**Inspectie-instrument
Beheersen van de degradatie van omhullingen**

SEPTEMBER 2014

**WERKVERSIE**

De volledige versie van dit inspectie-instrument geeft toelichting bij de vragen en kan eveneens gedownload worden van de volgende website: [www.werk.belgie.be/acr](http://www.werk.belgie.be/acr)

|  |
| --- |
| Belgische Seveso-inspectiediensten |

# Beheersen van de degradatie van procesvaten

|  |
| --- |
| Constructiedossier en inspectieprogramma |
| Constructiedossier |  |
| 1. Beschikt de onderneming voor elk procesvat over een dossier met informatie over de originele constructie van het procesvat en over latere wijzigingen en herstellingen?
 |  |
| 1. Werd voor elk procesvat gedocumenteerd welke constructiematerialen gebruikt werden?
 |  |
| 1. Werden voor elk procesvat de ontwerpdruk en de ontwerptemperatuur gedocumenteerd?
 |  |
| 1. Werd voor elk procesvat gedocumenteerd welke ontwerpcode werd gebruikt?
 |  |
| 1. Werd voor elk procesvat gedocumenteerd welke warmtebehandeling werd uitgevoerd op de lasverbindingen?
 |  |
| 1. Werd voor elk procesvat gedocumenteerd welke corrosietoeslag werd toegepast?
 |  |
| Inspectieplan voor elk procesvat |  |
| 1. Beschikt de onderneming over een inspectieprogramma voor procesvaten?
 |  |
| 1. Is er voor elk procesvat een inspectieplan?
 |  |
| 1. Is voor elk procesvat bepaald welke degradatiefenomenen zich er kunnen voordoen?
 |  |
| 1. Beschikt de onderneming over instructies voor het uitvoeren van de inspecties die voorzien zijn in het inspectieplan?
 |  |
| 1. Geven deze instructies duidelijk aan welke plaatsen en welke vormen van degradatie moeten geïnspecteerd worden en welke inspectietechnieken moeten gebruikt worden?
 |  |
| Externe inspecties |
| Ladders, trappen, platformen en loopbruggen |  |
| 1. Wordt de goede staat van ladders en toegangsplatformen visueel geïnspecteerd?
 |  |
| 1. Is de periodiciteit van deze inspecties vastgelegd?
 |  |
| 1. Bestaat er een instructie voor het uitvoeren van deze inspecties?
 |  |
| 1. Worden de resultaten van deze inspecties geregistreerd?
 |  |
| Funderingen en ondersteuningen  |  |
| 1. Worden voor elk procesvat de goede staat van de fundering en de ondersteuning (draagbalken, schorten) geïnspecteerd?
 |  |
| 1. Worden de contactzones tussen ondersteuningen en procesvaten visueel geïnspecteerd?
 |  |
| 1. In het geval er corrosie of beschadiging werd vastgesteld ter hoogte van de funderingen en/of ondersteuningen, werd dan een meer doorgedreven inspectie uitgevoerd?
 |  |
| 1. Is de minimaal vereiste dikte van de dragende elementen van de ondersteuningen (balken, schorten, …) gekend?
 |  |
| 1. Wordt de goede staat van eventuele brandbeschermende lagen of isolatie rond de ondersteuningen geïnspecteerd?
 |  |
| 1. Wordt voor elk procesvat de goede staat van de ankerbouten geïnspecteerd?
 |  |
| Verzakkingen |  |
| 1. Heeft de onderneming de procesvaten geïdentificeerd waarvoor een verzakking van de fundering kan optreden?
 |  |
| 1. Worden inspecties uitgevoerd om eventuele verzakkingen op te volgen?
 |  |
| Vervormingen  |  |
| 1. Worden wanden en aansluitstukken geïnspecteerd op vervormingen, beschadigingen en waterstofblaren?
 |  |
| Externe visuele inspectie van de wanden van de procesvaten |  |
| 1. Worden de wanden (inclusief de kop- en bodemstukken) en de aansluitstukken van de procesvaten visueel geïnspecteerd op corrosie?
 |  |
| 1. Worden het type corrosie, de plaatsen waar corrosie werd vastgesteld en de grootte van de corrosie gedocumenteerd?
 |  |
| Wandafname |  |
| 1. Werd voor elk procesvat de noodzaak bepaald om uitwendige diktemetingen op wanden en aansluitstukken uit te voeren?
 |  |
| 1. Zijn de locaties voor het uitvoeren van diktemetingen aangeduid op een schema en op de procesvaten zelf?
 |  |
| Externe isolatie en beschermlagen op procesvaten |  |
| 1. Wordt de staat van externe beschermlagen (zoals verflagen) visueel geïnspecteerd?
 |  |
| 1. Wordt de staat van de externe thermische isolatie visueel geïnspecteerd?
