

Keuring tank(opslag)installaties

*Keuring van ondergrondse tanks
en/of ondergronds leidingwerk
behorende bij onder – of bovengrondse tanks;
uitvoeren bodemweerstandsmeting*

Protocol 6811



**Vastgesteld door het Accreditatiecollege bodembescherming
op 20 februari 2014
versie 1.3**

Kenmerk

SIKB-Officiële doc._S_12_51771 (versie inclusief beeldmateriaal)

Status

Het Accreditatiecollege Bodembescherming heeft op 20-02-2014 ingestemd met de inhoud van dit protocol. Vervolgens is het door het bestuur van SIKB is vastgesteld. Versie 1.3 van dit protocol vervangt versie 1.1 met Wijzigingsblad en treedt in werking op 01-01-2015. Opgenomen beeldmateriaal is informatief en niet normatief.

Eigendomsrecht

Dit protocol is opgesteld in opdracht van en uitgegeven door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB). Het Accreditatiecollege Bodembescherming, ondergebracht bij SIKB, beheert dit protocol inhoudelijk. De actuele versie van dit protocol staat op de website van SIKB (www.sikb.nl) en is op elektronische wijze tegen ongewenste aanpassingen beschermd. Het is niet toegestaan om wijzigingen aan te brengen in de originele en door het AC Bodembescherming goedgekeurde en vastgestelde teksten met het doel hieraan rechten te (kunnen) ontlenen.

Vrijwaring

SIKB is behoudens in geval van opzet of grove schuld niet aansprakelijk voor schade die bij de accreditatie-instelling, het geaccrediteerde bedrijf of derden ontstaat door het toepassen van dit protocol en het gebruik van dit accreditatieschema.

© Copyright SIKB

Overname van tekstdelen is toegestaan met bronvermelding. Alle rechten berusten bij SIKB.

Bestelwijze

Dit protocol is, evenals het bijbehorende accreditatieschema, in digitale vorm kosteloos te verkrijgen via de website van SIKB. Een ingebonden versie kunt u bestellen tegen kosten bij SIKB.

Updateservice

Door het Accreditatiecollege Bodembescherming vastgestelde mutaties in dit protocol zijn te verkrijgen bij SIKB. Via www.sikb.nl kunt u zich aanmelden voor automatische toezending van mutaties. U kunt daar ook verzoeken tot toezending per post van de gratis reguliere nieuwsbrief van SIKB: info@sikb.nl.

Helpdesk/gebruiksaanwijzing

Voor vragen over inhoud en toepassing kunt u terecht bij SIKB. Voor geschillen in het kader van beoordelingen zie de klachten- en geschillenregeling in de Beleidsregel Accreditatie, ook bekend onder de code RvA-BR002, te downloaden van www.rva.nl.



Inhoudsopgave

1. INLEIDING.....	5
1.1 DOEL	5
1.2 TOEPASSING.....	5
1.3 PRINCIPE.....	6
1.4 PLAATS VAN HET PROTOCOL IN HET KWALITEITSSYSTEEM.....	6
1.5 DEFINITIES	6
1.6 TITELS VAN VERMELDE NORMEN, AANBEVELINGEN EN LITERATUUR	8
1.7 AFKORTINGEN	9
2. BESCHRIJVING VAN DE APPARATUUR EN HULPMIDDELEN.....	10
2.1 APPARATUUR.....	10
2.1.1 <i>Algemeen.....</i>	<i>10</i>
2.1.2 <i>Kritieke apparatuur</i>	<i>10</i>
2.1.3 <i>Niet - kritieke apparatuur</i>	<i>10</i>
2.2 HULPMIDDELEN.....	10
3. WERKWIJZE INWENDIGE KEURING	13
3.1. VOORBEREIDING.....	13
3.2 VASTLEGGING GEGEVENS.....	14
3.3 UITVOEREN VAN DE KEURINGEN STALEN TANKS	14
3.3.1 <i>Beoordeling inwendige coating (indien aanwezig)</i>	<i>14</i>
3.3.1.1 <i>Beoordeling coating met tankbetreding.....</i>	<i>15</i>
3.3.1.2 <i>Beoordeling coating zonder tankbetreding.....</i>	<i>15</i>
3.3.2 <i>Uitvoering vaststellen afschot tankbodem.....</i>	<i>15</i>
3.3.3 <i>Uitvoering vaststellen peilleidingconditie.....</i>	<i>15</i>
3.3.4 <i>Uitvoering vaststellen vervorming tanklichaam</i>	<i>15</i>
3.3.5 <i>Uitvoering metingen t.b.v. inwendige aantasting door putcorrosie.....</i>	<i>16</i>
3.3.6 <i>Uitvoering metingen t.b.v. inwendige aantasting door oppervlakte-corrosie.....</i>	<i>17</i>
3.3.7 <i>Camera-inspectie.....</i>	<i>17</i>
3.3.7.1 <i>Inleiding</i>	<i>17</i>
3.3.7.2 <i>Toepassingsgebied</i>	<i>17</i>
3.3.7.3 <i>Reiniging tank t.b.v. camera-inspectie</i>	<i>18</i>
3.3.7.4 <i>Uitvoeren keuring</i>	<i>19</i>
3.3.7.6 <i>Afronding inspectie.....</i>	<i>22</i>
3.3.8 <i>Overige technieken.....</i>	<i>22</i>
3.4 UITVOEREN VAN DE KEURINGEN KUNSTSTOF TANKS	22
3.4.2 <i>Beoordeling eigenschappen van het kunststof tanklichaam</i>	<i>22</i>
3.4.3 <i>Inwendige beoordeling kunststof tanks</i>	<i>23</i>
3.4.3.1 <i>Beoordeling GVK zonder liner</i>	<i>23</i>
3.4.4 <i>Uitvoering vaststellen afschot kunststof tankbodem</i>	<i>24</i>
3.4.5 <i>Uitvoering vaststellen vervorming kunststof tanklichaam.....</i>	<i>24</i>
3.4.6 <i>beoordeling kunststof leidingen</i>	<i>25</i>
4. WERKWIJZE UITWENDIGE KEURING	27
4.1 VOORBEREIDING.....	27
4.2 UITVOEREN VAN DE KEURINGEN.....	27
4.2.1 <i>Uitvoering stroomopdrukproef</i>	<i>27</i>
4.2.2 <i>Uitvoering hechtproeven bekleding</i>	<i>30</i>
4.2.3 <i>Uitvoering controle installatie onderdelen</i>	<i>31</i>
4.2.4 <i>Uitvoering aanvullende controle</i>	<i>31</i>



5. WERKWIJZE BODEMWEERSTANDBEPALING	33
5.1 ALGEMEEN.	33
5.2 BEPALING BODEMWEERSTAND MET BEHULP VAN DE GRONDBOORMETHODE.	33
5.3 BEPALING BODEMWEERSTAND MET BEHULP VAN DE “WENNERMETHODE”	35
6. WERKWIJZE DICHTHEIDSBEPROEVING	37
6.1 UITVOERINGSEISEN.....	37
6.2 VOORBEREIDING.....	37
6.3 UITVOEREN VAN DE METING.....	37
7. RAPPORTAGE	38
BIJLAGE I FAAL – EN DEGRADATIEMECHANISMEN	39
BIJLAGE II WANDDIKTE TABELLEN.....	41
BIJLAGE III VEILIGHEIDSTABEL	43



1. Inleiding

1.1 Doel

Het vastleggen van regels en eisen die door de inspectie-instelling moeten worden gehanteerd tijdens de periodieke keuring van tank(opslag)installaties en/of bij de bepaling van de bodemweerstand.

1.2 Toepassing

Dit protocol is van toepassing op ondergrondse tankinstallaties en/of ondergronds leidingwerk behorende bij onder- of bovengrondse tanks, welke in het algemeen vallen onder de Wet Bodembescherming en de Wet Milieubeheer.

Dit protocol kan eveneens worden toegepast op tankinstallaties van industriële procesinstallaties die vallen onder een milieuvergunning of situaties waarbij het wenselijk is inzicht te hebben/krijgen in de conditie en duurzaamheid van een tankinstallatie zoals bijvoorbeeld:

- verplaatsing en hergebruik van een tankinstallatie;
- expertise onderzoek in het kader van aansprakelijkheidsstelling van een schade (bodem- of milieuverontreiniging);
- bij het vaststellen van een nulsituatie indien er geen historische gegevens beschikbaar zijn van de ondergrondse tankinstallatie.

Dit protocol wordt toegepast op zowel stalen als kunststof tank(opslag)installaties of combinaties hiervan. In situaties waar onderscheid moet worden gemaakt zal dit expliciet in de tekst worden vermeld.

De keuring omvat een beoordeling van de ondergrondse tank, inclusief de appendages, en/of ondergrondse leidingwerk behorende bij onder- of bovengrondse tanks en het bepalen van de bodemweerstand.

Een keuring omvat een beoordeling van alle relevante faal- en degradatiemechanismen (zie bijlage I). Als uitgangspunt geldt dat de faalkans in relatie tot de volgende levenscyclus, zijnde de termijn tot de volgende keuring, nihil moet zijn.

Pomp- en/of afleverinstallaties vallen buiten de beoordeling van de keuring.

Dit protocol wordt toegepast bij enkelwandige, compartimenten- en dubbelwandige tanks. Bij zowel de inwendige inspectie als de beproeving op dichtheid moeten naast liggende compartimenten zijn geledigd. Bij een dubbelwandige tank wordt de tank op dichtheid worden beproefd. Bij een compartimententank moet ieder compartiment apart op dichtheid worden beproefd.

Een aantal van de inspecties welke bij de keuring worden uitgevoerd, worden ook bij nieuwbouw, renovatie of tussentijdse controles uitgevoerd. De methoden in dit protocol kunnen daar ook toegepast worden.

Het is toegestaan om één of beide van de volgende paragrafen uit te sluiten van accreditatie

- Paragraaf 3.3.7 : Camera-inspectie
- Paragraaf 3.4 : Keuring kunststof tanks.



1.3 Principe

Dit protocol beschrijft de inspectiemethoden ten behoeve van de keuring van ondergrondse tanks en/of ondergronds leidingwerk behorende bij onder- en/of bovengrondse tanks.

Dit protocol beschrijft tevens de methoden ten behoeve van de bodemweerstandsbepaling.

