



**WORLD CLASS
MAINTENANCE**

Webinar 22 juni 13:00 u

Corrosie onder isolatie

Namens de WCM projectgroep CUI

Paul van Kempen (WCM)

Rob de Heus (Sitech)

Geert Henk Wijnants (Stork)

Maarten Robers (DEKRA)

Egbert Stremmelaar (ION)





WORLD CLASS MAINTENANCE

Network for Smart Maintenance

CUI Project, webinar, 22 juni 2020



Our goal: make our partners maintenance world champions

Maintenance

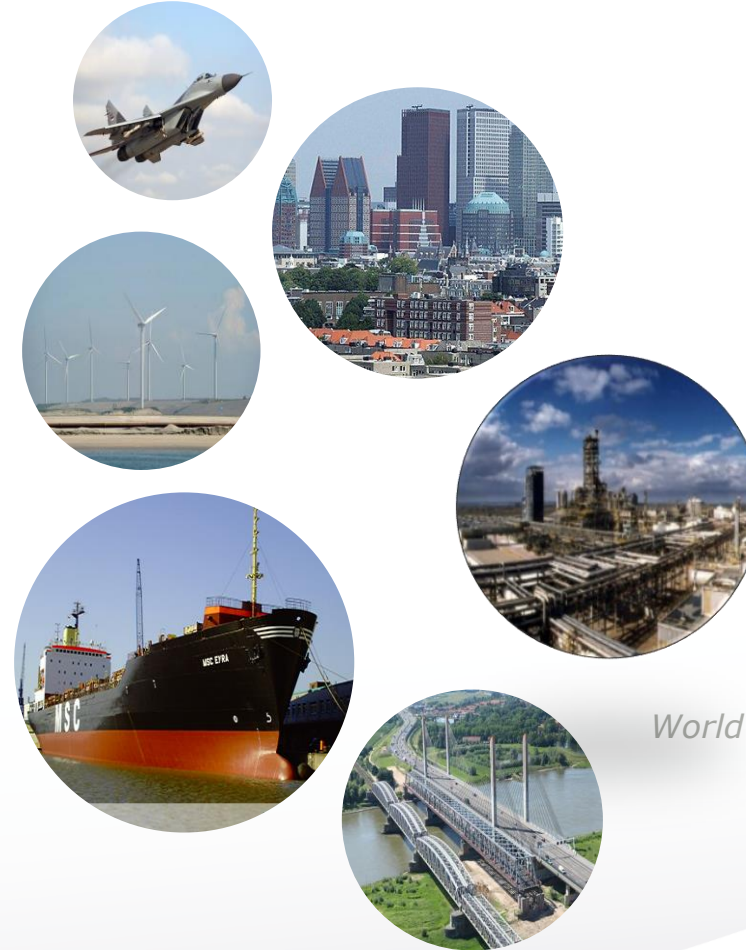
Asset Management

Life Cycle Management

Competitiveness

Safety

Sustainability



World Class Assets

We believe in



Open Innovation

Cross-sectoral cooperation

Cooperation of companies, knowledge & education institutes and government



Fieldlabs & projects



Knowledge and info



Lobby & politics



Network

We hebben vier lidmaatschapstypen: brons - zilver - goud - platina

We hebben vier lidmaatschapstypen: brons - zilver - goud - platina

Goud: projecten mede opzetten

Zilver: meedoen in projecten

Brons: kennis delen, lobbyplatform



WORLD CLASS MAINTENANCE

Aanloop CUI Project



CUI-I
...2015



CUI-II
eind 2016



Air Liquide



Corrosie
onder
Isolatie



CUI-II
3-12-2018



Doelstelling CUI project

“Het project 'Voorkoming en detectie van Corrosie onder Isolatie' beoogt industrie practices op te stellen waarmee COI nauwkeuriger en voorspelbaarder is vast te stellen en te beheersen. Deze practices omvatten: NDT(non destructive testing), Coating en Risk Based CUI practices.”

“De resultaten van de werkgroepen overstijgen de wettelijke grondslagen uit het warenwetbesluit drukapparatuur 2016 en ook de praktijkregels voor drukapparatuur.”

“....op basis hiervan zou bij wijze van spreken een nieuwe plant manager uitgelegd kunnen worden hoe we momenteel als ‘BV Nederland’ CUI aanpakken.”

