

Corrosie onder isolatie.

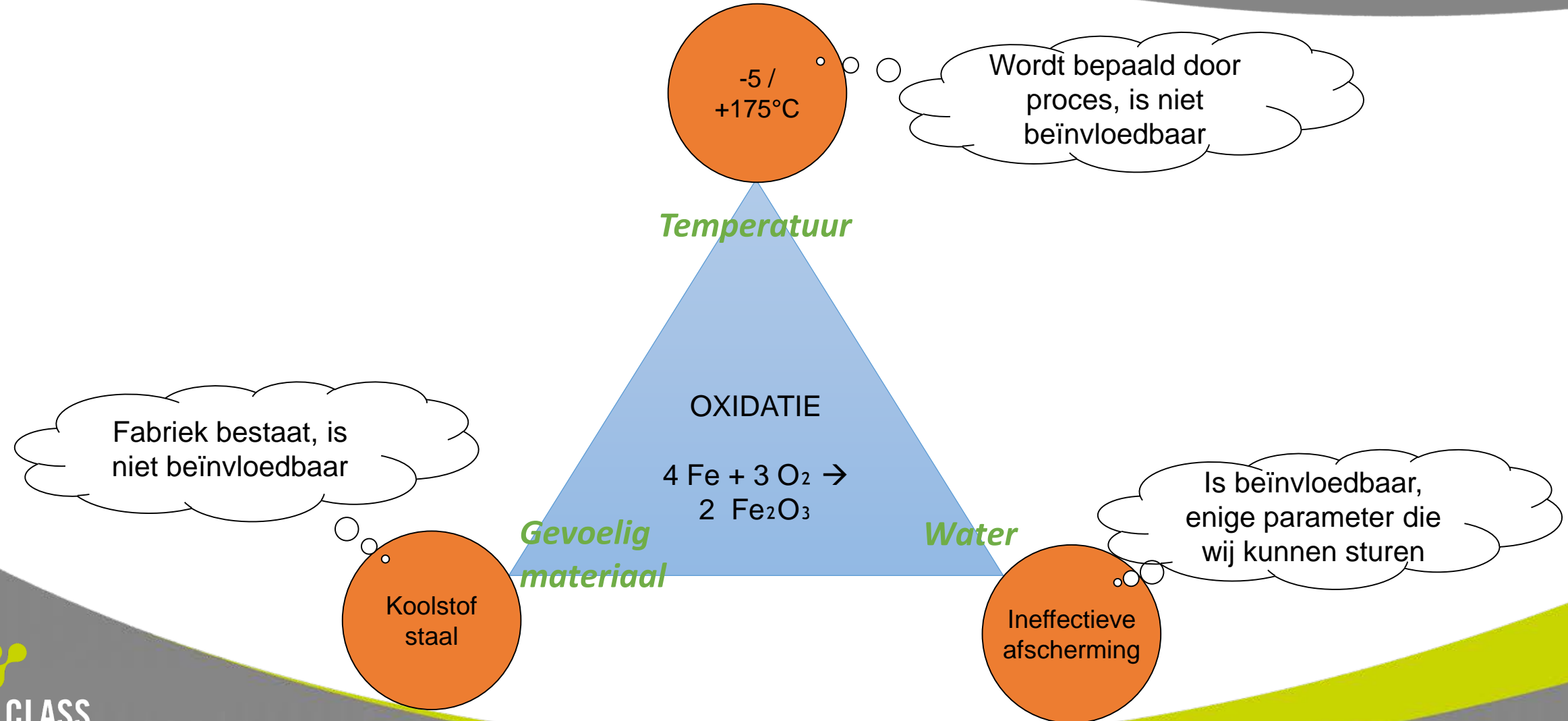
ATMOSFERISCHE CORROSIE IS
DE BELANGRIJKSTE
EN
HET MEEST KOSTBARE
DEGRADATIE MECHANISME
IN DE
PETROCHEMISCHE INDUSTRIE



Atmosferische corrosie / corrosie van buitenaf



Corrosie onder isolatie.



Incidenten



**Allebei consequenties van
corrosie onder isolatie**

Casuïstiek

Even het geheugen oprissen

- 1989: noodstop Nafta kraker
 - 1991: noodstop Nafta kraker
 - Naptha cracker, UK
 - Port Arthur, USA (2006)
 - DuPont, USA, oleum release (2010)
 - Williams Olefins, USA, petrochemical plant (2013); hydrocarbon explosion and resulting fire
 - DOW, USA, (2008); explosion at a light hydrocarbon plant
 - Statoil, Mongstad, Norway (25Oct16), hydrogen/hydrocarbon release, section shutdown
- Schade/ Derving: 3 weken , tientallen M€
- Schade/ Derving: 5 weken, naar verhouding zoveel (M€)
- Schade/ Derving: >1500M€
- Diverse narrow escapes in de chemische - en petrochemische industrie





**WORLD CLASS
MAINTENANCE**

Corrosie onder isolatie / atmosferische corrosie

CORROSIE BIJ
BEUGELS
/
KOUDE
OPLEGGINGEN

CORROSIE ONDER
FIRE PROOFING

CORROSIE AAN
STAALCONSTRUCTIES
/
KOOILADDERS

CORROSIE ONDER
ISOLATIE

CORROSIE AAN NIET
GEÏSOLEERDE
APPARATUUR

ATMOSFERISCHE
CORROSIE

Wat doen we tegen Corrosie onder Isolatie?