1.4 Plaats van het protocol in het kwaliteitssysteem

De gebruiker (inspectie-instelling) van dit protocol is geaccrediteerd, of bevindt zich in het toelatingstraject tot accreditatie, voor AS SIKB 6800 en dit onderliggende protocol.

AS SIKB 6800 regelt de wijze waarop kwaliteit wordt geborgd en de wijze waarop de eisen uit dit accreditatieschema en dit protocol dienen te zijn verankerd in het kwaliteitssysteem van de geaccrediteerde instelling.

Het is toegestaan dit protocol integraal als werkdocument op te nemen in het kwaliteits- en/ of milieuzorgsysteem van de geaccrediteerde instelling.

1.5 Definities

<i>Beschermstroom</i>	De door een galvanische anode of uitwendige stroombron (stroomopdrukproef) aan het te beschermen metalen object afgegeven stroom
<i>CuCuSO₄-referentiecel</i>	Een elektrode die zich bevindt in een verzadigde CuCuSO ₄ -oplossing, waarvan het potentiaal constant blijft, te gebruiken voor het meten van de metaal-elektrolyt-potentiaal
<i>Depolarisatie</i>	De verandering van een metaal-elektrolyt-potentiaal t.g.v. de stroomdoorgang van of naar de elektrolyt.
<i>Galvanische corrosie</i>	Corrosie die plaats vindt ten gevolge van de galvanische werking (verschil in potentiaal).
<i>Ingeschakeld potentiaal</i>	Het potentiaal dat geregeld wordt met behulp van een regelbare voeding (potentiostaat) en waarbij de stroom wordt gemeten om de isolatieweerstand van de bekleding te kunnen vaststellen
<i>Inspectie-instelling</i>	Rechtspersoon die door de Raad voor Accreditatie is geaccrediteerd, of zich in het toelatingstraject tot accreditatie begeeft, overeenkomstig NEN-EN-ISO/IEC 17020 Type A, waarmee wordt gewaarborgd dat de inspectie-instelling op generlei wijze een relatie heeft met het te controleren/keuren object om belangenverstremgeling in relatie tot de resultaten te voorkomen.
<i>Inspectie KB</i>	Periodieke controle op het functioneren van de kathodische bescherming.
<i>Intensieve meting</i>	Plaatselijke potentiaalmetingen op het functioneren van de kathodische bescherming. De meting dient te geschieden over zowel de horizontale assen als verticale assen van de ondergrondse installatie



<i>Isolati weerstand</i>	De weerstand die een materiaal biedt om elektrische stroom te geleiden.
<i>Kathodische bescherming</i>	Een methode om corrosie van een metaal te voorkomen door dit tot kathode van de elektrochemische cel te maken
<i>Keuring</i>	Periodieke beoordeling van een tank(installatie) op basis van de vastgelegde (genormeerde) criteria.
<i>Metaal-elektrolyt-potentiaal (MEP)</i>	Het verschil in spanning tussen een metalen object in een elektrolyt en een referentie-elektrode in contact met die elektrolyt.
<i>MEP-in</i>	De metaal-elektrolyt-potentiaal van een object dat kathodisch wordt beschermd, gemeten waarbij de beschermstroom is ingeschakeld.
<i>MEP-uit</i>	De metaal-elektrolyt-potentiaal van een object dat kathodisch wordt beschermd, gemeten direct nadat de beschermstroom is uitgeschakeld.
<i>Natuurlijk potentiaal</i>	De metaal-elektrolyt-potentiaal van een onbekleed metaal zonder de invloed van KB en/of andere externe elektrische stromen.
<i>Putdieptemeter</i>	Meetklok (micrometer) om de diepte van putcorrosie vast te stellen.
<i>Rust potentiaal</i>	Zie "natuurlijk potentiaal".
<i>Spanningstrechter</i>	Meetbaar verloop van de spanning in de bodem ten gevolge van bekledingsfout.
<i>Stroomopdrukproef</i>	Het beoordelen van de uitwendige bekleding ¹ van een stalen tank of leiding door middel van het bepalen van de isolati weerstand van de bekleding door het meten van een stroom bij een ingeschakeld tijdelijke kathodische bescherming, zonder de tank of leiding volledig vrij te graven.
<i>Tank(opslag)installatie</i>	Een opslagtank met bijbehorende leidingen (o.a. vulleiding(en), zuig- of persleiding(en), peilleiding(en), ontluchtingsleiding(en)) en bijbehorende appendages (overvulbeveiliging, terugslagklep, etc.).
<i>Ultrasone wanddiktemeter</i>	Een meetapparaat dat door middel van zenden en ontvangen van ultrasoon geluid wanddikten van ferro en non-ferro materialen kan meten.
<i>Zuurstof/explosie/toxiciteit meter</i>	Apparatuur om het zuurstofgehalte, de laagste explosiegrens (Lowest Explosion Level) en de toxiciteit te bepalen (kan ook in separate apparatuur).
<i>Zwerfstromen</i>	De invloed van een elektrische stroom (anders dan van het kathodische beschermingssysteem) op de ondergrondse metalen objecten.



¹ De uitwendige bekleding van een tank fungeert als de primaire bescherming tegen uitwendige corrosie teneinde bodemverontreiniging te voorkomen en de veiligheid gedurende de bedrijfsvoering te garanderen.

1.6 Titels van vermelde normen, aanbevelingen en literatuur

Arbo Informatieblad 5	Veilig werken in besloten ruimten, SZW publicatie uitgegeven door de Sdu.
BARIM	Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Activiteitenbesluit).
Handbuch	des kathodische Korrsionschutzes, Theorie und Praxis der elektrochemischen Schutzverfahren, W. Schwenck, W. Prinz, neubearbeitete Auflage 1989.
NEN 3350	Stalen tanks voor de ondergrondse drukloze opslag van vloeistoffen, 1 ^e druk augustus 1977.
NEN 3350	Stalen tanks voor de ondergrondse drukloze opslag van vloeistoffen, 2 ^e druk april 1991.
NEN 5773	Bodem – Bepaling van de soortelijke weerstand met behulp van geo-elektrische metingen.
NEN 6905	Uitwendige epoxy-bekledingen van ondergronds te leggen stalen buizen en hulpstukken.
NEN 6910	Inwendige bekledingen met (asfalt)bitumen van ondergronds te leggen stalen buizen en hulpstukken.
NEN-EN 10288	Stalen buizen en hulpstukken voor land- en zeeleidingen - Uitwendige bekledingen in 2 lagen op basis van geëxtrudeerde polyetheen.
NEN-EN 12954	Kathodische bescherming van metalen constructie in de grond of in het water - Algemene principes en toepassing van pijpleidingen.
NEN-EN 13509	Cathodic protection measurement techniques.
NEN-EN 13636	Cathodic protection of buried metallic tanks and related piping.
NEN-EN-ISO/IEC-17020	Algemene criteria voor het functioneren van verschillende soorten instellingen die keuringen uitvoeren.
PGS 16	Autogas (LPG)
PGS 25	Aardgas afleverinstallaties voor motorvoertuigen.
PGS 28	Vloeibare aardolieproducten, Afleverinstallaties en ondergrondse opslag.
PGS 30	Vloeibare aardolieproducten, Buitenopslag in kleine installaties.
PGS 31 (concept)	“Overige vloeistoffen – opslag in ondergrondse en bovengrondse tankinstallaties”
RARIM	Regeling algemene regels voor inrichtingen milieubeheer



1.7 Afkortingen

GVK	Glasvezel Versterkt Kunststof
ISO/IEC 17020	NEN-EN-ISO/IEC 17020
KB	Kathodische Bescherming
MEP	Metaal-Elektrolyt-Potentiaal
RvA	Raad voor Accreditatie
SEW	Specifieke Elektrische Weerstand
SIKB	Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer



2. Beschrijving van de apparatuur en hulpmiddelen

2.1 Apparatuur

2.1.1 Algemeen

De inspectie-instelling beschikt over geschikte apparatuur om alle activiteiten, gerelateerd aan het uitvoeren van de controles, voor medewerkers uitvoerbaar te maken.

2.1.2 Kritieke apparatuur

Kritieke apparatuur valt onder het regime van de RvA T18 herleidbaarheidscategorie A. Dit houdt onder andere in dat de apparatuur moet zijn voorzien van een geldige kalibratie, uitgevoerd door een daarvoor geaccrediteerd laboratorium (ISO/IEC 17025). Het betreft:

- **Spanningsmeter:**
De spanningsmeter moet een ingangsweerstand hebben van tenminste 1 M Ω en de relatieve onnauwkeurigheid moet kleiner zijn dan 1% van elke meetwaarde.
- **Stroommeter:**
De stroommeters moeten een geringe inwendige weerstand hebben, waarbij de spanning over de meter minder is dan 10 mV en de relatieve onnauwkeurigheid kleiner is dan 1% van elke meetwaarde.
- **Aardingsweerstandsmeter:**
De aardingsweerstandsmeter moet een relatieve nauwkeurigheid hebben van 5%.
- **Elektronische drukmeter:**
De elektronische drukmeter moet bestaan uit een druksensor met digitale uitleesmogelijkheid met een functie voor het uitvoeren van schrijvende metingen. Het meetbereik van de druksensor mag ten hoogste 40 kPa (400 mbar) bedragen. De druksensor moet een nauwkeurigheid van tenminste 20 Pa (0.2 mbar) en een (digitale) resolutie van 1,0 Pa (0,01 mbar).
- **Stappenplaatje:**
Het stappenplaatje moet uit minimaal 3 stappen met een nauwkeurigheid van minimaal 0,01 mm.
- **Putdieptemeter:**
De putdieptemeter moet een minimaal meetbereik hebben van 0-5 mm en dient een absolute nauwkeurigheid te hebben van 0,1 mm.



2.1.3 Niet - kritieke apparatuur

Niet - kritieke apparatuur valt onder het regime van de RvA T18 herleidbaarheidscategorie B.

Voor dit protocol niet van toepassing.

2.2 Hulpmiddelen

De inspectie-instelling beschikt over geschikte hulpmiddelen om alle activiteiten, gerelateerd aan het uitvoeren van de controles, voor medewerkers uitvoerbaar te maken.