Deelname Industrie



Regiegroep

Rob de Heus, Sitech
Geert Henk Wijnants / Ferry Visser, Stork
Maarten Robers, Dekra
Age Balt, Dow
Pieter Raes, KIMPI
Arie van Stappen, BP
Bert Goffings, Sabic
Danny Schepkens, Borealisgroup
Casper Wassink, KINT
Jacko Aerts, DSM
Johan Sentjens, Temati
Egbert Stremmelaar, Vereniging ION
Marc Schoonacker, BASF
Patric de Konink, OCI Nitrogen
Peter Bareman, VNCI
Ruben van de Wijer, Shell
Jo van Montfort, Bjond
Jan Heerings, HISconsult
Paul van Kempen, WCM

Werkgroep NDT

Maarten Robers, Dekra (voorzitter)
Jan Heerings, HISconsult (technisch secretaris)
Rob van den Boogaart, Air Liquide
Gerd De Smedt, BASF
Rino van Voren, Dow
Marcel Warnier, Sitech
Cees Smits, Shinetsu
Casper Wassink, KINT

Werkgroep Coatings

Egbert Stremmelaar, ION (voorzitter)
Jo van Montfort, Bjond (technisch secretaris)
Marco Arentshorst, Cuijpers
Rene Spier, Fluor
Erik Scheper, Venko
Olaf Smale, Venko
Jo Neefs, Iris
Peter Janssen tijdelijk namens Bert Wolfs, Sitech
Johan Sentjens, Temati

Werkgroep Risk Based CUI

Bert Goffings / Jan Nijboer, Sabic (voorzitter)
Geert Henk Wijnants, Stork (technisch secretaris)
Danny Schepkens, Borealis
Richard Bosselaar, Yara
Peter Janssen, Sitech
Jacko Aerts, DSM



Ambitie sluit aan bij het Safety Delta Nederland programma



In 2030 het meest veilige land op het gebied van procesindustrie te zijn.

3 thema's:

- Vroegtijdige lekdetectie
- De factor "mens" (menselijk handelen)
- Aging Assets, **Corrosie onder isolatie**

Kennis



Innovatie

Planning

mei 2020

sep 2020

11 feb

CUI meeting
intern

24 mrt

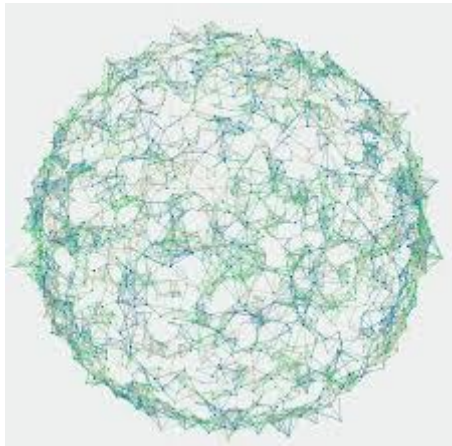
CUI meeting
extern

SDN High level
meeting

met demo CUI project ism
Deployment matters

22 juni

CUI webinar



CUI Safety Deal II *valideren tools CUI-I handhaven werkgroepen*

- **Implementatie** projecten met huidige resultaten
- **Data verzameling** vanuit de praktijk over standtijden coatings, vochtmetingen, status coating, isolatie, basismateriaal, etc.
- Huidige **werkgroepen** continueren ivm up to date houden resultaten, leren van incidenten, best practices, etc.

CUI Safety Deal III *breed verspreiden kennisproducten en implementatie support*

- **Interfaces** naar CUI best practice tools gebruiksvriendelijker maken
- WCM materiaal goed leesbaar en **gebruiksvriendelijk** maken
- **SDN kennis centrum** ontwikkelen als concept op basis van CUI case materiaal, incl. Deployment matters omgeving
- CUI implementatie **desk**
- Uitrol via **regionale veiligheidsnetwerken** versterken of alternatieven ontwikkelen voor het bereiken van de werkvloer
- **Kwalificeren** van NDO technieken (collaboratie/kennis teams)
- Best practices inbrengen bij EU norm **EFC55**

CUI SDN Initiatief
Innovatie & onderzoek
medio nov 2020

Meer informatie (incl. de project deliverables) zijn te vinden op de WCM website



MENU   

Corrosie onder Isolatie



Oplossingen voor een omvangrijk faalmechanisme in de procesindustrie 



Corrosie onder Isolatie

Procesindustrie bestrijdt gezamenlijk onzichtbare vijand

Corrosie onder Isolatie is een degradatiemechanisme dat optreedt bij geïsoleerde leidingen en apparaten in het temperatuurbereik van ca. 0 tot 150 graden C. Het is een lastig te beheersen fenomeen, omdat de locaties waar het optreedt lastig te detecteren zijn. Ook is de snelheid van degradatie afhankelijk van vele factoren en

Nieuws

WCM Visie Missie Strategie 2020-2021
7 mei 2020

Safety Deals
9 maart 2020

Praktische tools voor het beheersen van corrosie onder isolatie
16 januari 2020

Groot aantal aanmeldingen WCM Summer School
25 juni 2019

Uitreiking eerste WCM jaarmagazine aan FME voorzitter Ineke Dezentjé
26 februari 2019

[Meer project nieuws >](#)

Events

Webinar | Corrosie onder isolatie
22 juni 2020 @ 13:00 - 14:00

[Meer project events >](#)

WCM project CUI

Rob de Heus

Projectleider CUI
World Class Maintenance



WCM Project Corrosie onder Isolatie



Corrosie onder Isolatie

Zeer specifiek corrosieprobleem

- Bedreiging van buitenaf voor alle geïsoleerde assets
- Oorzaak water(damp) bij lekkage en wisselende temperaturen.
- Temperatuurrange tussen -10 en +175 graden
- Slechte isolatie is broeiplaats voor corrosief milieu
- Onzichtbaar -> omvangrijker inspecteren dan nodig
- Inspectie(op hoogte) -> hoge kosten en neiging tot uitstel



Bedreiging altijd aanwezig, omvangrijk → dus uitstelbaar ?

