

RAPPORT

FMECA en initiële Risico Identificatie & Evaluatie AWZI Bodegraven

AWZI Modificaties / Aanpassingen (Voorontwerp)

Klant: Hoogheemraadschap van Rijnland

Referentie: BG7184IBRP2001300930

Status: S4/2.0

Datum: 31-1-2020

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Contactweg 47
1014 AN AMSTERDAM
Industry & Buildings
Trade register number: 56515154

+31 88 348 95 00 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: FMECA en initiële Risico Identificatie & Evaluatie AWZI Bodegraven

Ondertitel:
Referentie: BG7184IBRP2001300930
Status: 2.0/S4
Datum: 31-1-2020
Projectnaam:
Projectnummer: BG7184
Auteur(s): Maureen Radstok, Paul Mol

Opgesteld door: Maureen Radstok

Gecontroleerd door: Paul Mol

Datum/paraaf: 29-01-2020

Goedgekeurd door: Teus Heemsbergen

Datum/paraaf: 31-01-2020

Classificatie

Projectgerelateerd



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and ISO 45001:2018.

Inhoud

1	Introductie	1
1.1	Achtergrond	1
1.2	Doel	1
1.3	Scope, Limitaties en uitgangspunten	1
2	Aanpak & Methodiek	2
2.1	FMECA	2
2.2	Risico Identificatie & Evaluatie	3
2.3	Bepalen “Criticality”	3
3	Uitvoering	5
3.1	Deelnemers	5
3.2	Systeemdefinitie	5
3.3	Bestudeerde documenten	6
4	Bevindingen	7
4.1	Resultaten	7
4.2	Aanbevelingen	7

Bijlagen

FMECA Werkbladen

1 Introductie

1.1 Achtergrond

In het kader van de instandhouding zijn er verschillende modificaties en aanpassingen voorzien aan de AWZI Bodegraven van Hoogheemraadschap van Rijnland (HHR). Hiertoe heeft HHR opdracht verleend aan Royal HaskoningDHV voor het Voorontwerp (VO) van deze modificaties. Als onderdeel van het Voorontwerp dient een Failure Mode Effects & Criticality Analyse (FMECA) te worden uitgevoerd.

In een gecombineerde FMECA en initiële Risico Identificatie & Evaluatie sessie zijn de risico's geïdentificeerd en geëvalueerd gerelateerd aan het Voorontwerp van de modificaties voor de AWZI Bodegraven. De resultaten zijn weergegeven in dit rapport.

1.2 Doel

Het doel van deze gecombineerde Failure Mode Effects en Criticality Analyse (FMECA) en Risico Identificatie & Evaluatie is het inzichtelijk maken (identificeren en evalueren) van risico's ten aanzien van veiligheid, milieu en bedrijfszekerheid gerelateerd aan de beoogde modificaties voor de AWZI Bodegraven.

1.3 Scope, Limitaties en uitgangspunten

De scope van de FMECA en initiële Risico Identificatie & Evaluatie betreft de beoogde aanpassingen voor AWZI Bodegraven. Zie hiervoor paragraaf 3.2 van dit rapport en de FMECA / Risico Identificatie Werkbladen in Bijlage 1. De bestaande systemen van de AWZI Bodegraven zijn niet nader beschouwd.

Deze gecombineerde FMECA en initiële Risico Identificatie & Evaluatie is uitgevoerd als een overall review tijdens de VO fase van het project. Verdere uitwerking en/of additionele review van potentiële risico's dient tijdens het Detail Ontwerp te worden uitgevoerd wanneer meer gedetailleerde gegevens van het ontwerp en de uitvoering bekend zijn.

De FMECA is uitgevoerd op (sub)systeemniveau (inlaat, regeling, klep, etc.) waarbij overall falen van systemen is beschouwd. Het falen van gedetailleerde componenten van een systeem of detail activiteiten zijn gezien de fase van het project (Voorontwerp) en de beschikbare ontwerpdetails niet verder beschouwd.