 |  |
| Corrosie onder externe thermische isolatie |  |
| 1. Heeft de onderneming de procesvaten geïdentificeerd die gevoelig zijn aan corrosie onder thermische isolatie?
 |  |
| 1. Worden zones (verstevigingsringen, aansluitingen en andere plaatsen waar vocht kan indringen) van procesvaten waar corrosie onder isolatie kan voorkomen, onderzocht aan de hand van een geschikte inspectietechniek?
 |  |
| Hete punten door defecte interne thermische beschermingslagen |  |
| 1. In het geval de omhulling van procesvaten beschermd wordt tegen hoge temperaturen door een interne thermische isolatie: worden externe inspecties uitgevoerd om eventuele hete punten te detecteren?
 |  |
| 1. In het geval hete punten werden ontdekt: werd dan een meer doorgedreven onderzoek van de zone uitgevoerd?
 |  |
| Externe corrosie bij ondergrondse of ingeterpte vaten  |  |
| 1. Werd onderzocht welke ondergrondse of ingeterpte vaten gevoelig zijn aan corrosie?
 |  |
| 1. Werd het corrosieve karakter van de bodem onderzocht?
 |  |
| 1. Zijn de ondergrondse vaten voorzien van een uitwendige coating, een andere beschermende bekleding of een kathodische bescherming?
 |  |
| 1. Wordt de kathodische bescherming periodiek gecontroleerd?
 |  |
| 1. Worden ondergrondse of ingeterpte vaten periodiek gecontroleerd met behulp van een geschikte techniek?
 |  |
| 1. Bestaat er een inspectieprogramma voor de zones van vaten ter hoogte van de overgang van bovengronds naar ondergronds?
 |  |
| Caustic stress corrosion cracking |  |
| 1. Wordt de buitenkant van procesvaten waarin loog aanwezig is, visueel onderzocht op de aanwezigheid van scheurtjes?
 |  |
| 1. Worden de zones waar scheurtjes gevonden werden, grondiger onderzocht aan de hand van een geschikte techniek?
 |  |
| Inspectie van het inwendige van procesvaten |
| Interne visuele inspectie van een procesvat |  |
| 1. Worden de wanden van een procesvat intern visueel geïnspecteerd op corrosie?
 |  |
| 1. Worden het type corrosie, de plaatsen waar corrosie werd vastgesteld en de grootte van de corrosie gedocumenteerd?
 |  |
| Wanddikte-afname |  |
| 1. Werden de zones geïdentificeerd waar diktemetingen uitgevoerd zullen worden?
 |  |
| 1. Worden diktemetingen uitgevoerd op vastgelegde plaatsen (vastgelegd in een instructie of op een tekening voor het betrokken procesvat)?
 |  |
| Spanningscorrosie (stress corrosion cracking) |  |
| 1. Heeft de onderneming voor elk procesvat onderzocht of bepaalde vormen van spanningscorrosie kunnen verwacht worden (op basis van de gebruikte materialen en de procescondities)?
 |  |
| 1. Worden de zones waar men vermoedt dat scheurtjes kunnen optreden (op basis van de gebruikte materialen en de procescondities) hierop visueel geïnspecteerd?
 |  |
| 1. Worden de zones waar scheurtjes gevonden worden, grondiger onderzocht aan de hand van een geschikte techniek?
 |  |
| Vervormingen |  |
| 1. Worden wanden en aansluitstukken geïnspecteerd op vervormingen en beschadigingen?
 |  |
| 1. Worden wanden en aansluitstukken geïnspecteerd op waterstofblaren?
 |  |
| Beschadiging van en corrosie onder interne beschermlagen  |  |
| 1. In het geval interne beschermlagen aanwezig zijn: worden deze beschermlagen onderzocht op beschadigingen?
 |  |
| 1. In het geval een beschadiging werd vastgesteld: werd dan verder onderzoek uitgevoerd naar de toestand van het (te beschermen) basismateriaal?
 |  |
| Beschadiging van en corrosie onder interne thermische isolatielagen |  |
| 1. Worden interne thermische isolatielagen geïnspecteerd op beschadigingen?
 |  |
| 1. In het geval een beschadiging werd vastgesteld van de interne thermische isolatielaag: werd dan de toestand van de (onderliggende) omhulling onderzocht?
 |  |
| 1. Werd onderzocht of er condensatie en hiermee samenhangende corrosie kan optreden onder de interne thermische isolatie?
 |  |
| 1. In het geval er condensatie kan optreden tussen de isolatielaag en de wand van het procesvat: wordt de wand van het procesvat dan onderzocht aan de hand van een geschikte inspectietechniek?
 |  |
| Corrosie onder afzettingen |  |
| 1. Werd onderzocht of er corrosie kan optreden onder afzettingen?