Corrosie onder Isolatie

Onzichtbare sluipmoordenaar

- Veiligheidsrisico voor gehele procesindustrie en omgeving
- Onzichtbaar en dus lastig te lokaliseren faalmechanisme
- Leidt tot ongeplande stilstanden van assets
- Bestrijding gaat gepaard met hoge onderhouds- en stilstand kosten (jaarlijks honderden miljoenen euro's in Nederland)



Sluipmoordenaar die bestrijden zeker waard is



Gezamenlijke aanpak COI

- Calamiteit slecht voor bedrijf, slecht voor gehele sector
- Industrie voelt verantwoordelijkheid, worstelt met aanpak.
- Breed gevoel dat effectieve aanpak COI ontbreekt
- Veel kennis binnen bedrijven beschikbaar, maar aanpak verschilt
- Gedrag coating, effectieve methode NDO onvoldoende beschikbaar
- Risico gebaseerde aanpak(RBI) nog niet ontwikkeld
- Awareness voor COI te mager



Genoeg redenen voor WCM om gezamenlijk project COI te starten

Intersectorale COI Samenwerking

Door gebruik van bewezen kennis vanuit de industrie



Rijksdienst voor Ondernemend
Nederland



Doel COI-project

Ontwikkelen **beslismodel** (best practice) voor de **kosteneffectieve beheersing** van het risico op **corrosie onder isolatie**

- COI van onvoorspelbaar naar beheersbaar management systeem
- Groot draagvlak binnen Nederlands en daarbuiten creëren
- Benutten gezamenlijke kennis, met behoud van eigen keuzes
- Beslismodel goed te integreren binnen bestaande standaarden van Asset owners



Werkgroepen CUI-project

Niet-destructief onderzoek (NDO)

Kwantificering effectiviteit inspectietechnieken

Coatings

Inzicht in beschermingsduur van coatings

Risk Based CUI Management

Methode prioriteitsstelling op basis van CUI-risico verbonden aan milieu, conditie en niveau isolatie



Werkgroep Risk Based CUI Management

Geert Henk Wijnants

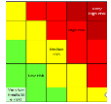
Principal Integrity consultant
STORK Asset Management Technology



Resultaten van het project

Management beslismodel / Best Industry Practice door en voor de gehele industrie

De hoofdcomponenten van- cq modules in- het management beslismodel:



- Gestandaardiseerde methode om risico's in kaart te brengen



- Hét beslismodel waarin risico's vanuit corrosiesnelheid, levensduur coating, toegepaste inspectiemethode geïntegreerd worden.



- Gradatie van corrosiesnelheid COI en waardering in risico



- Beoordeling van de toestand van isolatie, effect op risico



- Effectiviteit van NDO, invloed op risico



- Awareness presentatie waarin nut, noodzaak en impact van een CUI management programma belicht worden.



- De best practice beschrijving volgens "ISO high level structure" voor RBI COI.



CUI: Beoordeling risico niveau

Vereisten:

- Gestandaardiseerde methode
- Overeenkomst met wettelijk kader
- Passend bij internationaal perspectief

⇒ EN 16996 (Europese aanpak vwb inspectie)
(op enkele details aangepast)

Risk matrix; Table 3; NEN-EN 16991;							Voor betekenis van termen, ga in een cel staan.					
Probability of Failure / Likelihood	MOTBF	U_Limit	PoF annual	PoF_U_Limit	Qualitative	Description:	Cat.					
	< 1 Year	0 Yr.	$> 10^{-2}$	$\leq 1, E+00$	Very probable	In a small population*, one or more failures can be expected annually.	Failure has occurred several times a year in location.	5				Very High risk
	1-5 Years	1 Yr.	10^{-3} to 10^{-2}	$\leq 1, E-02$	Probable	In a large population**, one or more failures can be expected annually.	Failure has occurred several times a year in operating company.	4				High risk
	5-25 years	5 Yr.	10^{-4} to 10^{-3}	$\leq 1, E-03$	Possible	Several failures may occur during the life of the installation for a system comprising or a small number of equipment.	Failure has occurred in company.	3		Medium risk		
	25-120 years	25 Yr.	10^{-5} to 10^{-4}	$\leq 1, E-04$	Unlikely	Several failures may occur during the life of the installation for a system comprising of a large number of equipment	Failure has occurred in industry	2	Low risk			
	> 125 years	125 Yr.	$< 10^{-5}$	$\leq 1, E-05$	Very unlikely	Failure is not expected	Failure has not occurred in industry.	1	Very low (negligible risk)			
	Notes:								A	B	C	D
* Small population = 20 to 50 items of equipment												
** Large population = More than 50 items of equipment												
Consequence of Failure / Severity	Health	Safety	Environment	Business (€)	Security	Loss of reputation	Public disruption					
	Warning issued. No effect.	No aid needed. Work disruption.	Negligible impact.	< 10 k€	None	None	None	A	1			
	Warning issued. Possible impact.	First aid needed. No work disability.	Impact (e.g. spill) contained.	< 100 k€	On-site (Local)	Minor	Negligible	B	0,7			
	Temporary health problems, curable	Temporary work disability.	Minor impact (e.g. spill)	< 1.000 k€	On-site (General)	Bad publicity	Minor	C	0,5			
	Limited impact on public health, threat of chronic diseases	Permanent work disability.	On-site damage.	< 10.000 k€	Off site	Company issue	Small community	D	0,3			
	Serious impact on public health, life threatening illness	Fatalities.	Off-site damage. Long term effect.	> 10.000 k€	Society threat	Political issue	Large community	E	0,1			