In een samenwerkingsverband een aanpak ontwikkeld op basis van ervaring met bewezen effectieve oplossingen.

Best Practise Risk Based CUI management (BP CUI)

Deze presentatie bevat elementen die in de BP zijn verwerkt.

Betrokken partijen:



Corrosie onder Isolatie : verdeling van verantwoordelijkheden.

Senior Management

- Laten blijken van betrokkenheid / cultuur van voortdurende aandacht
- Het ter beschikking stellen van personen & budget

Technische Staf/ Engineering

- Zekerstellen van correct ontwerp van nieuw equipment
- Zekerstellen van representatieve asset conditie weergave
- Initiëren van correctieve acties waar noodzakelijk

Maintenance

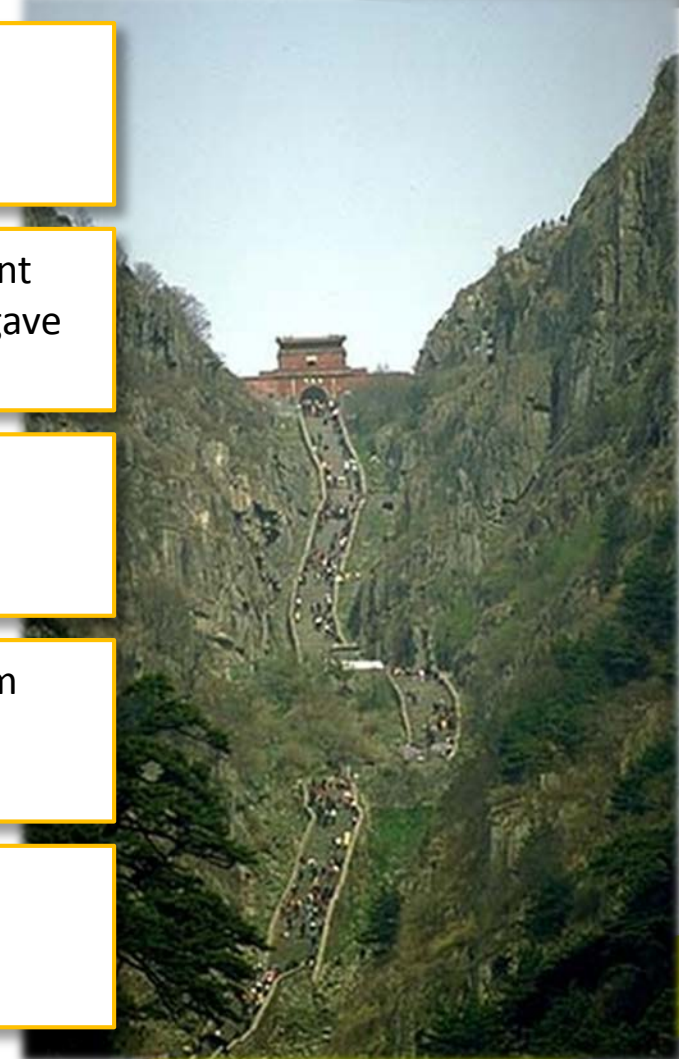
- Uitvoeren van noodzakelijke projecten
- Zekerstellen van de kwaliteit van projecten