 |  |
| 1. In het geval corrosie onder afzettingen kan optreden: wordt de onderliggende wand van het procesvat dan onderzocht aan de hand van een geschikte inspectietechniek?
 |  |
| Microbiologisch geïnduceerde corrosie (MIC) |  |
| 1. Werd onderzocht of er microbiologisch geïnduceerde corrosie kan optreden?
 |  |
| 1. Worden er staalnames uitgevoerd op de aanwezigheid van levende organismes in apparaten waar microbiologisch geïnduceerde corrosie kan optreden?
 |  |
| Vermoeiing |  |
| 1. Heeft de onderneming geëvalueerd welke procesvaten gevoelig zijn aan vermoeiing?
 |  |
| 1. Werd de verwachte levensduur ingeschat voor die procesvaten waar vermoeiing relevant is?
 |  |
| Kruip |  |
| 1. Heeft de onderneming de zones van de procesvaten die gevoelig zijn aan kruip geïdentificeerd?
 |  |
| 1. Is er voor deze zones een specifiek inspectieprogramma dat kruip onderzoekt?
 |  |
| Metallurgische effecten bij hogere temperaturen (>300°C) |  |
| 1. Heeft de onderneming geëvalueerd of er condities zijn waarbij zich metallurgische effecten bij hogere temperaturen (>300°C) kunnen voordoen?
 |  |
| 1. Worden deze effecten vermeden door de keuze van een geschikt materiaal?
 |  |
| Registratie en verwerking van inspectieresultaten |
| Registratie van inspectieresultaten |  |
| 1. Beschikt de onderneming voor elk procesvat over de resultaten van de uitgevoerde inspecties?
 |  |
| 1. Beschrijft het inspectierapport duidelijk de wijze waarop de inspectie werd uitgevoerd?
 |  |
| 1. Vermeldt het inspectierapport duidelijk de inspectieresultaten?
 |  |
| Evaluatie van diktemetingen |  |
| 1. Werd de minimaal vereiste dikte vastgelegd?
 |  |
| 1. Worden resultaten van de diktemetingen vergeleken met de minimaal vereiste dikte?
 |  |
| 1. Indien de gemeten dikte kleiner is dan de minimaal vereiste dikte, wordt dan een verder doorgedreven onderzoek uitgevoerd (of wordt het onderdeel uit dienst genomen of hersteld)?
 |  |
| 1. Worden de corrosiesnelheid, de resterende levensduur en de volgende inspectiedata berekend?
 |  |
| 1. Worden de uiterste volgende inspectiedata zodanig gekozen dat de restlevensduur van procesvaten bij de volgende inspectie nog niet verstreken is?
 |  |
| Evaluatie van scheurtjes (‘cracks’) |  |
| 1. Worden de dimensies van de scheurtjes vergeleken met een toelaatbare grootte van scheuren?
 |  |
| 1. Wordt geëvalueerd of de kans bestaat dat de scheurtjes zouden groeien als het apparaat terug in dienst genomen wordt?
 |  |
| 1. Worden ‘in-service’-monitoring van de scheurtjes of lekdetectietechnieken toegepast om een beter inzicht te verkrijgen in de restlevensduur van het procesvat?
 |  |
| Evaluatie van vervormingen |  |
| 1. Wordt bij procesvaten waaraan vervormingen werden vastgesteld, geëvalueerd of de vervormingen aanvaardbaar zijn?
 |  |
| 1. Indien de vervormingen niet aanvaardbaar zijn, werd dan geopteerd voor een herstelling, vervanging of herberekening van het procesvat?
 |  |
| Herstellingen aan procesvaten |  |
| 1. Zijn de nodige documenten ter beschikking waaruit blijkt dat de herstellingen werden uitgevoerd in het oorspronkelijke materiaal?
 |  |
| 1. Zijn de nodige documenten ter beschikking waaruit blijkt dat alle lasverbindingen werden uitgevoerd door lassers die beschikten over de nodige kwalificaties?
 |  |
| 1. Zijn de kwaliteitscontroles van al de lasverbindingen (bv. radiografieën) ter beschikking?
 |  |
| 1. Kan aangetoond worden dat alle herstelde procesvaten beschikken over dezelfde ontwerpdruk en ontwerptemperatuur als het originele procesvat?
 |  |
| Herberekening van procesvaten |  |
| 1. In het geval van een aanpassing van de procescondities, kunnen er documenten worden voorgelegd waaruit blijkt dat het procesvat geschikt is voor de nieuwe procescondities?
 |  |
| 1. Werd in het geval van een herberekening van een drukvat, een druktest uitgevoerd alvorens het drukvat bij de nieuwe procescondities in dienst werd genomen?
 |  |

# Beheersen van de degradatie van atmosferische opslagtanks

|  |
| --- |
| Constructiedossier en inspectieprogramma  |
| Constructiedossier |  |
| 1. Beschikt de onderneming voor elke opslagtank over een dossier met informatie over de originele constructie van de opslagtank en over latere wijzigingen en herstellingen?