CUI: Beoordeling toestand isolatie

Bijgaand referentie beelden voor de inspectie van isolatie.					
	Uitgangspunten:	Het gaat alleen om functionele eisen, voor de functie: afschermen van onderliggende isolatie tegen omgevingsinvloeden. Dit betreft de inspectie van de toestand van de beplating met de waterdichte afwerking. Hoofdvraag is daarmee: in welke mate is de isolatie in staat om inlek/inwateren te voorkomen; lekdicht = géén inwatering.			
	Opmerking:	Bij nieuwbouw kan een categorie 4 van toepassing zijn indien afwatering naar/in de isolatie mogelijk is. Een beheersmaatregel kan eruit bestaan dat een risicoanalyse met Fitness For Purpose wordt uitgevoerd.			
Klasse:	Conditie:	Aktie:	Toelichting:	Concreet:	Referentiebeeld:
0	Nieuw	Volgen gangbare inspectie regime voor CUI management.	Nieuw, nét geplaatst, voldoet aan nieuwbouw eisen (CINI etc).	Nieuwbouw kwaliteit zonder inwatering.	
1	Zeer goed	Volgen gangbare inspectie regime voor CUI management.	Gebruikt, voldoet aan alle eisen.	Niet vervormd, geen inwatering.	
2	Goed	Volgen gangbare inspectie regime voor CUI management.	Gebruikt, beperkte afwijking zonder gevolgen voor het voorkomen van inwateren.	Vervormd, geen inwatering.	
3	Matig	Aktie binnen maximaal 6 jaar.	Als 2, met afwijking die tot inwatering kan leiden.	Inwatering valt NIET uit te sluiten.	
4	Slecht	Aktie binnen maximaal 3 jaar uitgevoerd.	Als 3, mét afwijking welke inwatering mogelijk maakt waardoor het plannen van een actie noodzakelijk is.	Inwatering onder bepaalde weersomstandigheden	
5	Zeer slecht	Onmiddellijk maatregel, binnen maximaal 1 jaar uitgevoerd.	Als 4, mét dusdanige hoeveelheid inwatering dat binnen 1 jaar ingrijpen noodzakelijk is.	Inwateren en verzamelen (hold-up) van water.	
6	Onacceptabel	Direct onderzoek van de resterende integriteit is noodzakelijk.	Als 5 mét dermate inwatering & schadevorming dat lekkage van stoom en/of product naar buiten lekt.	Er is een acuut gevaar voor de integriteit.	
Toelichting Installatie NEN-EN 16991 Faalkans CorrosieModel Isol.Cond.Class. Coating bescherming NDT Effectiviteit					

Beoordeling van de toestand van isolatie, effect op risico

- Conditie classificatie van de visuele toestand van de beplating volgens NEN 2767
- Standaard karakterisering was afwezig
- Goed/Fout beoordeling genuanceerd in 6 klassen
- Inlek = Criterium



CUI: Gehanteerde Corrosie snelheden

Gradatie van corrosiesnelheid COI en waardering in risico, afhankelijk van parameters:

- Temperatuur (staal)
- Nat-droog wisselingen
- Corrosie klasse ('zout')
- Soort isolatie