De volgende hulpmiddelen kunnen worden gebruikt:

- **Ultrasone wanddiktemeter:**
De wanddiktemeter moet ultrasoon zijn en instelbaar zijn met behulp van een gekalibreerd stappenplaatje. Het bereik van de meter moet minimaal 0-25 mm zijn met een absolute nauwkeurigheid van 0,1 mm.
- **CuCuSO₄-referentiecel:**
De CuCuSO₄ referentiecel moet een elektromotorische kracht hebben van 109 mV. t.o.v. AgAgCl, met een toegestane tolerantie van ± 8 mV. Het koper van de elektrode mag niet zijn aangetast. De oplossing met CuCuSO₄ moet verzadigd zijn en zichtbare kristallen bevatten (min. 20 g kristallen op 100 cc water). De inwendige weerstand mag niet hoger zijn dan 5000 Ω. De goede werking van de referentiecellen wordt voorafgaand aan de werkzaamheden gecontroleerd door de gebruiker en de resultaten worden vastgelegd in een logboek.
- **Meetskroes (Beaker cell):**
De meetskroes mag een maximale afwijking hebben van ± 5% van de gemeten waarde. De goede werking van de referentiecellen wordt voorafgaand aan de werkzaamheden gecontroleerd door de gebruiker. Zo nodig wordt de kroes extra schoongemaakt tot deze aan de tolerantie voldoet.
- **Explosievrije lamp (≤ 50 V)**
- **Hulpelektrode:**
Een hulpelektrode kan zijn een pen (RVS, staal, etc).
- **Meetsnoeren**
De kern van de meetsnoeren voor de stroommetingen moet minimaal 1,5 mm² bedragen.
- **Onafhankelijke adembescherming met perslucht:**
Onderhoud en keuring moet geschieden overeenkomstig de specificatie van de leverancier
- **Zuurstof/explosie/toxiciteitmeter:**
Meetinstrument om de concentratie zuurstof, toxische stof(fen) en explosieve gassen te bepalen. Dit kunnen ook separate meters zijn. De uit te voeren metingen dienen gebaseerd te zijn op de producten welke in de tank waren opgeslagen. Onderhoud en keuring moet geschieden overeenkomstig de specificatie van de leverancier
- **Regelbare voeding/potentiostaat:**
De regelbare voeding/potentiostaat moet geschikt zijn om een Metaal-elektrolyt-potentiaal in te regelen van -1500 mV.
- **Veiligheidsgordel met voldoende touwlengte.**
Onderhoud en keuring moet geschieden conform specificatie van de leverancier
- **Endoscoop:**
Geen specifieke eisen. Endoscoop dient om te kunnen bepalen of het drukvereffeningsgaatje in de peilleiding open is.
- **Waterpas:**
De waterpas moet een lengte hebben van tenminste 0,5 meter. De correcte werking van een waterpas wordt gecontroleerd door het waterpas op te stellen, af te lezen, een halve slag (180°) te draaien en opnieuw af te lezen. Geeft het waterpas in beide posities een gelijke stand (dat wil zeggen afwijking van de horizontaal) dan is het waterpas goed. Zijn de twee standen niet gelijk, dan kan de fout van de waterpas hersteld worden door met de stelschroefjes naast de libel het halve verschil weg te regelen.
- **Camera**
De minimale eisen die bij een inspectie benodigd zijn:



- Minimale lichtsterkte op het te inspecteren oppervlak: 200 Lux
Hiervoor benodigde lichtbron : 5000K led licht met 1200 Lumen
lichtstroom (dimbaar).
- Lichtgevoeligheid van de lens: 1.5 lux bij 1/60^e sec;
- Luminantie contrast: -10 dB – 20 dB
- Beeld resolutie: Minimaal 460 HTV Lines PAL

Toelichting: Met behulp van de zoom functie, focus instelling en helderheidinstellingen moet het te beoordelen oppervlak naar het oordeel van de inspecteur voldoende kunnen worden weergegeven.

Indien niet met een explosieveilige camera kan worden gewerkt zal de camera minimaal aan de volgende eisen moeten voldoen:

- De elektronica in de camera moet luchtdicht, middels overdruk, zijn afgesloten van de atmosfeer.
- De camera kop moet vloeistofdicht zijn tot -10 meter.
- De camera kop en kabel moeten bestand zijn tegen aardolie destillaten.
- De bedienings- en opname eenheid moet buiten een veilige afstand van de tankopening kunnen worden opgesteld.
- Camera moet voorziening hebben tot het opnemen en vastleggen van details t.b.v. nader onderzoek (in woord en beeld)



3. Werkwijze inwendige keuring

3.1. Voorbereiding

Vóór de uitvoering van een keuring moet de opdrachtgever er voor zorgen dat de tankinstallatie buiten bedrijf is gesteld. De tank(opslag)installatie moet bij voorkeur één dag van te voren zijn geleidigd en gereinigd, voordat de inspecteur de keuring uitvoert.

In deze paragraaf wordt beschreven hoe de voorbereiding moet zijn bij inwendige keuring met tankbetreding. Indien er sprake is van inwendige inspectie zonder tankbetreding zijn de aspecten die in relatie staan met de tankbetreding niet van toepassing.

Bij inwendige inspecties moeten de veiligheidsrichtlijnen van de arbeidsinspectie, zoals beschreven in het ARBO Informatieblad 5 worden nageleefd voor het voorkomen van:

- brand en ontploffingsgevaar
- verstikking en vergiftiging (bijv. gebrek aan zuurstof of aanwezigheid van loodresten)
- letsel door bewegende delen
- gevaar van stroomdoorgang
- vallen/uitglijden en vallende voorwerpen.

Bij het uitvoeren van keuringen moet voldaan worden aan een aantal strenge veiligheidseisen. De inspecteur controleert de volgende aspecten:

- Afzetting gevaarlijke punten incl. aanduiding met pictogrammen of teksten;
- Aanwezigheid van brandblusapparaat;
- Publiek op veilige afstand (minimale afstand 10 meter);
- Mangat moet goed bereikbaar zijn en er moeten voorzieningen zijn getroffen om instorting van weg gegraven grond te voorkomen.
- Indien een tweede mangat aanwezig is, moet ook deze geopend zijn voor ventilatie. Dit is standaard voor tanks langer dan 10 meter. Voor tanks korter dan 10 meter is het tweede mangat niet verplicht en het openen ervan dus ook niet.
- Controleren dat alle leidingen zijn losgekoppeld of afgeblind en er geen resterende producten uit de leidingen in de tank kunnen komen.

Eventuele vulpunten moeten worden voorzien van een bordje dat men geen product mag storten in de leiding.

- Gas-, zuurstof- en explosiemetingen moeten zijn uitgevoerd door personen die daartoe zijn opgeleid. De uit te voeren gasmetingen dienen gebaseerd te zijn op de producten welke in de tank waren opgeslagen.
- Het dragen van een onafhankelijke adembescherming kan noodzakelijk zijn indien er verwacht wordt dat er tijdens de inspectie als gevolg van schrapen/schuren van de tankwand schadelijke stoffen kunnen vrijkomen (In bijlage III is aangegeven welke persoonlijke beschermingsmiddelen gedragen moeten worden bij het uitvoeren van de inspectie).
- Er moet een voorziening zijn om de inspecteur uit de tank te kunnen hijsen/trekken indien noodzakelijk. Bij een ongeval in de tank vindt, indien de situatie het toelaat, de eerste onderzoeken/behandeling in de tank plaats.
- Er moet een mangatwacht aangewezen worden. Gedurende de tijd dat de inspecteur in de tank aanwezig is, mag de mangatwacht zijn plek niet verlaten.



- Bij het gebruik maken van onafhankelijke ademlucht moet na een maximale arbeidsperiode van 45 min. een rustperiode van 15 min. in acht worden genomen.

Indien niet wordt voldaan aan één van bovengenoemde veiligheidsvoorzieningen moeten de werkzaamheden worden onderbroken en moeten terstond corrigerende maatregelen worden genomen om vereiste veiligheidsvoorzieningen ter beschikking te krijgen.

Het is de verantwoordelijkheid van de opdrachtgever dat de veiligheidsvoorzieningen beschikbaar zijn.

Het is de verantwoordelijkheid van de inspecteur te verifiëren of de voorzieningen aanwezig zijn en de opdrachtgever hierop aan te spreken indien veiligheidsvoorzieningen ontbreken.

3.2 Vastlegging gegevens

De inspecteur rapporteert op locatie minimaal:

- projectcode;
- datum keuring;
- naam uitvoerder(s);
- tankgegevens;
- locatiegegevens van de gecontroleerde installatie;
- meetresultaten;
- conclusies²;

3.3 Uitvoeren van de keuringen stalen tanks

3.3.1 Beoordeling inwendige coating (indien aanwezig)

Een inwendige coating kan nodig zijn vanwege het soort product dat opgeslagen wordt.

Ook kan een inwendige coating zijn toegepast vanwege een eerdere keuring waarbij putcorrosie is vastgesteld met een resterende wanddikte tussen de 50 en 67 % van de nominale wanddikte. In deze gevallen is de inwendige coating verplicht en dient volledig in tact te zijn.

Daarnaast kan een inwendige coating worden toegepast om de levensduur van de tank te verlengen en/of de periode tussen keuringen te verlengen. In dit geval is de coating niet verplicht en kan bij eventuele gebreken gekozen worden deze niet te herstellen. Wel vervalt daarmee de status van inwendig gecoat en dient de tank als niet inwendig gecoat te worden gemarkeerd op het af te geven installatiecertificaat na keuring.

De inwendige coating wordt visueel beoordeeld op hechting³, blaasvorming, mechanische schade, chemische aantasting, verweking, zwelling, rimpeling, uitharding (verkrijting).

² Toelichting: Voor een compartimenten tank geldt dat wanneer slechts één compartiment "niet in orde" wordt bevonden, de gehele tanks als "niet in orde" wordt beschouwd. Als de dubbele wand (spouw) "niet in orde" wordt bevonden, dient de gehele tank als "niet in orde" te worden beschouwd.

³ Toelichting: De hechtproef kan worden uitgevoerd door met behulp van een metalen hulpmiddel (mes, beitel of schroevendraaier) door middel van te krassen, trekken of te kloppen om de kleefkracht op het staal en samenhang van het materiaal te bepalen. Eventueel kan een unster worden gebruikt om de hechtkracht te bepalen. De trekkracht in de coating moet hierbij loodrecht op het staal worden uitgeoefend.



3.3.1.1 Beoordeling coating met tankbetreding

Voor de kwalitatieve beoordeling van een inwendige coating wordt de coating visueel beoordeeld. Er mogen geen indicaties aanwezig zijn die duiden op het verlies van de mechanische eigenschappen van de coating. De coating mag niet (chemisch) zijn aangetast. De coating moet beschikken over een goede hechting op het stalen oppervlak.