De "Criticality" (risico-ranking) is bepaald aan de hand van de (project) Risicotabel van HHR. Merk op dat het doel van de risico-ranking het prioriteren van risico's en bijbehorende maatregelen is.

De FMECA beschouwd semi-kwalitatief de RAM aspecten die samenhangen met de aangepaste systemen, zoals potentiële impact op bedrijfszekerheid (Availability) en toekomstig onderhoud (Maintainability).

Deze gecombineerde FMECA en Risico Identificatie & Evaluatie beschouwt potentiële risico's tijdens de Gebruikersfase en Bouwfase

De uitkomsten van deze FMECA en initiële Risico Identificatie & Evaluatie gelden, gegeven de uitgangspunten en beschikbare informatie tijdens de FMECA Workshop, zie ook paragraaf 3.3.

2 Aanpak & Methodiek

2.1 FMECA

Een FMECA betreft een gestructureerde analyse van een systeem met als doel het identificeren van mogelijke faaloorzaken en het evalueren van de potentiële effecten van dit falen.

Op basis van schema's en tekeningen van het te bestuderen systeem wordt het systeem onderverdeeld in verschillende sub-systemen of componenten. Voor ieder sub-systeem of component worden de volgende stappen doorlopen:

1. Definieer de functie van subsysteem of component
2. Identificeer mogelijke faalmodi en faaloorzaken. Hierbij kan gebruik worden gemaakt van een standaard lijst van typische faalmodi, zie Tabel 1.
3. Evalueer de effecten (consequenties) van het falen
4. Bepaal de kans van optreden van de faaloorzaak leidend tot het beoogde effect
5. Formuleer aanbevelingen/acties indien gewenst

De kans van optreden en de omvang van de effecten bepalen vervolgens of het falen als kritisch dient te worden beschouwd.

Tabel 1 Lijst van typische faalmodi

Faalmodus	Gevaar / Risico
FMECA	Risico-Identificatie
Falen in open positie	Mechanische gevaren
Falen dichte positie	Electrische gevaren
Faalt open	Thermische gevaren
Faalt dicht	Gevaren door geluid
Lekkage	Gevaren door trillingen
Faalt om te stoppen	Gevaren door straling
Faalt om te starten	Gevaren door materialen en stoffen
Corrosie	Ergonomische gevaren
Vervuiling	Gevaren uit de omgeving
Zit vast	Combinatie van gevaren
Oververhit	
Ingestort	
Verbrand	
Overbelast	
Slijtage	
Anders	

De FMECA wordt uitgevoerd middels een Workshop door een multidisciplinair team van personen met expertise van verschillende aspecten van het systeem. Een facilitator met ruime FMECA-ervaring zit de workshop voor en de bevindingen worden vastgelegd in specifieke FMECA Werkbladen, zie Bijlage 1.

2.2 Risico Identificatie & Evaluatie

Voor elk systeem is de FMECA aangevuld met een Risico Identificatie & Evaluatie om mogelijke additionele en/of externe risico's te beschouwen. Hierbij is gebruik gemaakt van de gevarenlijst zoals opgenomen in ISO 12100, zie Tabel 1.

2.3 Bepalen “Criticality”

De “Criticality” (risico-ranking) voor zowel de FMECA als de Risico Identificatie & Evaluatie is bepaald aan de hand van de (project) Risicotabel van HHR, zie Figuur 1. Hiermee wordt prioriteit toegekend aan de risico's en bijbehorende maatregelen.

In deze FMECA is de “Criticality” (risico-ranking) bepaald met inbegrip van reeds bestaande beheersmaatregelen. Aanbevelingen en/of uitkomsten van aanbevelingen gedaan in deze FMECA zijn niet meegenomen in de bepaling van de “Criticality” (risico-ranking).