 |  |
| 1. Werd voor elke opslagtank gedocumenteerd welke constructiematerialen gebruikt werden?
 |  |
| 1. Werden voor elke opslagtank de ontwerpdruk en de ontwerptemperatuur gedocumenteerd?
 |  |
| 1. Werd voor elke opslagtank gedocumenteerd welke ontwerpcode werd gebruikt?
 |  |
| 1. Werd voor elke opslagtank gedocumenteerd welke warmtebehandeling werd uitgevoerd op de lasverbindingen?
 |  |
| 1. Werd voor elke opslagtank gedocumenteerd welke corrosietoeslag werd toegepast?
 |  |
| Inspectieplan voor elke opslagtank |  |
| 1. Beschikt de onderneming over een inspectieprogramma voor opslagtanks?
 |  |
| 1. Is voor elke opslagtank bepaald welke degradatiefenomenen zich er kunnen voordoen?
 |  |
| 1. Bestaat er voor elke opslagtank een inspectieplan?
 |  |
| Uitwendige inspecties |
| Ladders, trappen, platformen en loopbruggen |  |
| Wordt de goede staat van ladders, trappen, platformen en loopbruggen visueel geïnspecteerd? |  |
| Funderingen en verankeringsbouten |  |
| 1. Wordt de goede staat van de fundering geïnspecteerd (afwezigheid van barsten, verbrokkeling, …)?
 |  |
| 1. Wordt de goede staat van de afdichting tussen de terp en de tankbodem geïnspecteerd?
 |  |
| 1. Wordt de goede staat van de verankeringsbouten (indien aanwezig) onderzocht?
 |  |
| Verzakkingen |  |
| Voorziet het inspectiesysteem in het opvolgen van verzakkingen? |  |
| Worden de meetpunten weergegeven op een schema? |  |
| Indien belangrijke verzakkingen worden vastgesteld, worden dan bijkomende metingen uitgevoerd om de verticaliteit van de tankwand en de ovaliteit van de tankomtrek te bepalen? |  |
| Vervormingen van de buitenwand |  |
| Worden de bereikbare plaatsen (bereikbaar zonder stellingen of het verwijderen van isolatie) van de buitenwand grondig visueel geïnspecteerd op de aanwezigheid van vervormingen? |  |
| Werd onderzocht of waterstofblaren kunnen gevormd worden? |  |
| Wordt de tankwand inwendig onderzocht op de aanwezigheid van waterstofblaren? |  |
| Afname van de wanddikte van de zijwand |  |
| Worden de bereikbare plaatsen (bereikbaar zonder stellingen of het verwijderen van isolatie) van de buitenwand grondig visueel geïnspecteerd op de aanwezigheid van corrosie? |  |
| Worden zones waar sporen van corrosie worden vastgesteld, gereinigd (verf verwijderen en zo nodig zandstralen) en grondig onderzocht aan de hand van aanvullende technieken (o.a. diktemetingen)? |  |
| Wordt het onderzoek van de buitenwand uitgebreid (bijvoorbeeld door stellingen te plaatsen en/of uitgebreid wanddiktemetingen uit te voeren) indien problemen werden vastgesteld tijdens het onderzoek van de bereikbare zones? |  |
| Afname van de wanddikte van het dak (vlottend of vast) |  |
| Wordt het dak grondig visueel geïnspecteerd op de aanwezigheid van corrosie? |  |
| Worden er diktemetingen uitgevoerd? |  |
| Externe isolatie en verflagen |  |
| Wordt de goede staat van eventuele verflagen geïnspecteerd? |  |
| Wordt de goede staat van de isolatie periodiek geïnspecteerd? |  |
| Corrosie onder (externe) isolatie |  |
| Heeft de onderneming de opslagtanks die gevoelig zijn aan corrosie onder isolatie geïdentificeerd? |  |
| Worden de zones van opslagtanks waar corrosie onder isolatie kan voorkomen, onderzocht via een geschikte inspectietechniek? |  |
| Scheurtjes in de lasnaden |  |
| Worden lasnaden visueel geïnspecteerd bij het uitwendig onderzoek? |  |
| Wordt dit onderzoek aangevuld met verder onderzoek (penetrantonderzoek of mechanisch partikel onderzoek) bij vaststelling van problemen? |  |
| Afdichting en drainage van vlottende daken |  |
| Wordt de staat van de afdichtingen visueel geïnspecteerd? |  |
| Wordt onderzocht of er nog een goede aansluiting van de afdichting tegen de wand is? |  |
| Indien de tank ovaliteit vertoont, wordt de goede afdichting dan op verschillende hoogtes gecontroleerd? |  |
| Worden drainagesystemen gecontroleerd op de goede werking (lekkages, blokkages, ophopen van water op het vlottend dak)? |  |
| Worden drijfpontons geïnspecteerd op lekken? |  |
| Wordt de staat van de elektrische verbindingen tussen het vlottend dak en de rest van de tank gecontroleerd?  |  |
| Caustic stress corrosion cracking |  |