De coating wordt afgekeurd indien er zichtbare tekortkomingen zijn. Een coating mag geen enkele vorm van afwijking hebben.

Ter ondersteuning en/of bij twijfel van de beoordeling kan een hechtproef of een laagdiktemeting worden uitgevoerd.

3.3.1.2 Beoordeling coating zonder tankbetreding

Een nieuwe techniek voor de beoordeling van een inwendige coating zonder tankbetreding is beoordeling met behulp van camerabeelden. Deze methode wordt besproken in paragraaf 3.3.7.

3.3.2 Uitvoering vaststellen afschot tankbodem

Afschot van de stalen bodemplaat is een belangrijke parameter bij inwendige beoordeling van een stalen tank. De controle van afschot geeft uitsluitel over de betrouwbaarheid van waterverwijdering en de betrouwbaarheid van de periodieke water/bezinkselcontrole. De eis voor voldoende afschot geldt alleen voor die tank(s) waar het product wat in de tank(s) zit onder het water/bezinksel controle regime valt.

Als het afschot van een tank onbekend is het dus niet toegestaan zonder meer een "productwissel" door te voeren.

Eis is dat afschot naar de peilleiding (laagste punt) gewaarborgd moet zijn. Het afschot van een tank kan bepaald worden door de tank te ledigen en te reinigen en middels een inwendige inspectie met behulp van een waterpas het afschot vast te stellen.

3.3.3 Uitvoering vaststellen peilleidingconditie

Een (voet)plaat onder de peilleiding als bescherming tegen nadelige effecten van een peilstok is niet toegestaan, omdat hierdoor geen betrouwbare water/bezinkselcontrole mogelijk is en er tevens geen effectieve waterverwijdering en kan plaatsvinden.

Een tank kan op dit punt wel worden goedgekeurd indien er een goedgekeurde alternatieve peil-/waterverwijderingsmethode is geplaatst conform BRL K903. Deze alternatieve methode moet zijn gedefinieerd in BRL K903 en tevens op de installatie als peil-/waterverwijderingsmethode zijn gelabeld.

3.3.4 Uitvoering vaststellen vervorming tanklichaam

Vervorming van het tanklichaam kan nadelig zijn voor de conditie van de tank (o.a. lasnaden), dichtheid van verbindingen en aansluitingen op de tank, hechting van de in-/uitwendige coating, de betrouwbaarheid van preventieve waterverwijdering en de betrouwbaarheid van de water/bezinkselcontrole.

De inspecteur bepaalt visueel indicaties voor nadelige invloeden van vervormingen.



Stalen tanklichamen mogen geen deuken of beschadigingen hebben waar een scherpe overgang aanwezig is met een hellingshoek groter dan 10%. Bij stalen tanks mogen deuken en beschadigingen niet dieper zijn dan 6% van de nominale maatvoering van de ronding wand/bolling bodem (diameter) . Het oppervlak mag per beschadiging niet meer dan 5000 cm² bedragen. Een tank mag niet meer dan op 5 posities beschadigingen of deuken hebben.

Voorbeeld:

Essentie is dat een deuk op zich wel is toegestaan, maar dat de hoek die hierdoor ontstaat niet te scherp mag zijn. Om dit toetsbaar te maken is de term hellingshoek geïntroduceerd. Deze is eenvoudig te meten door in eerste instantie de diepte van een deuk te bepalen t.o.v. de straal van de deuk (vb. diepte deuk is 1 cm. Bij een deukstraal van 20 cm is de hellingshoek 5% derhalve goedkeur). Stel de nominale doorsnede van de tank is 150 cm. Dan mag de doorsnede van de tank ter plaatse van de deuk minimaal 141 cm zijn (max. afname 6% van 150).

Wanneer er een vermoeden is dat een indicatie een nadelige invloed heeft, moet op basis van risico-inschatting een kwalitatieve beoordeling middels een aanvullend onderzoek worden uitgevoerd. Voor de kwalitatieve beoordeling van lasnaden kan hiertoe gebruik gemaakt worden van magnetisch of penetrant onderzoek. De materiaalzijde waar de grootste vervorming is opgetreden dient te worden onderzocht.

3.3.5 Uitvoering metingen t.b.v. inwendige aantasting door putcorrosie

Putvormige corrosie kan door diverse corrosievormen plaatsvinden (zoals galvanische corrosie, bacteriologische corrosie en inter-kristallijne corrosie).

Putcorrosie is een duidelijke omschrijving van het type corrosie, die goed visueel is te beoordelen. Als er in een gebied met een groter oppervlak dan 100 cm² aaneengesloten putvormige aantasting aanwezig is die is ontstaan uit algehele aantasting, dan wordt dit aangemerkt als oppervlakte corrosie. (zie par. 3.3.6)

De inspecteur stelt visueel vast waar putvormige corrosie aanwezig is. Vervolgens bepaalt hij met een putdieptemeter en een ultrasoon wanddiktemeter de resterende wanddikte. Om geen foute indicaties te krijgen moet het oppervlak waar een putdieptemeting wordt uitgevoerd worden gereinigd met een koperborstel. Putvormige corrosie zal veelal over één of meerdere delen van het oppervlak zijn verspreid. Per plaat (segment) moet slechts de kleinst resterende wanddikte worden gerapporteerd.

Eis is dat de resterende wanddikte tenminste 67% bedraagt van de genormeerde wanddikte. Voor tanks in grondwaterbeschermingsgebieden geldt dat de resterende wanddikte tenminste 75% van de genormeerde wanddikte moet bedragen.

Indien tijdens een keuring putvormige corrosie wordt aangetroffen waardoor de resterende wanddikte minder is dan 67% van de genormeerde wanddikte, maar die na stralen zal resulteren in een resterende wanddikte van minimaal 50% van de genormeerde wanddikte, mag de tank gecoat worden.

Indien de tank voor het aanbrengen van coating middels gritstralen gereinigd is, dient de wanddikte meting na dit stralen nogmaals te worden uitgevoerd.

Indien de resterende wanddikte kleiner is dan 50 % van de genormeerde wanddikte, dan is de tank definitief afgekeurd. De tank mag ook niet meer (tijdelijk) in gebruik genomen worden en dient binnen de wettelijke termijn verwijderd te worden.



3.3.6 Uitvoering metingen t.b.v. inwendige aantasting door oppervlaktecorrosie

Oppervlaktecorrosie van de tankwand is een gelijkmatige aantasting van het tankoppervlak met een groter oppervlak dan 100 cm², bijvoorbeeld als gevolg van condensvorming aan de bovenzijde van de tank of aanwezigheid van agressief water op de bodem van de tank.

Eis is dat de resterende wanddikte tenminste 90% bedraagt van de genormeerde wanddikte. Voor tanks in grondwaterbeschermingsgebieden geldt dat de resterende wanddikte tenminste 95% van de genormeerde wanddikte moet bedragen⁴.

De inspecteur bepaalt de wanddikte door middel van het uitvoeren van ultrasone wanddiktebepaling ter plaatse van de corrosie.

Eis is dat de wanddikte van elk segment tenminste voldoet aan de waarden berekend volgens de NEN 3350 (indicatiewaarden in bijlage II). De wanddikte moet per segment middels een steekproef (minimaal 3 metingen met tussenafstanden van minimaal 30 cm) worden bepaald door middel van het uitvoeren van ultrasone wanddiktebepaling. De laagste gemeten waarde wordt per segment opgenomen in de rapportage. Om geen foutieve indicaties te krijgen dient het te meten oppervlak goed te worden gereinigd.

3.3.7 Camera-inspectie

3.3.7.1 Inleiding

Door het Accreditatiecollege Bodembescherming is inwendige inspectie van 100% gecoate tanks met behulp van camerabeelden goedgekeurd als gelijkwaardig alternatief voor een inwendige inspectie, mits de beoordeling plaatsvindt op basis van de criteria van paragraaf 3.3.7

3.3.7.2 Toepassingsgebied

De scope van de camera inspectiemethode beperkt zich tot tanks met een inwendig 100% coating, aangebracht conform BRL K-779 "Inwendige bekleding op stalen tanks voor brandbare vloeistoffen" en die volgens BRL K-790 "Het appliceren van bekledingen op stalen opslagtanks, leidingen en hulpstukken" is aangebracht. Uitgangspunt daarbij is dat indien de coating volledig in takt is, er geen corrosie plaats kan hebben gevonden.

De camera-inspectie vervangt de visuele beoordeling zoals beschreven in de paragrafen:

- 3.3.2 Uitvoering vaststellen afschot tankbodem;
- 3.3.3 Uitvoering vaststellen peilleidingconditie;
- 3.3.4 Uitvoering vaststellen vervorming van het tanklichaam;

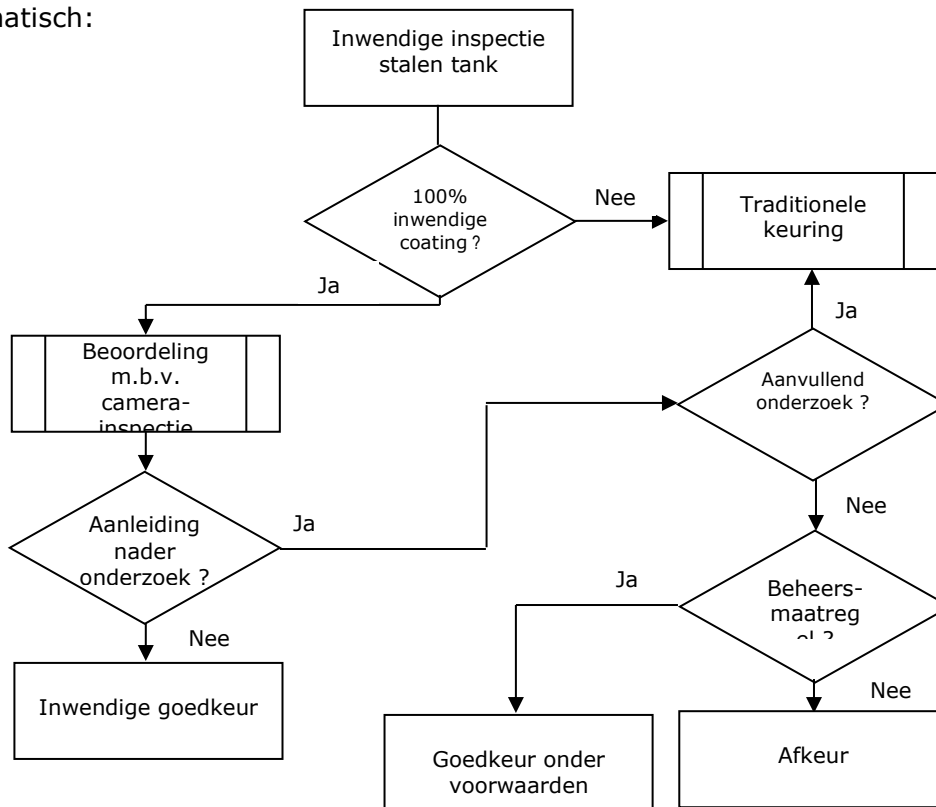
De uitgangspunten bij deze inspectiemethode:

- Tank dient volledig in beeld te worden gebracht. (geen schaduwwerking e.d.);
- Tankreiniging volgens specifieke methode (zie ook 3.3.7.3);
- Opening(en) van de tank geschikt voor invoer reinigingsequipment en camera.