		Kans				
Gevolg		1	2	3	4	5
	5					
	4					
	3					
	2					
	1					

Figuur 1: Risicotabel Rijnland

Toelichting bij de gevolg- en kans categorieën zijn weergegeven in onderstaande tabel. De *schuin* aangegeven toelichting betreft aanvulling voor veiligheid en bedrijfszekerheid zoals bij de start van de gecombineerde FMECA & Risico Identificatie & Evaluatie is afgestemd met het review team.

Tabel 2 Toelichting bij Risicotabel Rijnland

Klasse Gevolg Organisatie / Veiligheid		Toelichting
0	Geen	Geen negatieve gevolgen voor organisatie
1	Zeer klein	Zeer gering gevolg voor organisatie (<i>pleister</i>)
2	Klein	Geringe gevolgen voor organisatie (<i>EHBO, huisarts, geen verzuim</i>)
3	Matig	Beperkt gevolg voor organisatie (<i>gewonden, ziekenhuisbezoek, verzuim</i>)
4	Groot	Groot gevolg voor organisatie (<i>handicap, 1 dode</i>)
5	Zeer groot	Zeer groot gevolg voor organisatie (<i>meerdere doden</i>)

Klasse Gevolg Omgeving / Milieu		Toelichting
0	Geen	Er is geen hinder voor de omgeving / milieu
1	Op- en aanmerkingen	Geen klachten, wel op- en aanmerkingen mbt enige overlast (o.a. geluid / trilling / stof /
2	Enkele klachten	Enkele klachten door omwonenden. Lichte kortdurende hinder naar aanleiding van
3	Meerdere klachten	Meerder klachten van gelijke aard. Lichte langdurige hinder naar aanleiding van
4	Groot aantal klachten	Groot aantal klachten. Grote langdurige hinder naar aanleiding van
5	Permanente klachten	Klachten komen permanent binnen. Zeer grote hinder naar aanleiding van

Klasse Gevolg Bedrijfszekerheid		Toelichting
0	Geen	Geen negatieve gevolgen voor organisatie
1	Zeer klein	Zeer gering gevolg voor organisatie (<i>geen aantasting capaciteit, maatregelen nodig, schade < 10k Euro</i>)
2	Klein	Geringe gevolgen voor organisatie (<i>< uur buiten bedrijf, 10k < schade < 100k Euro</i>)
3	Matig	Beperkt gevolg voor organisatie (<i>ca. 1 uur buiten bedrijf, 100k < schade < 500k Euro</i>)
4	Groot	Groot gevolg voor organisatie (<i>> 4 uur buiten bedrijf, 500k < schade < 1 miljoen Euro</i>)
5	Zeer groot	Zeer groot gevolg voor organisatie (<i>dagen buiten bedrijf, schade > 1 miljoen Euro</i>)

Klasse Kans		Kwantitatief
0	Geen	0%
1	Erg laag	0% tot 5 %
2	Laag	5% tot 15%
3	Matig	15% tot 25%
4	Hoog	25% tot 40%
5	Zeer hoog	40% tot 50%

3 Uitvoering

3.1 Deelnemers

De gecombineerde FMECA en Risico Identificatie & Evaluatie is uitgevoerd op 4 December 2019 in het kantoor van Hoogheemraadschap van Rijnland te Leiden. Het studieteam bestond tijdens de bijeenkomst uit de volgende deelnemers:

Tabel 3 Deelnemers aan de FMECA en Risico Identificatie & Evaluatie sessie

Naam	Functie	Organisatie
L. Meeuwissen	Projectleider/ technisch adviseur	HHR
V. van Craaikamp	Vakspecialist Civiel/Bouw	HHR
J. Hus	Vakspecialist Elektrotechniek	HHR
C. Hartevelt	Vakspecialist Werktuigbouwkunde	HHR
T. Heemsbergen	Projectleider en WTB	Royal HaskoningDHV
P. Mol	Senior Consultant / Facilitator	Royal HaskoningDHV
M. Radstok	Consultant / Secretaris	Royal HaskoningDHV