Operaties

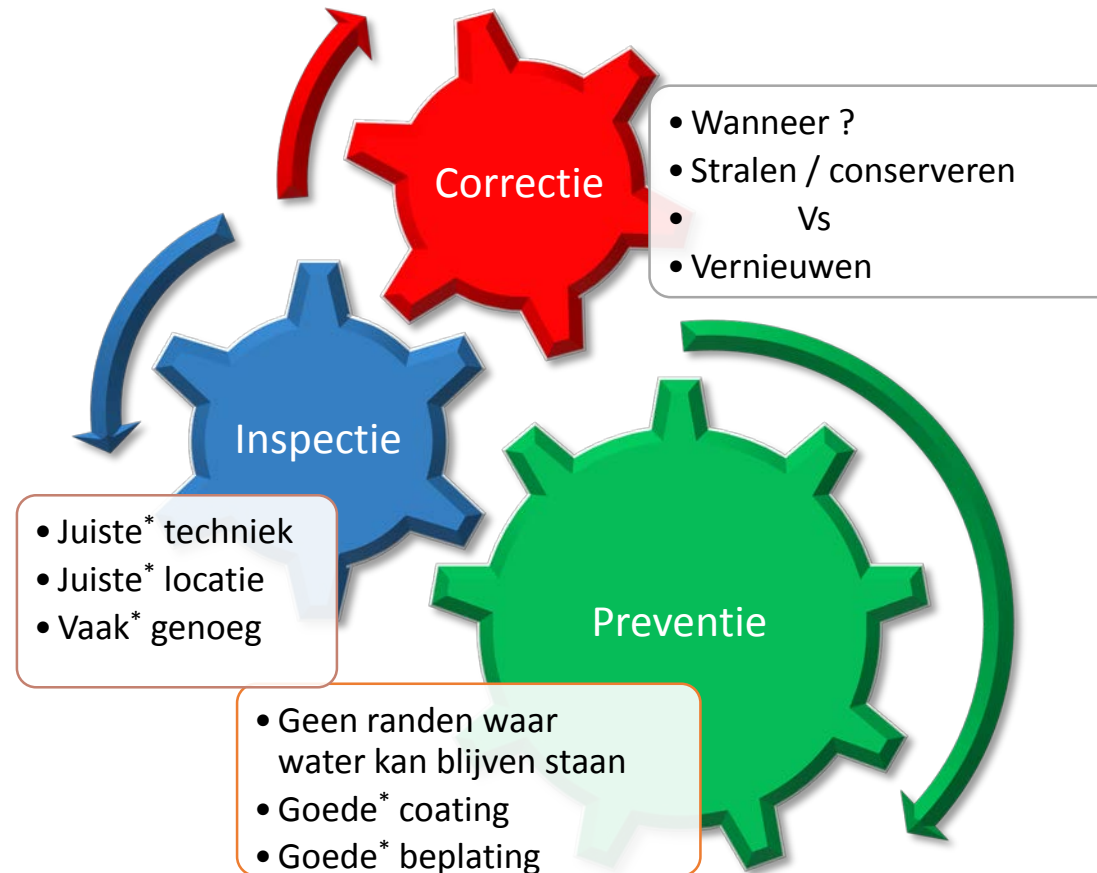
- Bijtijds melden van defecten in de isolatie en/of stoom tracing
- Vermijden van het beschadigen van isolatie

Eigen Inspectiedienst

- Uitvoeren van inspecties waar noodzakelijk
- Aanleveren van informatie voor het asset conditie overzicht