| Ingeval er NaOH, KOH of amine aanwezig is in de opslagtanks, wordt er dan gezocht naar zoutafzettingen, die kunnen wijzen op de aanwezigheid van scheurtjes? |  |
| Inspectie van het inwendige van opslagtanks |
| Afname van de wanddikte van de zijwand |  |
| Worden de bereikbare plaatsen (zonder stellingen) van de binnenwand grondig visueel geïnspecteerd op de aanwezigheid van corrosie? |  |
| Wordt het onderzoek van de binnenwand uitgebreid (bijvoorbeeld door stellingen te plaatsen en/of wanddiktemetingen uit te voeren) indien er problemen worden vastgesteld bij het onderzoek van de bereikbare zones? |  |
| Indien in bepaalde zones gedurende langere tijd een vast vloeistofniveau werd gehanteerd, worden deze zones dan specifiek onderzocht? |  |
| Indien een vlottend dak aanwezig is dat regelmatig op welbepaalde hoogtes staat, worden deze hoogtes dan specifiek onderzocht? |  |
| Vervormingen |  |
| Worden de bereikbare plaatsen van de binnenwand grondig visueel geïnspecteerd op de aanwezigheid van vervormingen? |  |
| In het geval waterstofblaren kunnen gevormd worden: worden de tankwanden inwendig onderzocht op de aanwezigheid van waterstofblaren? |  |
| Scheurtjes in de lasnaden |  |
| Wordt de lasnaad en de zone in de buurt ervan tussen wand en bodem in detail visueel onderzocht (tenzij er een coating aanwezig is)? |  |
| Worden ook andere lasnaden dan deze tussen bodem en wand steekproefsgewijs onderworpen aan een visuele inspectie? |  |
| Worden deze onderzoeken aangevuld met verder onderzoek (penetrantonderzoek of mechanisch partikel onderzoek) bij vaststelling van problemen? |  |
| Dak en draagstructuur van het dak |  |
| Wordt de algemene conditie van de onderzijde van het tankdak grondig visueel gecontroleerd? |  |
| Wordt de algemene conditie van de draagstructuur van het tankdak grondig visueel gecontroleerd? |  |
| Indien bij de visuele inspectie van de onderzijde van het dak of van de draagstructuur van het dak gebreken worden vastgesteld, worden deze dan meer uitgebreid onderzocht (bijvoorbeeld door diktemetingen of penetrantonderzoek van lassen)? |  |
| Afname van de wanddikte van de bodem |  |
| Wordt de bodem grondig gereinigd vóór inspectie? |  |
| Wordt de volledige bodem grondig visueel geïnspecteerd? |  |
| Wordt hierbij gezocht naar algemene corrosie en pitting? |  |
| Worden technieken gebruikt waardoor het mogelijk is een eventuele aantasting van de onderzijde van de bodem in te schatten (bijvoorbeeld MFL bodemscanning)? |  |
| Worden in zones waar op basis van deze technieken materiaalverlies wordt vastgesteld, meer uitvoerige diktemetingen uitgevoerd? |  |
| Vervormingen en verzakkingen van de bodem |  |
| Worden er visuele inspecties uitgevoerd naar vervormingen van de bodem? |  |
| Indien er (aanwijzingen van) verzakkingen worden vastgesteld, wordt de topografie van de tankbodem dan in kaart gebracht? |  |
| Werd onderzocht of waterstofblaren kunnen gevormd worden? |  |
| Wordt de bodem onderzocht op de aanwezigheid van waterstofblaren? |  |
| Kathodische bescherming |  |
| Worden de (eventueel aanwezige) systemen voor kathodische bescherming geïnspecteerd? |  |
| Erosie en erosie-corrosie  |  |
| Heeft de onderneming de zones in de opslagtank die gevoelig zijn aan erosie en erosie-corrosie geïdentificeerd? |  |
| Worden in de zones van opslagtanks waar erosie en erosie-corrosie kan voorkomen, diktemetingen uitgevoerd? |  |
| Beschadiging van en corrosie onder interne beschermlagen |  |
| In het geval interne beschermlagen aanwezig zijn: worden deze deklagen onderzocht op de aanwezigheid van corrosie, gaten en scheuren? |  |
| In het geval een beschadiging werd vastgesteld van een interne beschermlaag: werd dan verder onderzoek uitgevoerd naar de toestand van het (te beschermen) basismateriaal? |  |
| Spanningscorrosie |  |
| Heeft de onderneming de zones van opslagtanks die gevoelig zijn aan de verschillende vormen van spanningscorrosie geïdentificeerd? |  |
| Worden de zones die gevoelig zijn voor spanningscorrosie geïnspecteerd op de aanwezigheid van scheurtjes? |  |
| Microbiologisch geïnduceerde corrosie (MIC) |  |
| Werd onderzocht of er microbiologisch geïnduceerde corrosie kan optreden? |  |
| Worden er staalnames uitgevoerd om te controleren op de aanwezigheid van levende organismes in opslagtanks waar microbiologisch geïnduceerde corrosie kan optreden? |  |