3.2 Systeemdefinitie

Ten aanzien van de modificaties/aanpassingen voor de AWZI Bodegraven zijn de volgende systemen beschouwd:

Tabel 4 Geselecteerde Systemen

Systemen
1. Roostergoedinstallatie
2. Selector en anaerobe Tank
3. Beluchtingstank
4. Nabezinktank
5. Slibbehandeling
6. Pompen
7. Elektrische installatie
8. Proces Automatisering
9. Leuningen

Elk systeem is onderverdeeld in verschillende sub-systemen / activiteiten. Voor elk systeem zijn de sub-systemen en/of activiteiten weergegeven in de FMECA Werkbladen, zie Bijlage 1.

3.3 Bestudeerde documenten

De volgende documenten waren beschikbaar tijdens de gecombineerde FMECA en Risico Identificatie & Evaluatie sessie:

Tabel 5 Beschikbare documenten

Nr.	Document-nummer	Naam	Revisie-nummer
1	BG 3E 700	Symbolen verklaring	C
2	BG 3E 705	Werktuigbouwkundig bestek	A
3	BG 3E 710	Instroomwerken roostergoedinstallatie	C
4	BG 3E 720	Selector/anaerobe tank	C
5	BG 3E 730	Blowers beluchtingstank	A
6	BG 3E 731	Beluchtingstank	A
7	BG 3E 732	Beluchtingstank 2	A
8	BG 3E 740	Nabezinktank 1 +2 en retourslibgemaal	B
9	BG 3E 741	Blower effluentput	C
10	BG 3E 760	Surplusslibpompen	J
11	BG 3E 780	PE aanmaak en dosering	E
12	BG 3E 781	Slibontwatering	G
13	BG 3E 782	Slibverlading	F
14	BG 3E 791	Proceswater	G
15	BG 3E 792	Persluchtinstallatie	A
16	BG 3E 793	Algemene voorzieningen	-
17	BG 3E 794	Terreinrioolgermaal en filtraatput	F
18	BG 3E 796	Gefilterd effluent	C

4 Bevindingen

4.1 Resultaten

Gedetailleerde resultaten van de FMECA en Risico Identificatie & Evaluatie zijn weergegeven in de FMECA Werkbladen in Bijlage 1.

De hoogste risico's met betrekking tot de aanpassingen aan de AWZI Bodegraven zijn geïdentificeerd met betrekking tot: uitvallen van afzuiging perforatierooster, falen schuiven, omschakelen elektrische installatie, elektrische installatiewerkzaamheden en vallende objecten of personen.

Voor tenminste alle geïdentificeerde risico's in het hogere risicosegment ("Criticality") zijn aanbevelingen geformuleerd door het review team om de risico's verder te reduceren. Ook voor lager geclassificeerde risico's zijn aanbevelingen gedaan voor risicoreductie voor zover dit redelijkerwijs en praktisch haalbaar werd geacht door het review team.

Tijdens de FMECA zijn 12 aanbevelingen geformuleerd met als doel de (geclassificeerde) risico's verder te reduceren, zie Bijlage 1 en Sectie 4.2.

4.2 Aanbevelingen

Aanbevelingen vanuit de FMECA en Risico Identificatie & Evaluatie zijn in Tabel 6 weergegeven.

Tabel 6 Aanbevelingen voortkomend uit de FMECA en Risico Identificatie & Evaluatie