Aanpak Corrosie Onder Isolatie



Preventie



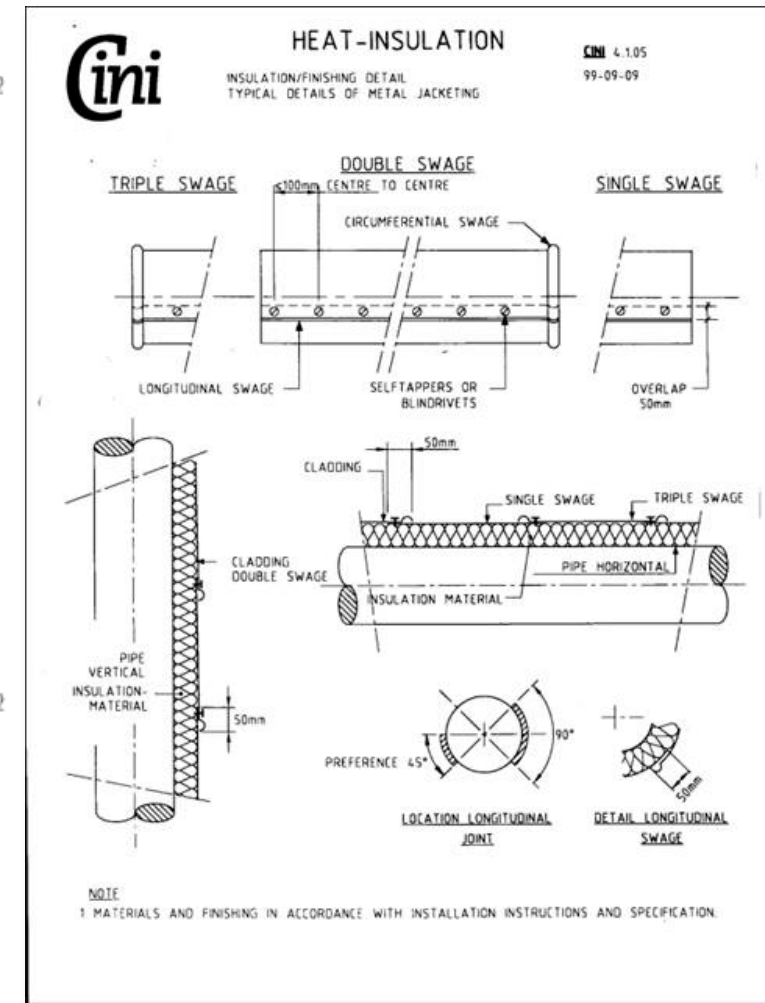
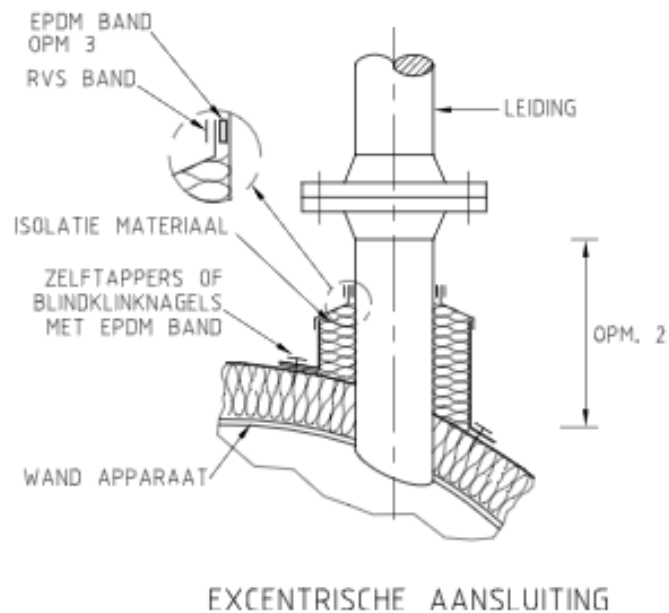
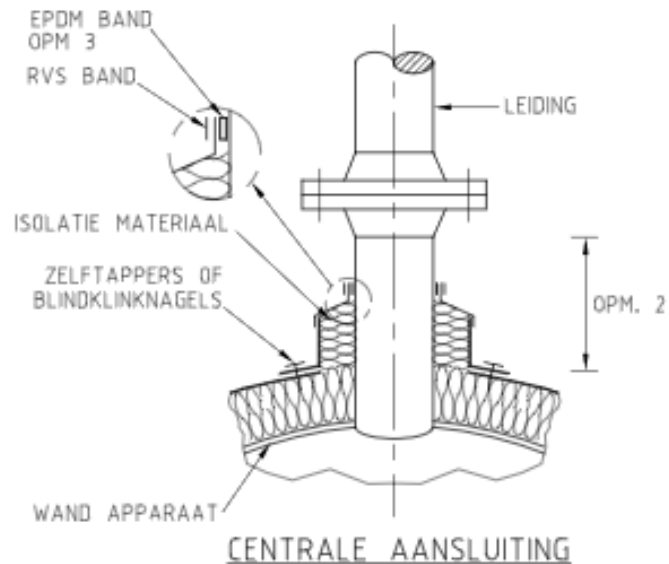
Kwaliteit beplating is cruciaal





Ontwerp beplating

- Handboek CINI

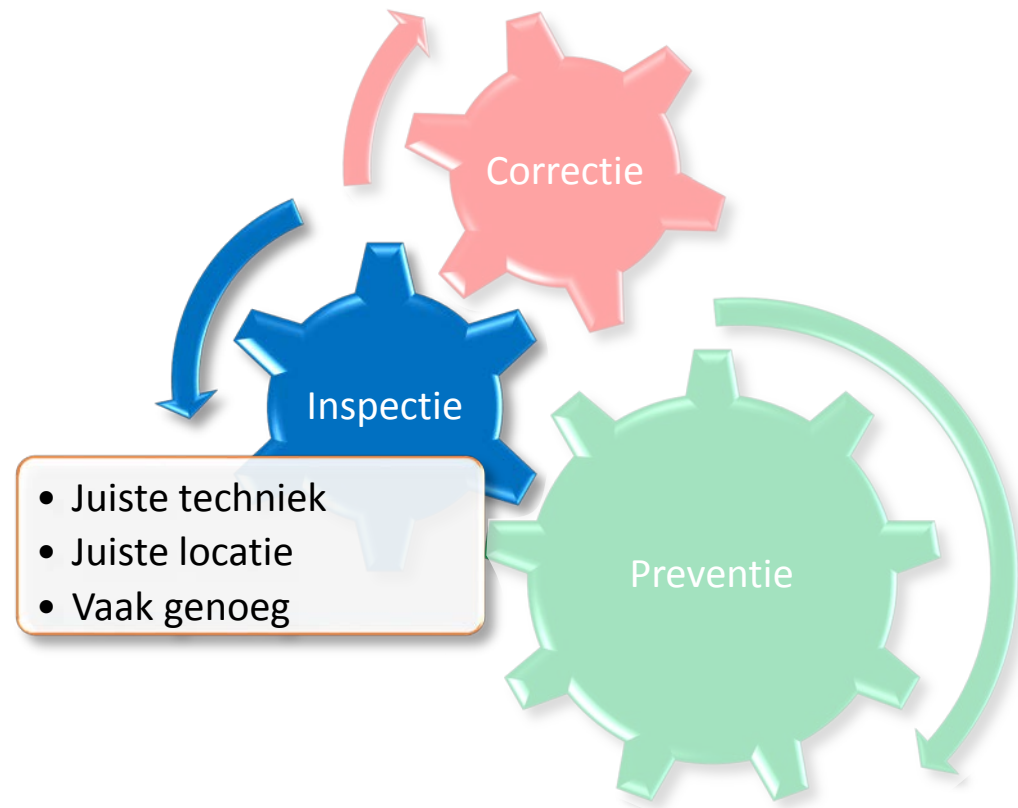




Kwaliteit beplating



Inspectie





Inspectie: hoe en waarom?

