doorgevoerd worden aan Veiligheidsfuncties, voldaan te worden aan het advies conform [Procedure voor het wijzigen van veiligheidsfuncties].
ML_VF_14119	Voldoen aan ISO 14119	De Opdrachtnemer dient in het ontwerp rekening gehouden te hebben met onbedoelde manipulatie door het toepassen van de eisen uit de [ISO 14119].