Actie nr.	Sub-Systeem	Oorzaak	Overall Effect	Criticality	Aanbeveling / actie	Uitvoering door
1	Roostergoedinstal. Nieuw perforatie rooster	Uitval van bedrijfswater (bevriezing)	Onbehandeld afvalwater in systeem -> vervuiling van meetinstrumenten en beluchting circuit -> toename van onderhoud, kosten <10k eu		Check routing van bedrijfswater leiding ten aanzien van bevriezing en neem maatregelen indien nodig (bijvoorbeeld activeren bedrijfswater indien <-5 C)	HHR
2	Roostergoedinstal. Nieuw perforatie rooster	Te lage waterdruk vanuit bedrijfswater	Onbehandeld afvalwater in systeem -> vervuiling van meetinstrumenten en beluchting circuit -> toename van onderhoud, kosten <10k eu		Check huidige bedrijfswater capaciteit m.b.t. additioneel perforatierooster	HHR
3	Roostergoedinstal. Nieuw perforatie rooster	Uitvallen van afzuiging van perforatierooster	Blootstelling van personeel aan H2S		Vermeld bij betreden kelderruimte dat er potentieel H2S aanwezig is.	HHR
4	Nieuwe Schuiven	Falen van schuif	Werkzaamheden aan schuif terwijl schuif niet dicht kan -> toevoer stoppen -> 1 – 4 uur buiten bedrijf		Overweeg schuiven achter rooster te vervangen door schotten (voor gebruik tijdens onderhoud) en/of reserve schuiven op stelling	HHR

Actie nr.	Sub-Systeem	Oorzaak	Overall Effect	Criticality	Aanbeveling / actie	Uitvoering door
5	Roostergoedinstal. Schroeftransporters	Door vervuiling of bevroering zit schroeftransporters vast.	Onbehandeld afvalwater in systeem -> vervuiling van meetinstrumenten en beluchting circuit -> toename van onderhoud, kosten <10k eu		Zorg voor snelle opvolging van storingsmelding schroeftransporters.	HHR
6	NBT 1/2 Ruimer vervangen	Tijdens ombouw > 2x dwa aan toevoer	Uitspoeling		Plan ombouw-werkzaamheden zoveel mogelijk tijdens droge periode	HHR
7	NBT 1/2 Ruimer vervangen	Tijdens ombouw > 2x dwa aan toevoer	Uitspoeling		Overweeg afspraken te maken met gemeente voor het geval 1 bezinktank niet beschikbaar	HHR
8	NBT 1/2 Ruimer vervangen	Menselijke fout waardoor vallende objecten tijdens constructie	Schade aan apparatuur, in uiterst geval potentie voor 1 dode		Check en stel zeker dat specifiek hijsplan wordt opgesteld voor hijsen zware lasten	HHR
9	Omschakelen elektriciteit	Omschakelen duurt langer dan gepland	Overstort rioolwater naar oppervlaktewater. Mogelijk meerdere klachten.		Stel eenduidig plan op voor overschakelen trafo's	HHR
10	Installatie werkzaamheden (E)	Menselijke fout tijdens werkzaamheden	Schade aan apparatuur, in uiterst geval potentie voor 1 dode		Stel zeker elektrische isolatie voordat sloop / constructie werkzaamheden beginnen: check werkplan. Spanningsloos werken en schakelbrieven toevoegen.	HHR
11	MRK	Omschakelen kasten bij gebruik tijdelijke PLC's / MRK's	Uitval van systemen, mogelijk schade aan apparatuur		Check of bij werkzaamheden tijdelijke MRK's of PLC's worden gebruikt. Indien dit het geval is stel omschakelplan op m.b.t. tijdelijke PLC/MRK.	HHR
12	Leuning	Overgang in leuning-hoogte	Mogelijk ziekenhuisbezoek / verzuim		Check hoogte leuning (overgangen) i.v.m. veranderde wetgeving met HSE afdeling.	HHR

Verder verdient het aanbeveling om verdere uitwerking en/of additionele review van de potentiële risico's uit te voeren tijdens de Detail Ontwerpfase indien meer gedetailleerde gegevens van het ontwerp en de uitvoering bekend zijn.