Model berekening:										
Skin-temperatuur:		170 °C.	Kolom 6							
Aantal nat-droog cycli:		100	0,3 mm/jr.							
Zout-risico:		C4-C5	+ 0,1 mm/jr.							
Isolatie materiaal:		Pyrogel XT over min	50%	0,2 mm/jr.						
Kleur: Ja	Nat-droog risicomatrix	Wisselingen nat-droog (/jr.) >=	≥-273 °C.	≥-4 °C.	≥10 °C.	≥50 °C.	≥80 °C.	≥120 °C.	≥175 °C.	Merk op gehalte
		≥ 0	0,0 mm/jr.	0,3 mm/jr.	0,1 mm/jr.	0,3 mm/jr.	0,3 mm/jr.	0,1 mm/jr.	0,0 mm/jr.	
		≥ 10	0,0 mm/jr.	0,3 mm/jr.	0,3 mm/jr.	0,3 mm/jr.	0,5 mm/jr.	0,3 mm/jr.	0,0 mm/jr.	
		≥ 100	0,0 mm/jr.	0,5 mm/jr.	0,3 mm/jr.	0,5 mm/jr.	0,7 mm/jr.	0,3 mm/jr.	0,0 mm/jr.	
	Zout risicomatrix	[Zout]	≥-273 °C.	≥-4 °C.	≥10 °C.	≥50 °C.	≥80 °C.	≥120 °C.	≥175 °C.	
		C1-2	Low	+ 0,0 mm/jr.	+ 0,1 mm/jr.	+ 0,0 mm/jr.	+ 0,1 mm/jr.	+ 0,1 mm/jr.	+ 0,0 mm/jr.	+ 0,0 mm/jr.
		C3	Middle	+ 0,0 mm/jr.	+ 0,1 mm/jr.	+ 0,1 mm/jr.	+ 0,1 mm/jr.	+ 0,2 mm/jr.	+ 0,1 mm/jr.	+ 0,0 mm/jr.
		C4-C5-CX	High	+ 0,0 mm/jr.	+ 0,2 mm/jr.	+ 0,1 mm/jr.	+ 0,2 mm/jr.	+ 0,3 mm/jr.	+ 0,1 mm/jr.	+ 0,0 mm/jr.
	Referenties:									
EFC 55; European Federation of Corrosion Publications Number 55; Corrosion-Under-Insulation (CUI) Guidelines; S. Winnik, Woodhead publishing. ISBN: 978-0-08-100000-0										
Atmospheric corrosion; M. Tullmin, P.R. Roberge; Uhlig's corrosion handbook; Chapter 18; John Wiley & Sons; 2nd edition (2000); Blz. 305- 321.										
The influence of insulation material on corrosion under insulation. J. Williams, O. Evans. Nace, Calgary-Canada; Feb. 2010.										
API RP 583 - Corrosion Under Insulation and Fireproofing; 1st edition, May 2014.										
API RP 581 - Risk Based Inspection Methodology; 3rd edition (2016). Part 2, chapter 16. Corrosion Under Insulation Damage Factor.										
NEN-EN-ISO 12944-2 : Verven en vernissen, Bescherming van staalconstructies tegen corrosie door middel van beschermende verfsystemen										
Bron: Calgary-2010(1).pdf										
Reductie corr.rate obv stimulatiefactor:										
Isolatie materialen:		Stimulatiefactor; effect op corrosiegedrag:					Opties:	Exp. Corr. Damage.		
Calcium silicate		5	De weergegeven factoren zijn "engineering estimates". Deze bevatten correcties voor mogelijke vertekening door aanwezige beperkingen in literatuur referenties.			Deze tabel is ingevuld op basis van een eigen interpretatie van de in de bron gerapporteerde resultaten.		1	10%	
Expanded perlite		Geen data beschikbaar.						2	25%	
Pyrogel XT		3						3	50%	
Cellular glass		3						4	75%	
WRG mineral wool		4						5	100%	
Mineral wool		5								
Pyrogel XT over mineral wool		3								
1= inhibitorend ; 5 = stimulerend.										
Toelichting	Installatie	NEN-EN 16991	Faalkans	CorrosieModel	Isol.Cond.Class.	Coating bescherming	NDT Effectiviteit	...		



CUI: Integratie van invloedsfactoren

Sectie "Installatie gegevens" voor het vastleggen van het ontwerp.									
Installatie:									
Locatie:									
Unit:									
Component:		De typical (zie tab [NDT Effectiviteit]) waarmee de component is te omschrijven.							
Materiaal:		C-staal, gecoat							
Corrosie marge:		2,0 mm							
Product:		Getest, bewezen							
Generatie coating:		Recent							
Ontwerp:		Compleet							
Procesvoering:									
Proces temperatuur:		50 °C.							
Isolatie:		Koude Warmte							
Isolatie materiaal:		Pyrogel XT over mineral wool							
Proces type:		Gas Vloeistof Wisselend							
Skin temperatuur:		50 °C.							
Aantal nat-droog cycli:		100							
Zout-risico:		C4-C5-CX							
In gebruik sinds:		1-1-2006							
Sectie "beheer" voor de invloedsfactoren vanuit de operationele situatie (mag niet ingevuld blijven in geval factoren onbekend zijn).									
Proces & Mens:		Compleet							
Isolatie:		Voldoende uitvoering en voldoende onderhoud							
Resultaat w.v.b. coating levensduur:		12 Jaren							
Sectie "randvoorwaarden" voor het optreden van een faalmechanisme.									
Conditie isolatie:		3; Matig							
Toestand isolatie:		3							
Weersinvloeden:		Binnen-vochtig							
Mate van inlek:		Gering							
Sectie "Risicobeoordeling"; beoordeel het aanwezige risico bij het optreden van een faalmechanisme.									
Kans van falen:		Cat. 4							
< Zie tab [NEN-EN 16991]: laatste optie verwijst naar tab [Faalkans]									

Hét beslismodel waarin risico's geïntegreerd worden.