| Registratie en verwerking van inspectieresultaten |
| Registratie van inspectieresultaten |  |
| Beschikt de onderneming voor elke opslagtank over de resultaten van de uitgevoerde inspecties? |  |
| Beschrijft het inspectierapport duidelijk de wijze waarop de inspectie werd uitgevoerd?  |  |
| Vermeldt het inspectierapport duidelijk de inspectieresultaten? |  |
| Evaluatie van diktemetingen |  |
| Werd de minimaal vereiste dikte vastgelegd? |  |
| Worden de meetresultaten van diktemetingen vergeleken met de minimaal vereiste dikte? |  |
| Indien de gemeten dikte kleiner is dan de minimaal vereiste dikte, wordt dan een verder doorgedreven onderzoek uitgevoerd (of wordt het onderdeel uit dienst genomen of hersteld)? |  |
| Worden de corrosiesnelheid, de resterende levensduur en de volgende inspectiedata berekend?  |  |
| Worden de uiterste volgende inspectiedata zodanig gekozen dat de restlevensduur van de opslagtank bij de volgende inspectie nog niet verstreken is? |  |
| Evaluatie van scheurtjes (‘cracks’) |  |
| Worden de dimensies van de barsten vergeleken met een toelaatbare grootte van barsten? |  |
| Wordt geëvalueerd of de kans bestaat dat de barsten zouden groeien als de opslagtank terug in dienst genomen wordt? |  |
| Worden in-service monitoring van de scheuren of lekdetectietechnieken toegepast om een beter inzicht te verkrijgen in de restlevensduur van de opslagtank? |  |
| Evaluatie van verzakkingen van de tankwand |  |
| Wordt geëvalueerd of eventuele verzakkingen van de wanden van de opslagtanks aanvaardbaar zijn? |  |
| Evaluatie van spanningen in de tankbodem door verzakkingen |  |
| Wordt geëvalueerd of eventuele verzakkingen in de bodem van de opslagtanks aanvaardbaar zijn? |  |
| Evaluatie van vervormingen in de tankwand |  |
| Wordt bij opslagtanks, waaraan vervormingen in de tankwand werden vastgesteld, geëvalueerd of de vervormingen aanvaardbaar zijn? |  |
| Indien de vervormingen niet aanvaardbaar zijn, werd dan geopteerd voor een herstelling, vervanging of herberekening van de opslagtank? |  |
| Herstellingen aan opslagtanks |  |
| Zijn de nodige materiaalcertificaten ter beschikking waaruit blijkt dat de herstellingen werden uitgevoerd in het oorspronkelijke materiaal? |  |
| Zijn de nodige certificaten ter beschikking waaruit blijkt dat alle lasverbindingen werden uitgevoerd door lassers die beschikten over de nodige kwalificaties? |  |
| Zijn de nodige kwaliteitscontroles van de lasverbindingen (bv. radiografieën) ter beschikking? |  |

# Beheersen van de degradatie van leidingen

|  |
| --- |
| Constructiedossier en inspectieprogramma |
| Constructiedossier |  |
| Beschikt de onderneming voor elk leidingstuk over een dossier met informatie over de originele constructie en over latere wijzigingen en herstellingen? |  |
| Werd voor elk leidingstuk gedocumenteerd welke constructiematerialen gebruikt werden? |  |
| Werden voor elk leidingstuk de ontwerpdruk en de ontwerptemperatuur gedocumenteerd? |  |
| Werd voor elk leidingstuk gedocumenteerd welke ontwerpcode werd gebruikt? |  |
| Werd voor elk leidingstuk gedocumenteerd welke warmtebehandeling werd uitgevoerd op de lasverbindingen? |  |
| Werd voor elk leidingstuk gedocumenteerd welke corrosietoeslag werd toegepast? |  |
| Inspectieplan voor elk leidingsysteem |  |
| Heeft de onderneming alle leidingstukken ondergebracht in duidelijk afgebakende en eenduidig geïdentificeerde leidingsystemen? |  |
| Beschikt de onderneming over een inspectieprogramma voor leidingsystemen? |  |
| Is voor elk leidingsysteem een inspectieplan opgesteld? |  |
| Voorzien de inspectieplannen in externe visuele inspecties? |  |
| Beschikt de onderneming over instructies voor het uitvoeren van externe visuele inspecties? |  |
| Geven deze instructies duidelijk aan welke plaatsen en welke vormen van degradatie moeten geïnspecteerd worden? |  |
| Voorzien de inspectieplannen in diktemetingen? |  |
| Beschikt de onderneming over instructies voor het uitvoeren van diktemetingen? |  |
| Zijn de meetlocaties aangeduid op inspectietekeningen en op de leidingen zelf? |  |
| Externe inspecties |
| Flensverbindingen in leidingen |  |
| 1. Worden visuele inspecties uitgevoerd van flensverbindingen?