⁴ Toelichting: Indien in het ontwerp van een tank vanuit duurzaamheid of (grond)mechanisch oogpunt een dikkere tankwand (corrosietoetslag) is toegepast dan in de norm wordt vereist, dient hier rekening mee te worden gehouden tijdens beoordeling van de resterende wanddikte. De opdrachtgever moet de inspectie-instelling informeren of tijdens de keuring rekening moet worden gehouden met afwijkingen van de normwanddikte.



Schematisch:



3.3.7.3 Reiniging tank t.b.v. camera-inspectie

Om een camera-inspectie uit te kunnen voeren dient de reinigingsgraad in de tank optimaal te zijn. Indien er een BRL K905 – certificaat is afgegeven, dan kan de reiniging als goed te worden gekenmerkt. Een en ander blijft altijd ter eindbeoordeling van de inspecteur.

Het oppervlak dient vrij te zijn van olie, vet, vuil en alle vreemde bestanddelen.

Verder dient de tank na reiniging vrij te zijn van liggend water en zodanig droog te zijn dat inspectie mogelijk is.

Te allen tijde bepaalt de inspecteur of de reinheid en droogheid voldoende is voor inspectie. In voorkomende gevallen kan een lokale aanvullende cleaning noodzakelijk zijn.

3.3.7.4 Uitvoeren keuring

Vooraf aan de inspectie en gedurende de inspectie dient zeker gesteld te zijn dat de gasconcentratie in de tank en de directe omgeving onder 10% LEL is.

De camera-inspectie vindt plaats met behulp van een camera systeem welke geschikt is om de gehele binnenzijde van de tank duidelijk in beeld te brengen. Hierbij dient een vooraf vastgestelde methodiek te worden gehanteerd zodat het mogelijk blijft vast te stellen welke beelden op welke plaats in de tank zijn gemaakt. De beelden dienen per segment te worden vastgelegd.

De beelden worden "live" beoordeeld door een volgens AS-6811 geaccrediteerde inspecteur. Indien onvolkomenheden worden waargenomen dienen deze nader te worden onderzocht middels verder ingezoomde beelden welke worden voorzien van commentaar c.q. toelichtingen. De detailopnamen van specifieke afwijkingen dienen te worden voorafgegaan door een overzichtsoptname ter oriëntatie.

Voorbeeld methode

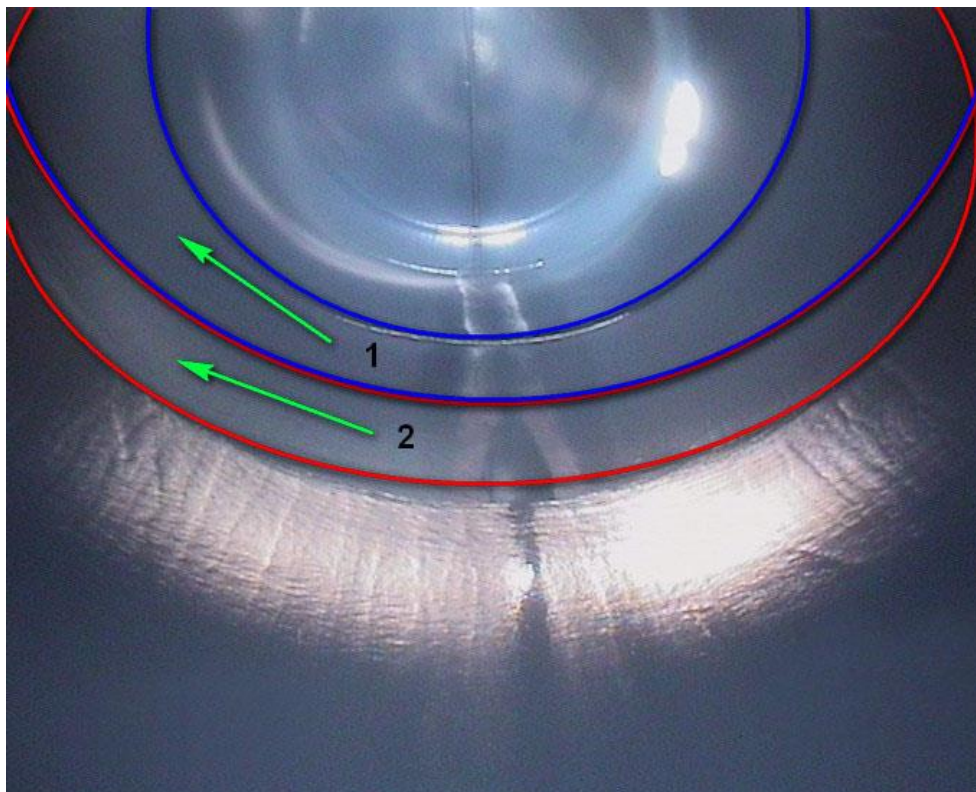
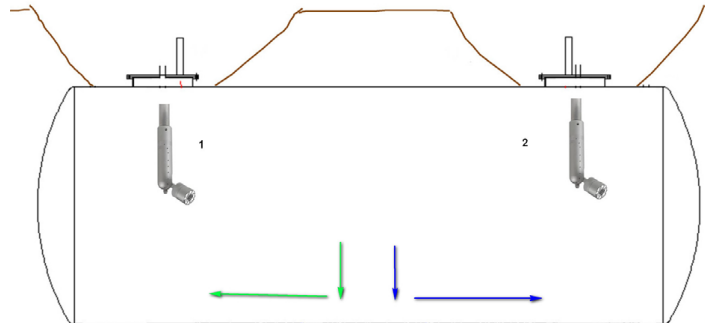


Fig. 1. Beoordelingsmethodiek (voorbeeld)

Afschot (alternatief voor 3.3.2):

De bepaling van het afschot van de tank naar de peilleiding wordt uitgevoerd aan de hand van de hierop volgende methodiek:

1. meten via mangaten of peilleidingen m.b.v. waterpas
2. Beoordelen direct na reiniging: water per segment

Uitvoering vaststellen peilleidingconditie:

Een (voet)plaat onder de peilleiding als bescherming tegen nadelige effecten van een peilstok is niet toegestaan, omdat hierdoor geen effectieve waterverwijdering en betrouwbare water/bezinkselcontrole kan plaatsvinden.

Tevens controleert de inspecteur de peilleiding(en) in de tank op :

- juiste maatvoering (minimaal DN40)
- aanwezigheid van een drukvereffeningsgaatje (maximale middellijn 3 mm). Bij twijfel omtrent de aanwezigheid kan gebruik van een endoscoop noodzakelijk zijn.
- vrije doorgang tot laagste punt (moet er door heen kunnen kijken)
- rechtheid (bij doorkijken moet gat onderin de leiding rond zijn).

Uitvoering vaststellen vervorming van het tanklichaam:

Om vervorming van de tank te controleren kan gebruikt worden gemaakt van kruismetingen door middel van de mogelijkheden op de inspectie camera en of specifieke daarvoor bedoelde software.

Hierbij wordt op basis van een uitgezoomd beeld ter hoogte van de middellijn van de tank een foto gemaakt van de inhoud.

Vervorming kan vervolgens worden vastgesteld door middel van referentiemetingen op de foto.

De metingen worden verricht op bekende punten in de tank zoals lasnaden per segment of leidingen met bekende afmetingen.

Deze methode heeft een onnauwkeurigheid van 1 %.



Zie Figuren 2 en 3.