- Corrosie onder Isolatie en Atmosferische corrosie is het grootste probleem in de petrochemie.
- Een groot deel van de wereld worstelt dus met dit probleem.
- Wetgeving: corrosie onder isolatie moet afdoende worden geïnspecteerd
 - Geen concrete richtlijnen gegeven

Wel Internationale richtlijnen beschikbaar:

- American Petroleum Institute (API 570)
- European Federation of Corrosion (EFC publication nr. 55)
- EEPIC “roadbook to control CUI”
- Vele congressen/symposia/overleggen

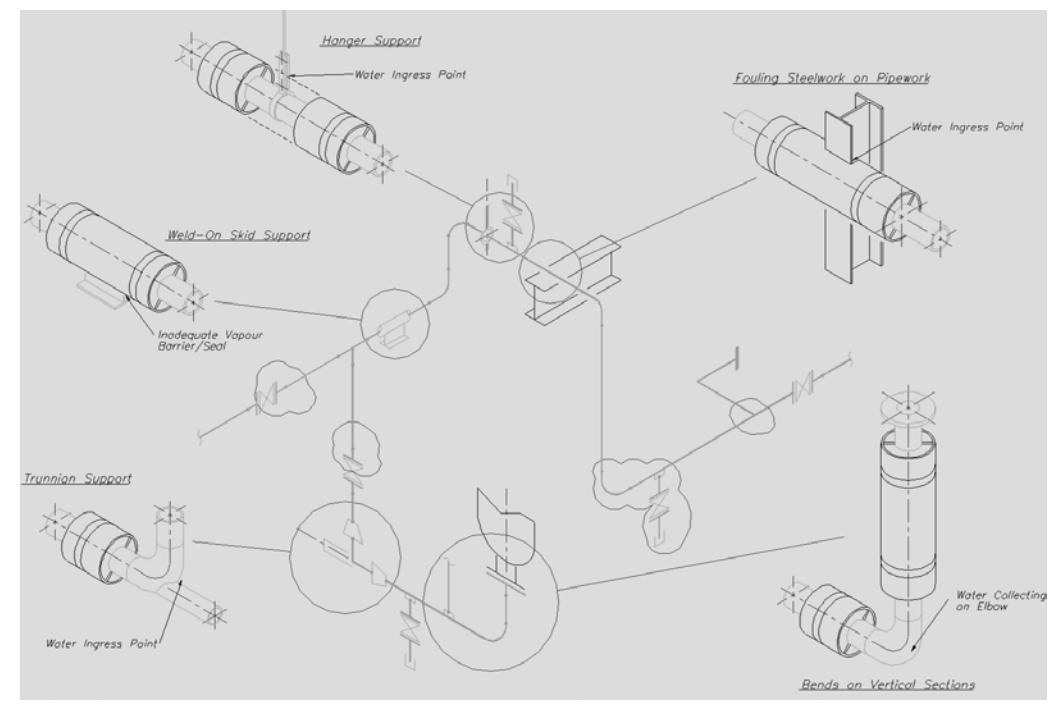




Inspectie: hoe en waarom?

- Vanwege grillig gedrag CUI:
100% betrouwbaarheid vraagt 100% inspectie

- In praktijk zien we 80/20 regel, gebaseerd op het risico:
 - 80% corrosieplaatsen zit op logische plekken
 - 20% corrosieplaatsen zit op onlogische plekken
 - Het is uiterst zelden dat logische plekken in orde zijn en onlogische plekken zwaar gecorrodeerd zijn
- De 20% restrisico accepteren we niet meer. De perceptie is gewijzigd.
- Meest logische plaatsen om te inspecteren: daar waar water kan verzamelen!
De zogeheten kritische locaties.
- Algemeen Beleid: inspectie van kritische plekken is maatgevend voor het gehele object.
 - Als je niets vind dan heeft het hele object waarschijnlijk geen corrosie. Als je wel iets vind dan is er waarschijnlijk bij alle delen van het object iets aan de hand.
 - Als je alle lekkages door CUI wilt voorkomen dan moet je alles inspecteren.



• **Tot op heden: visuele inspectie onder isolatie is enige betrouwbare techniek**



Inspectie: hoe en waarom?