- Effect van falen
- Invloed Coating levensduur
- Waardering Corrosiesnelheid
- Effectiviteit NDO onderzoeken

2 "tool versies":

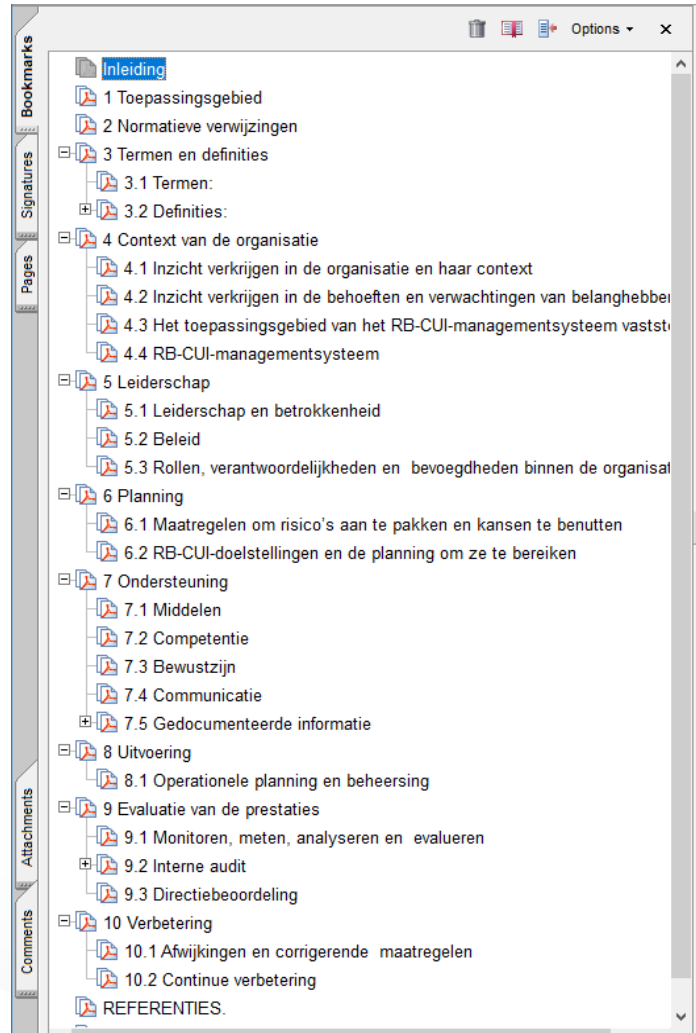
#1: laat zien hoe de verschillende onderdelen samenhangen.

#2: tabel vorm, t.b.v. planning aanpak.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	
Fase 1 Sectie "Installatie gegevens" voor het vastleggen van het ontwerp.					Sectie waarin de levensduur van de coating wordt bepaald.															
					Kleur (JNF): Ja															
Sectie waarin de levensduur van de coating wordt bepaald.																				
1	Installatie:	(Steiger-) Locatie:	Unit:	Component:	Materiaal:	Corrosie marge:	Procesvoering:	Product:	Generatie coating:	Ontwerp:	Proces & Mens:	Isolatie:	LT_Coating:	Proces (skin-temperatuur):	Proces type:	Isolatie type:	Isolatie materiaal:	In gebruik sinds:	Aantal nat-droog cycli:	Zout:
2	H-2010	T17	200	Heat exchanger	C-staal	2,0 mm	Getest, onbek.	Onvoldoende uitvoering	Compleet	Goed plan, Onvoldoende	Voldoende uitvoering	0,0 J.	50 °C.	Vloeistof	Varmte	Pyrogel XT over min.	1-1-2006	100	C	
3	C-2012	Q15	200	Column	C-staal	2,0 mm	Getest, bewez.	Recent	Compleet	Compleet	Voldoende uitvoering	0,0 J.	200 °C.	Gas	Varmte	Pyrogel XT	2-1-2006	5	C	
4	Lg-2"-20.0013	P17	200	Pipeline	C-staal, TSA	10 mm	Getest, onbek.	>50% moeilijk	Compleet	Plan en expertise op	Onvoldoende uitvoering	29,0 J.	50 °C.	Vloeistof	Varmte	VFG mineral wool	3-5-2010	5	C	
5	Lg-2"-20.0014	N19	200	Pipeline	C-staal, TSA	10 mm	Getest, onbek.	>50% moeilijk	Goed plan, Onvoldoende	Goed plan, Onvoldoende	Onvoldoende uitvoering	24,0 J.	50 °C.	Vloeistof	Varmte	Cellular glass	3-5-2010	5	C	
6	Lg-2"-20.0018	N21	200	Pipeline	C-staal, gecoat	10 mm	Getest, onbek.	>50% moeilijk	Goed plan, Onvoldoende	Goed plan, Onvoldoende	Voldoende uitvoering	6,5 J.	50 °C.	Gas	Varmte	Pyrogel XT over min.	3-5-2010	5	C	
7	H-2013A	R22	200	Heat exchanger	C-staal	2,0 mm	Getest, onbek.	>50% moeilijk	Goed plan, Onvoldoende	Goed plan, Onvoldoende	Onvoldoende uitvoering	0,0 J.	50 °C.	Gas	Varmte	Pyrogel XT over min.	6-1-2006	5	C	
8	H-2013B	R25	200	Heat exchanger	C-staal	2,0 mm	Getest, onbek.	>50% moeilijk	Goed plan, Onvoldoende	Goed plan, Onvoldoende	Onvoldoende uitvoering	0,0 J.	50 °C.	Vloeistof	Varmte	Pyrogel XT over min.	7-1-2006	5	C	
9	T-2008	M22-Nvd	200	Tank	RVS	2,0 mm	Getest, onbek.	>50% moeilijk	Goed plan, Onvoldoende	Goed plan, Onvoldoende	Onvoldoende uitvoering	0,0 J.	40 °C.	Vloeistof	Varmte	Pyrogel XT over min.	8-1-2006	5	C	
Toelichting Installatie Weergave NEN-EN 16991 Instellingen + -																				