 |  |
| Ondersteuningen van leidingen |  |
| Wordt de goede staat van de ondersteuningen en van de ankerbouten visueel geïnspecteerd? |  |
| Worden de contactzones tussen ondersteuningen en leidingen visueel geïnspecteerd? |  |
| In het geval er corrosie of beschadiging werd vastgesteld, werd dan een meer doorgedreven inspectie uitgevoerd? |  |
| Is de minimaal vereiste dikte van de ondersteuningen gekend? |  |
| Wordt de goede staat van eventuele brandbeschermende lagen of isolatie rond de funderingen visueel geïnspecteerd? |  |
| Degradatie rond injectiepunten |  |
| Heeft de onderneming zones geïdentificeerd ter hoogte van injectiepunten die onderhevig zijn aan versnelde of lokale corrosie? |  |
| Worden rond deze injectiepunten diktemetingen uitgevoerd? |  |
| Degradatie in ‘deadlegs’ |  |
| Heeft de onderneming zogenaamde ‘deadlegs’ geïdentificeerd? |  |
| Worden diktemetingen uitgevoerd op deze ‘deadlegs?’ |  |
| Erosie en erosie-corrosie in leidingen |  |
| Heeft de onderneming de zones van leidingen die gevoelig zijn aan erosie en erosie-corrosie geïdentificeerd? |  |
| Worden in de zones van leidingen waar erosie en erosie-corrosie kan voorkomen, diktemetingen uitgevoerd? |  |
| Externe isolatie en beschermlagen op leidingen |  |
| Wordt de staat van externe beschermlagen (zoals verflagen) visueel geïnspecteerd? |  |
| Wordt de staat van de externe thermische isolatie visueel geïnspecteerd?  |  |
| Worden de leidingen visueel gecontroleerd op lekken van een stoomtracing? |  |
| Corrosie onder externe thermische isolatie |  |
| Heeft de onderneming de leidingen die gevoelig zijn aan corrosie onder isolatie geïdentificeerd? |  |
| Worden zones van leidingen waar corrosie onder isolatie kan voorkomen, onderzocht via een geschikte inspectietechniek? |  |
| Externe corrosie bij ondergrondse leidingen |  |
| Heeft de onderneming ook de ondergrondse leidingstukken ingedeeld in leidingsystemen? |  |
| Werd onderzocht welke ondergrondse leidingen gevoelig zijn aan corrosie? |  |
| Werd de mate van het corrosieve karakter van de bodem onderzocht? |  |
| Werd nagegaan of er zwerfstromen kunnen optreden? |  |
| Zijn de ondergrondse leidingen voorzien van een coating, een andere beschermende bekleding of zijn deze leidingen uitgerust met een kathodische bescherming?  |  |
| Wordt de kathodische bescherming periodiek gecontroleerd?  |  |
| Worden ondergrondse leidingen periodiek gecontroleerd met behulp van een geschikte techniek? |  |
| Bestaat er een inspectieprogramma voor de stukken leiding waar er een overgang is van bovengronds naar ondergronds? |  |
| Spanningscorrosie (stress corrosion cracking) |  |
| Heeft de onderneming de zones van leidingen die gevoelig zijn aan de verschillende vormen van spanningscorrosie geïdentificeerd? |  |
| Indien vormen van spanningscorrosie gedetecteerd werden bij inwendige inspecties van procesvaten, wordt hiermee dan rekening gehouden in het inspectieprogramma voor leidingen gekoppeld aan die procesvaten? |  |
| Worden de zones in leidingen die gevoelig zijn voor spanningscorrosie geïnspecteerd op de aanwezigheid van scheurtjes? |  |
| Beschadiging van en corrosie onder interne beschermlagen  |  |
| In het geval interne beschermlagen in de leidingen aanwezig zijn: worden de interne deklagen onderzocht op aanwezigheid van corrosie, gaten en scheuren? |  |
| In het geval een beschadiging werd vastgesteld: werd dan verder onderzoek uitgevoerd naar de toestand van het (te beschermen) basismateriaal? |  |
| Beschadiging van en corrosie onder interne thermische isolatielagen |  |
| Worden interne thermische isolatielagen geïnspecteerd op beschadigingen? |  |
| In het geval beschadiging werd vastgesteld van de interne thermische isolatielaag: werd dan de toestand van de (onderliggende) omhulling onderzocht? |  |
| Werd onderzocht of er condensatie en hiermee samenhangende corrosie kan optreden onder de interne thermische isolatie? |  |