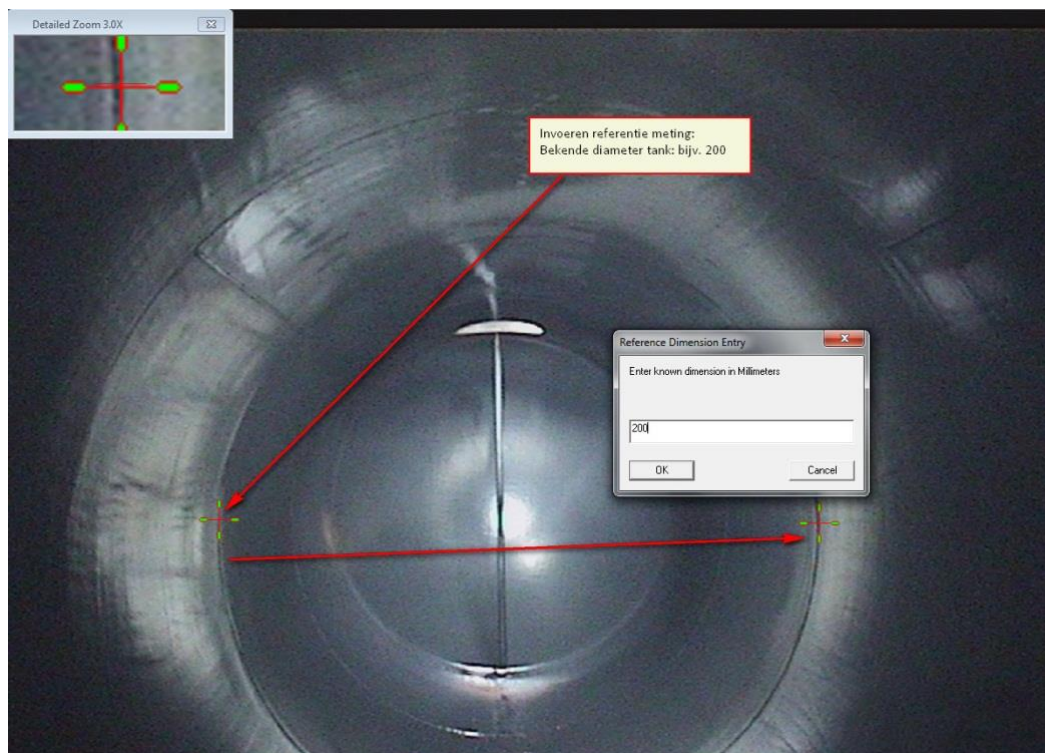


Fig 2: Referentie meting op bekend punt

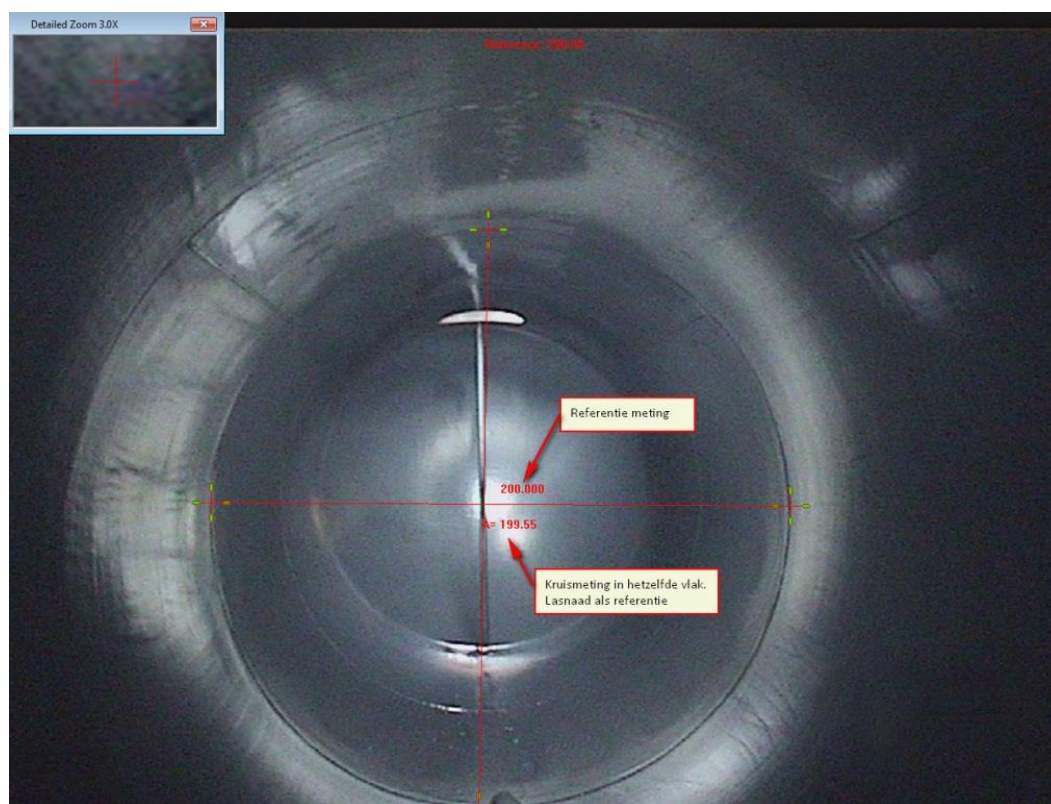


Fig 3: Kruismeting in het zelfde vlak als referentiemeting

Beoordeling inwendige coating:

Bij de uitvoering van de beoordeling zonder betreding van een gecertificeerde inwendige epoxy coating zal gebruik worden gemaakt van camerabeelden.

Indien de coating 100% in orde is, kan er geen corrosie optreden en wordt dit aspect als goed beschouwd.

3.3.7.6 Afronding inspectie

Na uitvoering van de visuele inspectie dient te worden vastgelegd of en zo ja welke afwijkingen zijn geconstateerd. Tevens dient te worden vastgelegd of het gehele oppervlak van de tank is gecontroleerd of dat bepaalde delen niet zichtbaar konden worden gemaakt.

Indien er afwijkingen zijn geconstateerd dient per afwijking een aanbeveling te worden gedaan voor nadere onderzoek en/of herstel. Indien nader onderzoek en/of herstel niet van buitenaf niet mogelijk is kan mogelijk alsnog besloten worden tot een inspectie middels betreding van de tank.

Een tank kan alleen goedgekeurd worden middels camera inspectie als voldaan is aan de volgende voorwaarden:

- Tank is naar tevredenheid van de inspecteur volledig in beeld gebracht. (geen schaduwwerking e.d.);
- Eventuele afwijkingen blijven binnen de marges.

3.3.8 Overige technieken

Overige technieken kunnen worden aangedragen, maar moeten met voldoende gevalideerde bewijsvoering worden aangeleverd zodat een beoordeling / toetsing ten opzichte van de resultaten van bestaande methoden mogelijk is.

De beoordeling vindt plaats door een door het SIKB samen te stellen beoordelingscommissie. Het Accreditatiecollege toetst de resultaten ten opzichte van de huidige methoden in relatie met relevante RvA-documenten. Eventuele toevoegingen zullen plaatsvinden door middel van wijzigingsbladen.



3.4 Uitvoeren van de keuringen kunststof tanks

3.4.1 Werkingsveld

Het werkingsveld betreft uitsluitende GVK tanks zonder inwendig aangebrachte liners. De harsrijke laag aan de binnenzijde van de tank zorgt voor de chemische bestendigheid.

3.4.2 Beoordeling eigenschappen van het kunststof tanklichaam

Ondanks zorgvuldig ontwerp is het levensduurgedrag van een kunststof tankinstallatie niet eenvoudig te voorspellen en moet tijdens de beoordeling een zorgvuldige overweging worden gemaakt of de degradatie van materialen door chemische aantasting een nadelig effect zal hebben op het toegepaste materiaal.

3.4.3 Inwendige beoordeling kunststof tanks

Inwendig moet het gehele oppervlak visueel worden geïnspecteerd op indicaties die wijzen op het verlies van (materiaal) eigenschappen: verweking; rimpeling, hechting, blaasvorming, zwelling, verkrijting (uitharding), delaminatie van (glasvezel)lagen, scheurvorming, verkleuring of craquelé.

Chemische aantasting, zwellingen en verweking kunnen worden waargenomen door een visuele beoordeling uit te voeren naar kleur van het materiaal, het uitvoeren van een hardheidsmeting en druktesten met een stomp voorwerp (schroevendraaier). In § 3.4.3.1 zijn de criteria vermeld.

Blazen, rimpels, zwellingen en delaminatie kunnen worden waargenomen door schuin met een sterke lamp over het inwendige oppervlak te schijnen en oneffenheden op te sporen. Als criteria geldt dat de tank vrij moet zijn van blazen, zwellingen, rimpels of delaminatie.

3.4.3.1 Beoordeling GVK zonder liner

Een glasvezelversterkte kunststof (GVK) tank heeft geen elastische eigenschappen. Door mechanische belasting kan overmatige vervorming op het tanklichaam optreden die leidt tot scheurvorming in de tankwand of delaminatie van de lagen waaruit het glasvezel is opgebouwd. De harsrijke bovenlaag, aan de binnenzijde van de tank, heeft een dikte van 2,5 – 4,0 mm (dikte is afhankelijk van opgeslagen product) zal voor de chemische resistentie en de bescherming van de glasvezels zorg dragen.

Verbindingsnaden:

Aan de binnenzijde van een GVK tank, zonder liner, moeten de verbindingsnaden (verbindingsovergangen) van kunststof schalen of bodems glad zijn afgewerkt zonder naden. Hierbij wordt in de tank, op deze overgang, een strook laminaat aangebracht met een breedte van ca. 200 mm. Het oppervlak wordt voorzien van een harsrijke laag om het laminaat te beschermen tegen chemische invloed.

Als naden niet afgewerkt zijn, volgt afkeur.

Glasvezels

Tijdens beoordeling mogen inwendig geen glasvezels aan het oppervlak zichtbaar zijn of in contact komen met het opgeslagen product.

Als dit wel het geval is, betekent dit afkeur.

Harsrijke laag

Bij beoordeling van de harsrijke laag moet worden nagegaan of er verweking van de harsrijke laag is opgetreden. Dit kan worden bepaald door van de aangetaste laag de hardheid te bepalen met behulp van een hardheidsmeting.

Als dit het geval is, betekent dit afkeur.

Voor de bepaling van de hardheid van materialen kan gebruik worden gemaakt van de zgn. BARCOL methodiek.

BARCOL methodiek:

Deze methodiek wordt vooral toegepast voor het meten van de hardheid van materialen zoals, aluminium, zachte metalen, glasvezels en kunststoffen.



Bij de toepassing van de BARCOL methodiek zal de gemeten hardheid van het oppervlak ≥ 35 SKT (skalteilen 1-100) gemeten moeten worden. Indien het oppervlak onvoldoende hard is zal de toplaag van de harsrijke laag moeten worden weg geschraapt en de hardheid zal opnieuw moeten worden bepaald tot dat er een BARCOL hardheid van ≥ 35 SKT wordt bereikt.

Opmerking:

Indien de harsrijke laag door de uitvoering van bovengenoemd onderzoek te dun is geworden zal deze door de tankfabrikant hersteld moeten worden.

Scheurvorming en craquelé

Scheurvorming en craquelé kunnen normaliter visueel worden opgespoord met behulp van penetrant onderzoek met black light.

Ingeval van constatering van craquelé blijkt (uit literatuuronderzoek) dat er spanningen in het materiaal aanwezig kunnen zijn. Wanneer dit wordt aangetroffen moet worden nagegaan of er geen ontoelaatbare spanningen in het sterktelaminaat van de tankconstructie aanwezig zijn, die snellere degradatie en scheurvorming zullen bevorderen (spanningscorrosie). Wanneer craquelé of cracks worden aangetroffen moet de toplaag worden weggeschuurd en moet worden nagegaan hoe diep het craquelé en de scheuren (cracks) reiken. Voor GVK tanks geldt als criterium dat de glasvezel bedekt moet zijn door een afdoende harsrijke laag en tot de volgende herkeurdatum niet in contact mag komen met het product in de tank. Zo niet, dan betekent dit afkeur.