CUI: Best practice CUI management



De best practice beschrijving voor RBI COI.

- Gebaseerd op ISO HLS (High Level Structure)
- Integratie in Asset Management structuur van ISO 55001



Werkgroep Niet-destructief Onderzoek (NDO)

Maarten Robers

Innovator / Director of Innovation & Technology Scouting
DEKRA Industrial Inspection



CUI: Effectiviteit inspectietechnieken

Effectief en efficiënt NDO plan:

- Risico bepaalt vereiste effectiviteit van het inspectieplan
 - API 581 basis (effectiveness class A t/m E)
 - Met opvolging leidt dit tot risico reductie
- Kosten van toegang tot object zijn dominant
 - Levenscyclus berekening voor inspectie- en onderhoudsregime (referentiegetallen)
- Veel constructie-, toegang- en schadedetails blijken pas in veld
 - Pre-inspectie ter voorbereiding op NDO
òf Selectie NDO techniek in het veld
- %Oppervlakte dekking belangrijker dan nauwkeurige meting
 - Potentiële locaties op basis van ontwerp en beschadigde isolatie
 - Dan nog aanzienlijk risico niet afgedekt
- Geschiktheidsfilter helpt bij eerste selectie van techniek
 - Samen met NDO Specialist uitwerken



CUI: Effectiviteit inspectietechnieken

Geschiktheidsfilter NDO technieken		Corrosie onder Isolatie
Object type	Aftakkingen op leidingen > DN250 en op vatwanden	
Beoogd doel	Corrosie detectie	
Vereiste inspectie-effectiviteit	B= Usually Effective	
Vereiste dekking	65%	
Diameter (mm)	250	
Nom. Wanddikte (mm)	6	
Toegankelijkheid	Vanaf grond of bordes toegankelijk	
	Vanaf grond of bordes toegankelijk	
	Vanaf steiger werken	
	Hoogwerker, rope access	
	Ondergronds	
<u>Geschikte NDO technieken</u>		<u>Opmerkingen</u>
On stream RT (film)		Beperkt toepasbaar voor wanddiktemeting (HOIS Recommended Practice 1 v3.1)
On stream RT (digitaal)		Beperkt toepasbaar voor wanddiktemeting (HOIS Recommended Practice 1 v3.1)
Profile radiografie		Beperkt toepasbaar voor vochtdetectie (HOIS Recommended Practice 1 v3.1)
In-line inspection (intelligent pigging)		0
Visuele inspectie met uitpakken		0