Bijlage 1

FMECA Werkbladen

Projectgerelateerd

Entry	Systeem	Sub-systeem	Functie	Faal Mode	Faal oorzaak	Lokaal effect	Overall effect	Beheersmaatregel en (bestaand)	Gevolg Class.	Kans Class.	Criticality	Aanbeveling	Actie partij
1	Rooster-goed-installatie	Nieuw perforatie rooster	Verwijderen van grof vuil groter dan 6 mm	Vervuiling	Door vervuiling slaat perforatie rooster dicht	Water stand stijgt voor het rooster	Onbehandeld afvalwater in systeem -> vervuiling van meetinstrumenten en beluchting circuit -> toename van onderhoud, kosten <10k eu	# perforatierooster is ontworpen op vastgestelde vervuilingsgraad # niveau meter activeert redundant rooster # nood overstort	1	1			
		Nieuw perforatie rooster	Verwijderen van grof vuil groter dan 6 mm	Vervuiling	Uitval van bedrijfswater (bevriezing)	Water stand stijgt voor het rooster	Onbehandeld afvalwater in systeem -> vervuiling van meetinstrumenten en beluchting circuit -> toename van onderhoud, kosten <10k eu	# perforatierooster is ontworpen op vastgestelde vervuilingsgraad # niveau meter activeert redundant rooster # nood overstort	1	1		1. Check routing van bedrijfswater leiding ten aanzien van bevriezing en neem maatregelen indien nodig (bijvoorbeeld activeren bedrijfswater indien <-5 C)	HHR
		Nieuw perforatie rooster	Verwijderen van grof vuil groter dan 6 mm	Anders	Te lage waterdruk vanuit bedrijfswater	Water stand stijgt voor het rooster	Onbehandeld afvalwater in systeem -> vervuiling van meetinstrumenten en beluchting circuit -> toename van onderhoud, kosten <10k eu	# perforatierooster is ontworpen op vastgestelde vervuilingsgraad # niveau meter activeert redundant rooster # nood overstort	1	2		2. Check huidige bedrijfswater capaciteit m.b.t. additioneel perforatierooster	HHR
		Nieuw perforatie rooster	Verwijderen van grof vuil groter dan 6 mm	Uitval	Uitvallen van afzuiging van perforatierooster	Ophoping van H2S bij perforatierooster	Blootstelling van personeel aan kleine hoeveelheid H2S (in buitenlucht)	# Melding van flow meter als ventilatie uitvalt # Personeel draagt H2S meter	2	1			

Projectgerelateerd

Entry	Systeem	Sub-systeem	Functie	Faal Mode	Faal oorzaak	Lokaal effect	Overall effect	Beheersmaatregel en (bestaand)	Gevolg Class.	Kans Class.	Criticality	Aanbeveling	Actie partij
		Nieuw perforatie rooster	Verwijderen van grof vuil groter dan 6 mm	Uitval	Uitvallen van afzuiging van perforatierooster	Ophoping van H2S in kelder ruimte.	Blootstelling van personeel aan H2S	# Melding van flow meter als ventilatie uitvalt # Personeel draagt H2S meter	3	1		3. Vermeld bij betreden kelderruimte dat er potentieel H2S aanwezig is.	HHR
		Schuiven	Inblokken perforatie-rooster voor onderhoud Schakelen tussen perforatie-roosters	Falen in dichte positie	Falen van schuif	Schuif is dicht, terwijl open positie gewenst is -> gewenste rooster niet te opereren -> Water stand stijgt voor het rooster	Onbehandeld afvalwater in systeem -> vervuiling van meetinstrumenten en beluchting circuit -> toename van onderhoud, kosten <10k eu	# niveau meter activeert redundant rooster # nood overstort	2	2			
		Schuiven	Inblokken perforatie-rooster voor onderhoud Schakelen tussen perforatie-roosters	Falen in open positie	Falen van schuif	Schuif is open, terwijl dichte positie gewenst is -> opereren over 2 roosters -> minder efficiënt proces	Werkzaamheden aan schuif terwijl schuif niet dicht kan -> toevoer stoppen -> 1 – 4 uur buiten bedrijf		4	2		4. Overweeg schuiven achter rooster te vervangen door schotten (voor gebruik tijdens onderhoud) en/of reserve schuiven op stelling	HHR