Sinds het laatste decennium onderstaande werkwijze toegepast:

- Frequentie 1x/6 jaar
- Combinatie met reguliere keuring
- Omvang inspectie afhankelijk van resultaat vorige inspectie
- Inspectie door Eigen Inspectiedienst
- Waar nodig uitbreiding tot 100%
- Bevindingen tijdens corrosieprojecten tellen mee in de keuringshistorie

| Gevoeligheid voor COI | Toestel historie | Percentage van te inspecteren kritische plaatsen | Isolatie dat moet worden verwijderd | Welke gebied |
|--|--|--|--|---|
| Bedrijfstemperatuur tussen -5°C en 35°C Of Bedrijfstemperatuur tussen 140°C en 175°C | Geen historie t.a.v. COI bekend of matige historie ^a of ^b geen isolatie verwijderd gedurende de laatste 6 jaar | 20% | 10% isolatie van de totale lengte verwijderen. Dit is incl. de te inspecteren kritische plaatsen | 25% van de te inspecteren gebieden op "onbereikbare plaatsen" |
| | Inspectierapport IOI van max. 6 jaar oud beschikbaar en geen significante defecten geconstateerd | 10% | 5% isolatie van de totale lengte verwijderen. Dit is incl. de te inspecteren kritische plaatsen | |
| | Toestellen max 6 jaar oud of toestellen welke max 6 jaar geleden volledig zijn geherconserveerd | 5% | 2% isolatie van de totale lengte verwijderen. Dit is incl. de te inspecteren kritische plaatsen | |
| | Denso tape ≤12 jaar geleden aangebracht | 10% | | |
| | Denso tape >12 jaar geleden aangebracht | 100% | | |
| Bedrijfstemperatuur tussen 35°C en 140°C | Geen historie t.a.v. COI bekend of ^a matige historie of ^b geen isolatie verwijderd gedurende de laatste 6 jaar | 30% | 30% isolatie van de totale lengte verwijderen. Dit is incl. de te inspecteren kritische plaatsen | 25% van de te inspecteren gebieden op "onbereikbare plaatsen" |
| | Inspectierapport IOI van max. 6 jaar oud beschikbaar en geen significante defecten geconstateerd | 20% | 15% isolatie van de totale lengte verwijderen. Dit is incl. de te inspecteren kritische plaatsen | |
| | Toestellen max 6 jaar oud of toestellen welke max 6 jaar geleden volledig zijn geherconserveerd | 10% | 5% isolatie van de totale lengte verwijderen. Dit is incl. de te inspecteren kritische plaatsen | |
| | Denso tape ≤12 jaar geleden aangebracht | 10% | | |
| | Denso tape >12 jaar geleden aangebracht | 100% | | |



Corrosieprojecten

Feitelijk gaat het om fasering van projectmatig opgezette activiteiten; géén eenmalige acties.

Programmering

CUI is een mechanisme wat voortdurende aandacht nodig heeft.



Asset condition mapping and scoping

Inspecties



Degradatie door atmosferische corrosie wordt gerapporteerd aan de static engineer van de technische afdeling.

Asset Conditie Weergave



De informatie wordt ingevuld in een tabel, inclusief een visuele weergave voor piping (asset-conditiekaart). Op basis van de informatie krijgen de projecten prioriteit.