Verkrijting en uitharding

Verkrijting en uitharding wordt beoordeeld door met een voorwerp in de harsrijke laag te krassen waardoor de samenhang van het materiaal is te beoordelen.

Scheuren

Er mogen geen scheuren aan de buitenzijde en binnenzijde van de tank aanwezig zijn.



3.4.4 Uitvoering vaststellen afschot kunststof tankbodem

Eis is dat afschot naar de peilleiding (laagste punt) gewaarborgd moet zijn voor het verwijderen van water. Het afschot van een tank kan bepaald worden door de tank te ledigen en te reinigen en middels een inwendige inspectie met behulp van een waterpas het afschot vast te stellen.

3.4.5 Uitvoering vaststellen vervorming kunststof tanklichaam

Inwendig

De glasvezel versterkte (GVK) kunststof tank heeft in vergelijking met de stalen tank slechts beperkte elastische eigenschappen. Door (grond)mechanische belasting kan overmatige vervorming op het tanklichaam optreden die leidt tot scheurvorming in de tankwand of delaminatie van de lagen waaruit het glasvezel is opgebouwd.

Een kunststof tank moet tijdens de inwendige inspectie, middels rondheidsmetingen, op vervorming worden gecontroleerd.

De maximale spreiding en toelaatbare afwijking van de diameter bedraagt bij een tank uit een thermohardend basismateriaal (GVK) +/- 3%. De rondheid wordt bepaald middels het uitvoeren van kruismetingen over iedere 45°. De rondheidsmetingen worden middels een steekproef in lengterichting van de hartlijn genomen (1 kruismeting per ca. iedere 2 meter in lengterichting van de hartlijn).). Overschrijding van de 3% betekent afkeur.

3.4.6 beoordeling kunststof leidingen

Bij ondergrondse tankinstallaties kan het leidingwerk zijn uitgevoerd in thermohardende – en in thermoplastische materialen.

Leidingen uitgevoerd in een thermohardend materiaal (GVK)

De beoordeling van kunststof leidingen(GVK) kan achterwege blijven indien het leidingwerk is samengesteld uit hetzelfde moedermateriaal als de tank en de aantasting in tank de toelaatbare criteria niet heeft overschreden. Indien er een ander materiaal is toegepast zal er uit een productvoerende en een niet-productvoerende leiding een kort stuk uitgezaagd moeten worden van tenminste 40 cm. Vervolgens zal deze uitgenomen leidingdelen overlans in 2 helften worden gezaagd zodat de binnenzijde van de leiding kan worden beoordeeld overeenkomstig paragraaf 3.4.3.1.

Leidingen uitgevoerd in een thermoplastisch materiaal

Indien er een ander kunststof materiaal gebruikt is, zal de eventuele chemische aantasting destructief moeten worden bepaald op een product voerende leiding. Uit de productvoerende leiding moet een kort stuk worden uitgezaagd van tenminste 40 cm. Vervolgens moet het uitgenomen leidingstuk overlans in 2 helften worden gezaagd zodat de binnenzijde van de leiding kan worden beoordeeld. Ondergrondse kunststof leidingen worden uit een stuk gemaakt. Indien er koppelingen worden toegepast worden deze uitgevoerd met een zgn. metallische knelkoppeling

Beoordeling inwendig aangebrachte thermoplastische liner en volle thermoplastische wand

Controle op de afwezigheid van chemische inwerking

Een thermoplastische liner moet visueel vrij zijn van beschadigingen om bescherming te bieden tegen chemische aantasting. De lasnaden van liners moeten vrij zijn van schaden en volledig gesloten zijn. Lasnaden van een thermoplastische liner in GVK-leidingen moeten worden beoordeeld .De inwerkdiepte van de chemische aantasting in thermoplastisch materiaal moet worden bepaald door lokaal het aangetaste materiaal weg te schrapen. Het aangetaste materiaal moet over een oppervlak van ca. 10 cm x 5 cm materiaal worden weg geschraapt tot de grens waarbij het mogelijk is een las op het materiaal aan te brengen. Er moet een las van ca. 5 cm kunnen worden aangebracht met een kunststof lasdraad, diameter 3 mm, van hetzelfde materiaal als het moedermateriaal. De lasdraad moet voldoende restlengte (ca. 50 cm) hebben om na een afkoelperiode van ca. 5-10 minuten op trek te kunnen worden beproefd. Na de afkoelperiode moet de las haaks op de lasrichting en het moedermateriaal tot breuk worden belast. Het wordt afgekeurd als het materiaal na de trekproef niet meer volledig gehecht is.

Opmerking

Deze methode is nader beschreven in DVS 2201 Teil 2: Juli 1985 "Prüfen von Halbzeug aus Thermoplasten Schweißbeignung", paragraaf 3.

Controle op de wanddikte van de leidingwand

Als criterium geldt dat de minimaal resterende wanddikte van het moedermateriaal tenminste 66% moet bedragen. De resterende wanddikte moet worden bepaald met een US-meting. Wanneer de resterende wanddikte minder is dan 66% moet(en) de productvoerende leiding(en) worden afgekeurd.



Beoordeling GVK leiding zonder liner

Een glasvezelversterkte kunststof (GVK) leiding heeft geen elastische eigenschappen. Door mechanische belasting kan overmatige vervorming op het leidingdeel optreden die leidt tot scheurvorming in de leidingwand of delaminatie van de lagen waaruit het glasvezel is opgebouwd. De harsrijke bovenlaag zal voor de chemische resistentie zorg dragen.

Aan de binnenzijde van een GVK leiding, zonder liner, moeten de lijmverbindingen van de kunststof schalen en moffen voor zover dit mogelijk is glad zijn afgewerkt.

Tijdens beoordeling mogen inwendig geen glasvezels aan het oppervlak zichtbaar zijn of in contact komen met het opgeslagen product.

Harsrijke laag

Bij beoordeling van de harsrijke laag moet worden nagegaan of er verweking van de harsrijke laag is opgetreden. Dit kan worden bepaald door van de aangetaste laag de hardheid te bepalen met behulp van een hardheidsmeting.

Als dit het geval is, betekent dit afkeur.

Voor de bepaling van de hardheid van materialen kan gebruik worden gemaakt van de zgn. BARCOL methodiek.

BARCOL methodiek: :

Deze methodiek wordt vooral toegepast voor het meten van de hardheid van materialen zoals, aluminium, zachte metalen, glasvezels en kunststoffen.

Bij de toepassing van de BARCOL methodiek zal de gemeten hardheid van het oppervlak ≥ 35 SKT (skalteilen 1-100) gemeten moeten worden. Indien het oppervlak onvoldoende hard is zal de toplaag van de harsrijke laag moeten worden weg geschrapt en de hardheid zal opnieuw moeten worden bepaald tot dat er een BARCOL hardheid van ≥ 35 SKT wordt bereikt.

Wanneer genoemde hardheden niet worden gehaald voldoet het leidingwerk niet meer aan de gestelde eisen.

Opmerking:

Indien de harsrijke laag door de uitvoering van bovengenoemd onderzoek te dun is geworden zal deze door de tankfabrikant hersteld moeten worden.

Scheurvorming en craquelé

Scheurvorming en craquelé kunnen normaliter visueel worden opgespoord met behulp van penetrant onderzoek met blacklight.

Ingeval van constatering van craquelé blijkt (uit literatuuronderzoek) dat er spanningen in het materiaal aanwezig kunnen zijn. Wanneer dit wordt aangetroffen moet worden nagegaan of er geen ontoelaatbare spanningen in het sterktelaminaat van de tankconstructie aanwezig zijn, die snellere degradatie en scheurvorming zullen bevorderen (spanningscorrosie). Wanneer craquelé of cracks worden aangetroffen moet de toplaag worden weggeschuurd en moet worden nagegaan hoe diep het craquelé en de scheuren (cracks) reiken.

Voor GVK tanks geldt als criterium dat de glasvezel bedekt moet zijn door een afdoende harsrijke laag en tot de volgende herkeurdatum niet in contact mag komen met het product in de tank. Zo niet, dan betekent dit afkeur.



4. Werkwijze uitwendige keuring

4.1 Voorbereiding

Dagelijks, voor aanvang van de stroomopdrukproef voert de inspecteur de volgende controles uit:

- Visuele controle van de snoeren en kabelverbindingen op de afwezigheid van beschadigingen.
- Visuele controle van de CuCuSO_4 -referentiecellen op een goede conditie;
- Functionele controle van de CuCuSO_4 -referentiecellen. Deze vindt plaats door onderlinge vergelijking van tenminste 3 referentiecellen. Hierbij mogen de waarden onderling maximaal 10 mV verschillen.
De meting wordt uitgevoerd ten opzichte van een metaal of een gelijkwaardige methode. Hierbij wordt de tweede CuCuSO_4 -referentiecel maximaal 10 cm van de andere worden geplaatst. De dagelijkse controletermijn kan door de inspectie-instelling worden verruimd tot 1 keer per week indien de inspectie-instelling op basis van historische gegevens, zorgvuldig onderhoud en gebruik kan aantonen dat er geen afbreuk wordt gedaan aan de betrouwbaarheid van de meetapparatuur.
- Controle van de gekalibreerde apparatuur op een goede werking door de eerste meting van de dag te controleren met een tweede set gekalibreerde apparatuur.

Actuele technische gegevens moeten beschikbaar zijn op alle relevante locaties.

Een voorwaarde om een bekleding te beoordelen middels een stroomopdrukproef is dat de bovengrondse delen van de installatie volledig elektrisch geïsoleerd zijn van de tank en de leidingen.

Veiligstellen

De inspecteur bepaalt-of de tankinstallatie veilig en toegankelijk is om de stroomopdrukproef uit te voeren of dat eerst aanvullende maatregelen genomen dienen te worden.

De bouwput dient te worden beschouwd als een besloten ruimte. Tijdens werkzaamheden dienen continu gasmetingen te worden uitgevoerd om zeker te stellen dat er geen explosieve gasmengsels ontstaan.

4.2 Uitvoeren van de keuringen

4.2.1 Uitvoering stroomopdrukproef

De stroomopdrukproeven worden uitgevoerd om de conditie van de bekleding vast te stellen. De stroomopdrukproeven worden uitgevoerd voor alle tanks en per leiding.