Projectgerelateerd

Entry	Systeem	Sub-systeem	Functie	Faal Mode	Faal oorzaak	Lokaal effect	Overall effect	Beheersmaatregel en (bestaand)	Gevol Class.	Kans Class.	Criticality	Aanbeveling	Actie partij
		Schroef-transport-pers	Het verdichten en afvoeren van afgevangen roostergoed	Zit vast	Door vervuiling of bevroering zit het schroeftransport pers vast.	Perforatierooster s vallen uit (schroeftransport pers enkel uitgevoerd) -> Water stand stijgt voor het rooster	Onbehandeld afvalwater in systeem -> vervuiling van meetinstrumenten en beluchting circuit -> toename van onderhoud, kosten <10k eu	# vorst beveiliging (tracing) # storingsmelding # niveau meter genereert alarm # nood overstort	1	2		5. Zorg voor snelle opvolging van storingsmelding schroeftransport-pers.	HHR
		Schroef-transport-pers	Het verdichten en afvoeren van afgevangen roostergoed	Zit vast	Geen bedrijfswater beschikbaar	Schroeftransport pers valt uit -> Perforatierooster s vallen uit (schroeftransport pers enkel uitgevoerd) -> Water stand stijgt voor het rooster	Onbehandeld afvalwater in systeem -> vervuiling van meetinstrumenten en beluchting circuit -> toename van onderhoud, kosten <10k eu	# bedrijfswater pompen redundant uitgevoerd # storingsmelding # niveau meter genereert alarm # nood overstort	1	2			
		Roostergoed container	Opvang van afgevangen roostergoed	Zit vast	Falen van schroef	Roostergoed niet gelijkmatig verdeeld in roostergoed container -> onterechte volmelding	Te snel legen, kosten <10 K euro	# Draaibewaking # Tijdelijke container beschikbaar	1	2			

Projectgerelateerd

Entry	Systeem	Sub-systeem	Functie	Faal Mode	Faal oorzaak	Lokaal effect	Overall effect	Beheersmaatregel en (bestaand)	Gevol Class.	Kans Class.	Criticality	Aanbeveling	Actie partij
		Rooster-goed container	Opvang van afgevangen roostergoed	Zit vast	Falen van schroef	Zie nieuw perforatie rooster; geen bedrijfswater	Onbehandeld afvalwater in systeem -> vervuiling van meetinstrumenten en beluchting circuit -> toename van onderhoud, kosten <10k eu	# Draaibewaking	1	2			
2	Selector en Anaerobe Tank	Mixers vervangen	Mengen	Gevaren door materialen en stoffen	Werkzaamheden in besloten ruimte tijdens vervanging	Beknelling, schade	EHBO, Huisarts Vertraging werkzaamheden	#Ombouwplan # VG plan	2	2			
3	Beluchtungs-tank	Blowers vervangen	Genereren en transporteren zuurstofrijke lucht	Anders	Geen additionele oorzaken geïdentificeerd betreffende vervanging								
4	Nabezink-tank 1	Ruimer vervangen	Schrappen nabezinktank	Faalt om te stoppen	Obstakel-beveiliging defect terwijl obstakel op rand	Obstakel valt in bezinktank, persoonlijk letsel, thermisch uitval ruimerbrug	Initieel geen procesverstoring, op langere termijn capaciteitsissue en mogelijk lozingsissue (niet voldoen aan vergunning)	# Fail safe uitvoering obstakel-beveiliging # Periodieke test	2	1			
		Ruimer vervangen	Schrappen nabezinktank	Overbelast	Object in tank	Mogelijk schade aan schraper	Initieel geen procesverstoring, op langere termijn capaciteitsissue en mogelijk lozingsissue (niet voldoen aan vergunning)	# Motorstroom-beveiliging # Nieuw systeem heeft geen wielen daarom beperkte schade aan schraper	1	1			
		Ruimer vervangen	Schrappen nabezinktank	Obstakel	Sneeuw / ijs	Zie voorgaande obstakel							