Scoping

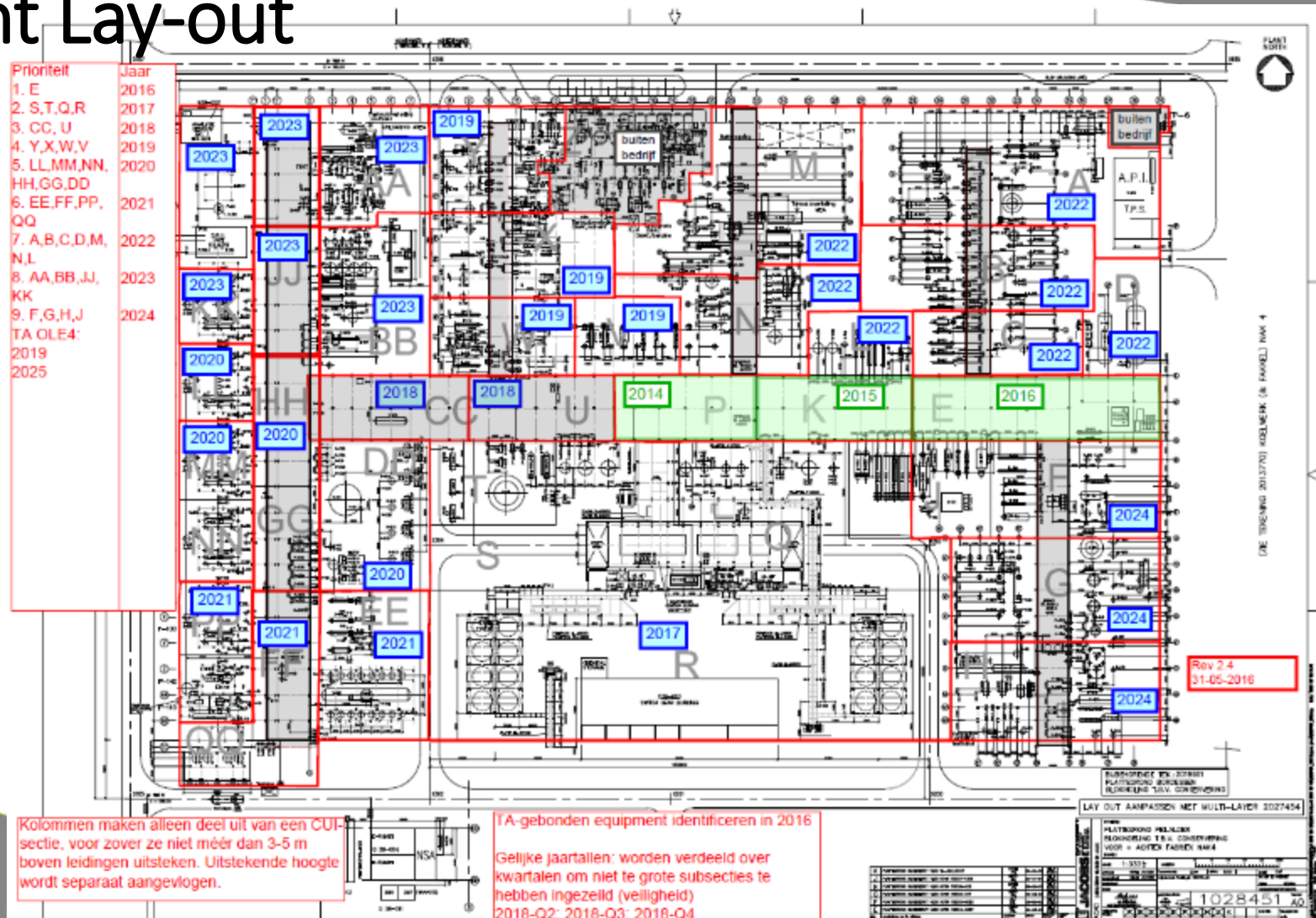


Scoping is een fulltime baan, om alle projecten van C & I af te handelen zijn ongeveer 3,3 engineers vereist (scoping + ondersteuning tijdens uitvoering).





Meerjaren plan – Geografische presentatie op basis van de Plant Lay-out





Corrosieprojecten

- Op basis van Algemene Schouwing i.c.m. criticaliteit van de Plant/ Unit wordt een blok gekozen om aan te pakken
- Technische Staff/ Engineering kiest voor volgorde en methode van aanpak van het blok
- Algemene filosofie:
 - Apparaten / Leidingen 5°C – 60°C: inspectie + herconserveren
 - Apparaten / Leidingen 61°C – 175°C: inspectie + waar nodig TA notification of shut-down en spoed reparatie
 - Grote apparaten: op stuks basis bepalen wat nodig is
 - Koude leidingen: op stuks basis bepalen wat nodig is





Wat gebeurt er bij een corrosieproject?

scoping

- Bepaling blok
- Definitie ruwe scope

detaillering

- Opzoeken ISO's
- Bepalen scope per toestel

Voorbereiding

- Maken begroting
- Aanvragen budget
- Uitbesteden project
- Maken productie programma's
- Maken plan van aanpak
- Maken RIE

Uitvoering

- Demonteren isolatie
- Inspectie
- Evt bijstellen scope
- Stralen
- Conserveren
- QA/QC
- rapporteren

evaluatie

2 á 3 jaar doorlooptijd

Moment van betrekken van derden om de scope in te vullen

Wat kost dat?

| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Major Chemical plant 1 | 1,25 M€ | 1,25 M€ | 3,75 M€ | 2 M€ | 3,75 M€ | 3,75 M€ |
| Major Chemical plant 2 | 1,8 M€ | 0,7 M€ | 2 M€ | | 2 M€ | 2 M€ |
| Logistieke afdeling | 1,5 M€ | 2,8 M€ | 3,5 M€ | 1,8 M€ | 1,3 M€ | 1,3 M€ |
| Poly Ethyleen plant | | | 1 M€ | 1 M€ | 1 M€ | 1 M€ |
| Poly Propyleen plant | | | | 1 M€ | 1 M€ | 1 M€ |
| Interconnecting piping groot chemisch terrein | ≈ 10 M€ | ≈ 10 M€ | ≈ 10 M€ | ≈ 10 M€ | ≈ 10 M€ | ≈ 10 M€ |