Toelichting

Geschiktheidsfilter

NDO Technieken

Vereiste effectiviteit

- Leidt tot vereiste dekking

Beoogd doel

- Vocht, corrosie, wanddikte

Object type en geometrie

- Leiding, vat, aftakkingen, ...
- Nominale wanddikte

Toegankelijkheid

Eerste inschatting wat zou kunnen

Werkgroep Coatings

Egbert Stremmelaar

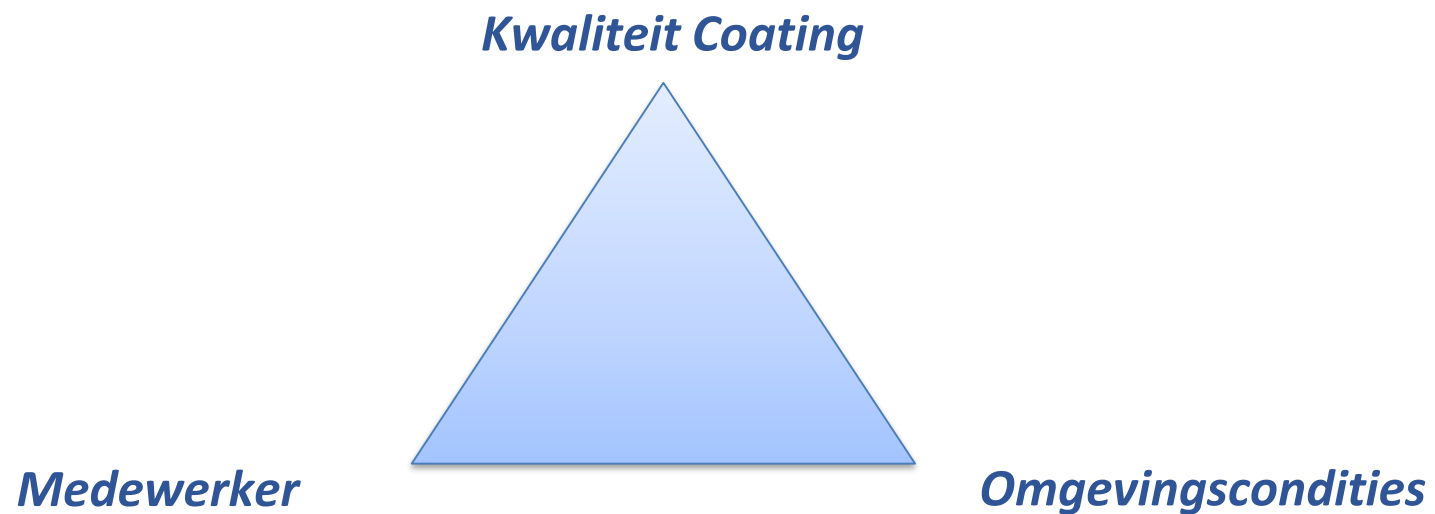
Managing Director

Vereniging Industrieel Oppervlaktebehandelend Nederland (ION)





CUI: Integratie van invloedsfactoren





CUI: Gehanteerde coating standtijden

Invloedsfactoren:

Ervaring

Kwaliteit van aanbrengen

Toegankelijkheid *

Niveau van beheer **

* : via extra -x jr. reductie

** : via bep. reductiefactor afh. van coating generatie.

Beoordelingsaspect:	Keuze:	Opties:				Score:				Opmerking:
Product	Getest; onbewezen	Edelstaal	Getest; onbewezen	Roestvrij staal		0,05	0,1	0,5		
Generatie coating	Recent	Oud	Recent			0,9	0,5			Nieuwe generatie heeft langere levensduur.
Ontwerp	> 80% moeilijk	Compleet	> 50% moeilijk	> 80% moeilijk		0,05	0,75	0,9		
Proces&Mens	Plan en expertise onvoldoende	Compleet	Goed plan; Onvoldoende expertise	Roestvrij staal	Plan en expertise onvoldoende	0,1	0,5	0,25	0,9	
Isolatie	Voldoende uitvoering en	Roestvrij staal	Voldoende uitvoering en onvoldoende onderhoud	Roestvrij staal	Uitvoering en onderhoud onvoldoende	0,1	0,5	0,25	0,9	
Levensduur klasse	Middel	Laag	Middel	Hoog	Zeer hoog	0	5	10	15	Referentie beoordeling van coating levensduren
		Score:	60%							
Referentie levensduur:	15 Jaar	6 Jaar								
Optie #:	Product	Effect	Ontwerp	Effect	Proces&mens+uitvoering	Effect	isolatie	Effect		
1	Getest (= voldoende tolerant)* en >10 jaar ervaring	0,05	Conserveerbaarheid object conform ISO 12944-3 en getoetst door coatingsdeskundige. Bereikbaarheid, toegankelijkheid is zodanig dat optimaal kan worden geconserveerd	0,05	100% doordacht en haalbaar proces. Getoetst door coatingsdeskundige Goed plan; voldoende expertise	0,1	Complete uitvoering en voldoende onderhoud	0,1		
2	Volledig getest en geen langdurige ervaring	0,1	Conserveerbaarheid is op 50% van het object moeilijk Bijv. Liften bij oplegpunten. Plaatselijk niet te raken.	0,75	Goed plan; onvoldoende expertise	0,5	Voldoende uitvoering en onvoldoende onderhoud	0,9 (oude generatie coatings) 0,5 ?(huidige generatie)		
3	Onvolledig getest maar geen ervaring Nieuwe systemen	0,5	Conserveerbaarheid is op >80% van het object moeilijk Bijv. Liften bij oplegpunten. Plaatselijk niet te raken.	0,9	Onvoldoende plan; voldoende expertise	0,25	Onvoldoende uitvoering, voldoende onderhoud	0,25		
4	Deels getest en geen ervaring				Onvoldoende plan; onvoldoende expertise	0,9	Onvoldoende uitvoering, onvoldoende onderhoud	0,9		



WORLD CLASS
MAINTENANCE

Live Q & A

Heeft u een vraag voor de sprekers?

<https://www.worldclassmaintenance.com/project/corrosie-onder-isolatie/>



**WORLD CLASS
MAINTENANCE**

Bedankt voor uw aandacht

Meer informatie: www.worldclassmaintenance.com