Projectgerelateerd

Entry	Systeem	Sub-systeem	Functie	Faal Mode	Faal oorzaak	Lokaal effect	Overall effect	Beheersmaatregelen (bestaand)	Gevol Class.	Kans Class.	Criticality	Aanbeveling	Actie partij
		Ruimer vervangen	Schrappen nabezinktank	Slijtage	Wielslip faalt	Geen schraping	Initieel geen procesverstoring, op langere termijn capaciteitsissue en mogelijk lozingsissue (niet voldoen aan vergunning)	Running detectie	1	2			
		Ruimer vervangen	Schrappen nabezinktank	Overbelast	Tijdens ombouw > 2x dwa aan toevoer	50% van bezinktank capaciteit beschikbaar	Uitspoeling		2	2		6. Plan ombouw-werkzaamheden zoveel mogelijk tijdens droge periode 7. Overweeg afspraken te maken met gemeente voor het geval 1 bezinktank niet beschikbaar	HHR HHR
		Ruimer vervangen	Schrappen nabezinktank	Mechanische gevaren	Menselijke fout waardoor vallende objecten tijdens constructie	Schade aan apparatuur, in uiterst geval potentie voor 1 dode	Zie lokaal effect	# Hijsplan # Werkvergunning	4	1		8. Check en stel zeker dat specifiek hijsplan wordt opgesteld voor hijsen zware lasten	HHR
5	Slibbe-handeling	Surplus slib pompen vervangen	Vervangings-werkzaamheden	Anders	Geen additionele oorzaken geïdentificeerd betreffende vervanging								
6	Pompen	Vervangen Pompen	Vervangings-werkzaamheden	Anders	Geen additionele faaloorzaken geïdentificeerd betreffende vervanging								

Projectgerelateerd

Entry	Systeem	Sub-systeem	Functie	Faal Mode	Faal oorzaak	Lokaal effect	Overall effect	Beheersmaatregel en (bestaand)	Gevolg Class.	Kans Class.	Criticality	Aanbeveling	Actie partij
7	Elektrische installatie	Omschakelen elektriciteit	Omvorming en elektriciteit-voorziening	Anders	Omschakelen duurt langer dan gepland	Uitval van AWZI langer dan ca. 4-6 uur	Overstort rioolwater naar oppervlaktewater. Mogelijk meerdere klachten.		3	3		9. Stel eenduidig plan op voor overschakelen trafo's	HHR
		Installatie werkzaamheden (E)	-	Elektrische gevaren (elektrocutie)	Menselijke fout tijdens werkzaamheden	Schade aan apparatuur, in uiterst geval potentie voor 1 dode	Zie lokaal effect	# Elektrische isolatie tijdens werkzaamheden # Werkvergunning	4	1		10. Stel zeker elektrische isolatie voordat sloop / constructie werkzaamheden beginnen: check werkplan.	HHR
8	Proces Automatisering	MRK	Procesregeling	Anders	Omschakelen kasten bij gebruik tijdelijke PLC's / MRK's	Geen bediening terwijl dit wel wordt verondersteld	Uitval van systemen, mogelijk schade aan apparatuur	Beveiligingen blijven beschikbaar	2	3		11. Check of bij werkzaamheden tijdelijke MRK's of PLC's worden gebruikt. Indien dit het geval is stel omschakelplan op m.b.t. tijdelijke PLC/MRK.	HHR
		PLC	Procesregeling	Anders	Zie MRK								
9	Leuning	Leuning	Voorkomen vallen personen	Ergonomische gevaren	Overgang in leuning-hoogte	Vallen personen.	Mogelijk ziekenhuisbezoek / verzuim		3	2		12. Check hoogte leuning (overgangen) i.v.m. veranderde wetgeving met HSE afdeling.	HHR