| In het geval condensatie mogelijk is: wordt de leiding onderzocht met een geschikte inspectietechniek? |  |
| Corrosie onder afzettingen |  |
| Werd onderzocht of er corrosie kan optreden onder afzettingen? |  |
| In het geval corrosie onder afzettingen kan optreden: wordt de leiding onderzocht met een geschikte inspectietechniek? |  |
| Vermoeiing |  |
| Heeft de onderneming geëvalueerd welke leidingen gevoelig zijn aan vermoeiing? |  |
| Werd de verwachte levensduur ingeschat voor die leidingen waar vermoeiing relevant is? |  |
| Kruip |  |
| Heeft de onderneming de zones van leidingen die gevoelig zijn aan kruip geïdentificeerd? |  |
| Is er voor deze zones een specifiek inspectieprogramma dat kruip onderzoekt? |  |
| Metallurgische effecten bij hogere temperaturen (>300°C) |  |
| Heeft de onderneming geëvalueerd of er condities zijn waarbij zich metallurgische effecten bij hogere temperaturen (>300°C) kunnen voordoen? |  |
| Worden deze effecten vermeden door de keuze van een geschikt materiaal? |  |
| Registratie en verwerking van inspectieresultaten |
| Registratie van inspectieresultaten |  |
| Beschikt de onderneming voor elke leiding over de resultaten van de uitgevoerde inspecties? |  |
| Beschrijft het inspectierapport duidelijk de wijze waarop de inspectie werd uitgevoerd?  |  |
| Vermeldt het inspectierapport duidelijk de inspectieresultaten? |  |
| Evaluatie van diktemetingen |  |
| Werd de minimaal vereiste dikte vastgelegd? |  |
| Worden diktemetingen vergeleken met de minimaal vereiste dikte? |  |
| Wordt op basis van de corrosiesnelheid de resterende levensduur van een leiding bepaald?  |  |
| Worden de uiterste volgende inspectiedata zodanig gekozen dat de restlevensduur van leidingen bij de volgende inspectie nog niet verstreken is? |  |
| Indien de gemeten dikte kleiner is dan de minimaal vereiste dikte, wordt dan een verder doorgedreven onderzoek uitgevoerd (of wordt het onderdeel uit dienst genomen of hersteld)? |  |
| Evaluatie van scheurtjes (‘cracks’) |  |
| Wordt bij vaststelling van scheurtjes overgegaan tot herstelling of vervanging van de leiding of tot een meer doorgedreven analyse? |  |
| In het geval wordt geopteerd voor een doorgedreven analyse: worden de dimensies van de scheurtjes vergeleken met een toelaatbare grootte van barsten? |  |
| Wordt geëvalueerd of de kans bestaat dat de scheurtjes zouden groeien als het apparaat terug in dienst genomen wordt? |  |
| Worden in-service monitoring of lekdetectietechnieken toegepast om een beter inzicht te verkrijgen in de restlevensduur van de leiding? |  |
| Evaluatie van vervormingen |  |
| Wordt bij leidingen waaraan vervormingen werden vastgesteld, geëvalueerd of de vervormingen aanvaardbaar zijn? |  |
| Indien de vervormingen niet aanvaardbaar zijn, werd dan geopteerd voor herstelling, vervanging of een herberekening van de leiding? |  |
| Herstellingen aan leidingen |  |
| Zijn materiaalcertificaten ter beschikking waaruit blijkt dat de herstellingen werden uitgevoerd in het oorspronkelijke materiaal? |  |
| Zijn certificaten ter beschikking waaruit blijkt dat alle lasverbindingen werden uitgevoerd door lassers die beschikten over de nodige kwalificaties? |  |
| Zijn de kwaliteitscontroles van de lasverbindingen (bv. radiografieën) ter beschikking?  |  |
| Kan aangetoond worden dat alle herstelde stukken leiding beschikken over dezelfde ontwerpdruk en ontwerptemperatuur als de originele leiding? |  |
| Herberekening van leidingen |  |
| In het geval van een aanpassing van de procescondities, kunnen documenten worden voorgelegd waaruit blijkt dat de leiding geschikt is voor de nieuwe procescondities? |  |
| Werd ingeval van een herberekening van een leiding een lektest uitgevoerd alvorens de leiding bij de nieuwe procescondities in dienst werd genomen? |  |
| Werd nagegaan of de insteldruk en de dimensies van overdrukbeveiligingen in overeenstemming zijn met de aangepaste maximale druk en temperatuur van de leiding?  |  |