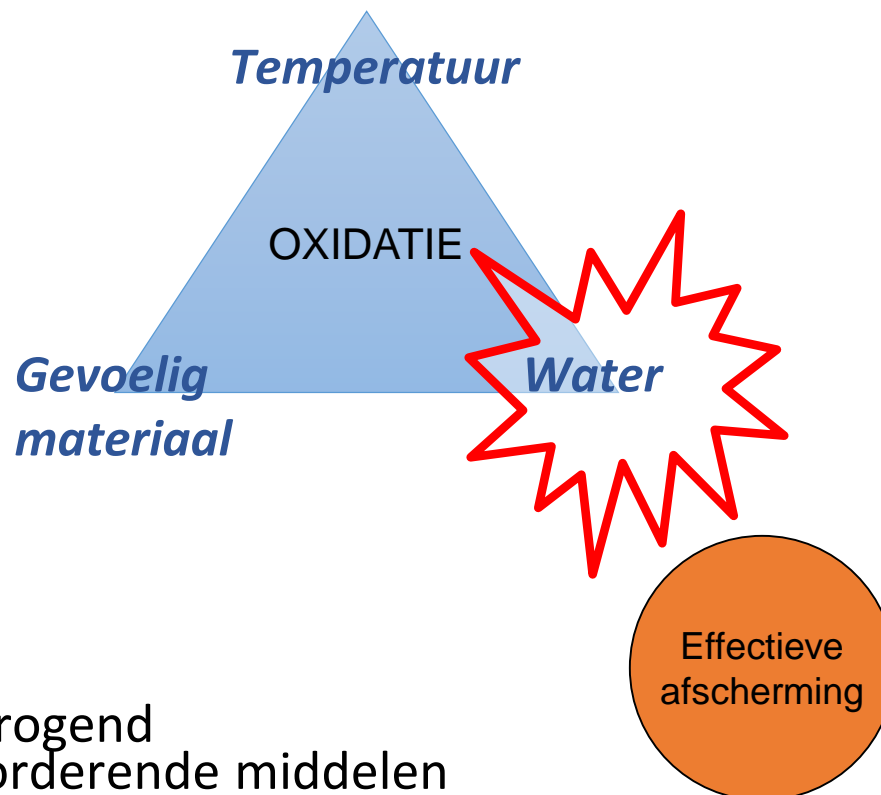
De herbouwwaarde van de beschreven productie units loopt van 150 M€ tot 600 M€.

Het jaarlijks te investeren vermogen voor CUI projecten ligt dan tussen 0,5% – 8% van de Replacement Asset Base waarde.



QA/QC wat is dit?

- Kwaliteit straalwerk
 - Ruwheid
 - Reinheid
- Kwaliteit coating
 - Temperatuur
 - Luchtvochtigheid
 - Laagdikte
 - Hechting
- Kwaliteit beplating
 - Afwatering
 - Naden/kieren
- Kwaliteit isolatie
 - Vocht werend, snel drogend
 - Vrij van corrosie-bevorderende middelen



- **Als 1 van deze parameters niet klopt, is al het geld voor niets uitgegeven.**



Toekomst van een multi-site:

Major Chemical plant 1

- Volhouden huidige werkwijze inspectie
- Volhouden huidige werkwijze corrosieproject

Major Chemical plant 2

- Volhouden huidige werkwijze inspectie
- Volhouden huidige werkwijze corrosieproject

Logistieke afdeling

- Volhouden huidige werkwijze inspectie
- Volhouden huidige werkwijze corrosieproject

Poly Ethyleen plant

- Vergroten inspectie omvang
- Start corrosieproject per 2018

Poly Propyleen plant

- Vergroten inspectie omvang
- Bepalen noodzaak corrosieprojecten voor nieuwbouw-unit

Interconnecting piping groot
chemisch terrein

- Inspectie omvang vergroot per 1/1/2016
- Enorme inspanning om achterstand in te lopen





Inspectie

Constante check of er nieuwe inspectietechnieken beschikbaar komen

o.a. via samenwerkverbanden (EEPC / WCM)

Maar ook via eigen contacten

- ApplusRTD
- Mistras
- GMA
- Vincotte

Huidige inspectiefilosofie C&I is getoetst door de overheid in BRZO audits en als goed bevonden.





Preventie

- Deugdelijke beplating is 1^{ste} en beste bescherming
- Daarom meer aandacht aan beplating
 - Heel houden van de beplating
 - Isolatie reparaties
 - Isolatie toezichthouder
 - Isolatie overleg uitvoerende firma <-> Technische Staff <-> Maintenance
- **Actief reparatie van defecte isolatie**
 - Maken noti's door productie (poetsrayons)
 - Slechte plekken labelen met stickers
 - Reparatie clustergewijs



Voorbeelden, Major Chemical plant.



Continue
Aandacht
Is
Nodig!

WE NEED YOUR SUPPORT
THESE PROGRAMS DO NOT SURVIVE WITHOUT YOUR SUPPORT!



CORROSIE-ONDER-ISOLATIE
HELP-MEE-OM-DIT-TEGEN-TE-GAAN
MELD-DEFECTE-ISOLATIE



WE NEED YOUR SUPPORT
THESE PROGRAMS DO NOT SURVIVE WITHOUT YOUR SUPPORT!



CORROSIE-ONDER-ISOLATIE
HELP-MEE-OM-DIT-TEGEN-TE-GAAN
MELD-DEFECTE-STOOMTRACING



Thank you