Om de conditie van de uitwendige bekleding te kunnen beoordelen stelt de inspecteur met behulp van een stroomopdrukproef de isolatiewaarde van de bekleding vast. Om de isolatiewaarde te kunnen bepalen wordt op de ondergrondse tank of leiding een ingeschakeld potentiaal van -1500 mV gelijkspanning ingeregeld t.o.v. een CuCuSO_4 -referentiecel en wordt vervolgens de stroombehoefte gemeten. De stroombehoefte moet over het gehele ondergrondse object gelijkmatig zijn verdeeld.



Het ingeschakeld potentiaal wordt verkregen door de ondergrondse tank of leiding aan te sluiten op de minpool en de tegenelektrode op de pluspool van een regelbare voeding/potentiostaat. De tegenelektrode moet worden aangebracht in de vorm een losse aardpen of een andere aarding.

Het potentiaal wordt met behulp van de regelbare voeding opgevoerd naar -1500 mV gelijkspanning. Bij deze spanning moet de stroom gemeten worden. Tijdens het inregelen van het ingeschakelde potentiaal moet rekening gehouden worden met (de-)polarisatie effecten. Plaats de aardpen minimaal 10 meter van het te meten object, zodanig dat de spanningstrechter veroorzaakt door de aardpen, het te meten object niet beïnvloedt. Plaats de CuCuSO_4 -referentiecel boven het te meten object in de vrije grond. Indien dit niet mogelijk is, bijvoorbeeld doordat er een betonplaat boven ligt, moet de referentiecel zo dicht mogelijk bij het object geplaatst worden. Indien het MEP-in van de tank door beïnvloeding van externe installaties/objecten of door een hoge specifieke elektrische bodemweerstand van b.v. het aanvulzand afwijkt, dan moet de juiste cel plaatsing worden uitgezocht.

Het potentiaalverschil over de bekleding wordt als volgt bepaald:

$$\Delta U_{\text{bekleding}} = U_{\text{in.gemeten}} - U_{\text{rust.gesteld}}$$

Waarbij

$U_{\text{in.gemeten}}$ = ingeschakeld MEP gemeten aan maaiveld

$U_{\text{rust.gesteld}}$ = natuurlijk rust MEP gesteld op -500mV

Om de stroomdichtheid uit te rekenen wordt de gemeten beschermstroom gedeeld door het ondergrondse oppervlak van de tank.

$$I_{\text{berekend}} = \frac{I_{\text{gemeten}}}{A_{\text{tank}}}$$

Waarbij

I_{gemeten} = gemeten stroom behoefte bij MEP_{in} van -1500mV

A_{tank} = berekende ondergrondse oppervlak van de tank in m^2

I_{berekend} = berekende specifieke stroom van de bekleding per oppervlakte in $\frac{\text{A}}{\text{m}^2}$

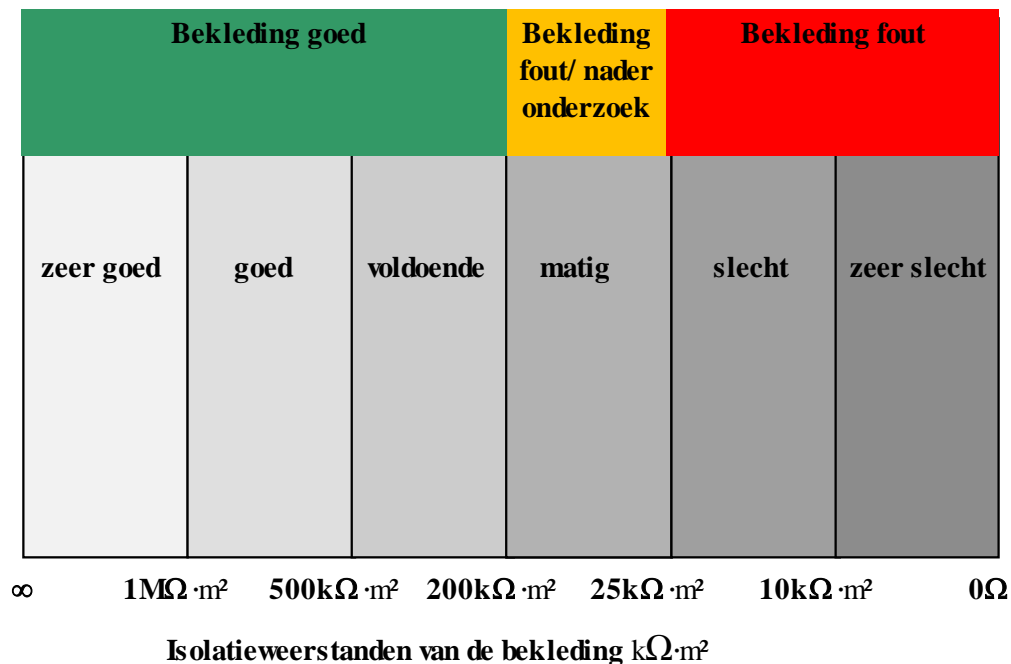
Met de twee eerder berekende gegevens kan vervolgens de isolatiewaarde van de bekleding worden berekend. Hiervoor wordt onderstaande formule gebruikt.

$$R_{\text{bekleding}} = \frac{\Delta U_{\text{bekleding}}}{I_{\text{berekend}}}$$

De criteria voor de beoordeling van de bekleding zijn afgeleid van de NEN 6905 en de NEN-EN 10288 en op basis van praktijkervaring opgesteld. De berekende isolatieweerstand wordt met behulp van grafiek 1 beoordeeld.



CONDITIE VAN DE UITWENDIGE BEKLEDING (OP STAAL)



Grafiek 1. Conditiecriteria bekleding op staal

Toelichting op de grafiek:

Er wordt geen onderscheid gemaakt in verschillende typen bekleding zoals o.a. epoxy, PE en bitumen.

Indien de isolatiewaarde van de bekleding hoger is dan $200 \text{ k}\Omega \cdot \text{m}^2$, dan is de uitwendige bekleding in orde en is er weinig kans op uitwendige corrosie.

Indien de isolatiewaarde van de bekleding tussen $200 \text{ k}\Omega \cdot \text{m}^2$ en $25 \text{ k}\Omega \cdot \text{m}^2$ valt, dan is de bekleding niet in orde en moet door de inspectie-instelling, door middel van, 2-celmetingen een nader onderzoek worden uitgevoerd om eventuele lokale gebreken in de uitwendige bekleding te lokaliseren. Er is sprake van een lokale gebrek als een spanningstrechter traceerbaar is. Is dit niet het geval, is er sprake van een poreuze bekleding

De oorzaak van de verstoring (gebreken) kan worden gecorrigeerd door het staal op de volgende 2 manieren te beschermen tegen uitwendige corrosie:

- Door de lokale gebreken in de bekleding te herstellen;
- Door middel van het toepassen van een kathodische bescherming bij poreuze bekleding. In geval van het toepassen van kathodische bescherming zal moeten worden vastgesteld dat voldaan wordt aan de criteria conform protocol 6801. Dit moet na oplevering middels een opleveringsmeting worden vastgesteld.

Indien de isolatiewaarde van de uitwendige bekleding lager is dan $25 \text{ k}\Omega \cdot \text{m}^2$ dan is de bekleding niet in orde.



4.2.2 Uitvoering hechtproeven bekleding

De inspecteur beoordeelt de coating van het tanklichaam en de leidingen middels een steekproeven. De coating wordt visueel gecontroleerd op: verweking, onthechting, blaasvorming, rimpeling, uitharding, verkrijting, zwelling, verkleuring en scheurvorming. Er mogen geen indicaties aanwezig zijn die duiden op het verlies van de mechanische eigenschappen. De coating mag niet (chemisch) zijn aangetast. De coating moet beschikken over een goede hechting op het stalen oppervlak.

Om de hechting van de coating vast te stellen dient naast de visuele controle een mechanische hechtproef te worden uitgevoerd. Voor elke tank / leiding wordt in ieder geval één hechtproef uitgevoerd, bij voorkeur op minimaal 1 meter afstand vanaf de "swing-verbinding" bij de tank.

Bij de uitvoering van de controle op hechting wordt onderscheid gemaakt in de controle van PE-/bitumenbekleding en Epoxy-bekleding.

Controle PE-/ bitumenbekleding

Voor het uitvoeren van een hechtproef wordt de volgende procedure gevolgd:

- Maak twee evenwijdige insnijdingen met een onderlinge afstand van min. 10 mm tot op het metaal in lengte richting van het object met een lengte van 100 mm.
- Maak één snijding overdwars waarbij de beide insnijdingen met elkaar worden verbonden.
- Wip met een scherp voorwerp (mespunt of kleine schroevendraaier) de insnijding overdwars op en probeer de coating door gelijkmatig te trekken (met beide handen, een schroevendraaier of een tang) deze van het metaal los te maken.

De bekleding heeft een voldoende hechting indien (delen van) de hechtlaag van de coating achter blijven op het staal en op de coating. In dit geval breekt de hechtprimer tijdens de hechtproef en dat is hoorbaar tijdens de hechtproef. Door te luisteren dient te worden beoordeeld of er nog een plakkend geluid kan worden vastgesteld.

Is dat niet het geval, zijn er de volgende scenario's:

- 1 De coating is onthecht en er is corrosie onder de coating aanwezig.
- 2 De coating/primer is onthecht en het oppervlak is blank staal. Er heeft tot dan toe dus nog geen corrosie plaats kunnen vinden ondanks de onthechting.
- 3 De coating is onthecht en ligt volledig los, maar de primer zit nog volledig op het oppervlak en het staal is daarmee in beginsel nog beschermd tegen corrosie.

Vervolgacties:

Ad. 1. Het corrosieproces is begonnen en is middels de KB niet (meer) te behandelen. Deze coating is afgekeurd (foto1).

Ad. 2. Er is geen bescherming meer van de primer (foto 2). Deze vormt de primaire bescherming tegen corrosie. In dit geval zijn aanvullende hechtproeven nodig.

Op hetzelfde object wordt op minimaal twee en vier meter vanaf de eerste hechtproef een tweede en derde hechtproef uitgevoerd. Als deze wel een goede hechting geven of in ieder geval primer op de pijp hebben zitten (foto 3), dan kan de onthechting als lokaal incident worden gezien en kan volstaan worden met lokaal herstel. Geven de tweede en derde proef eenzelfde onthechting dan moet er vanuit worden gegaan dat de coating volledig onthecht is en is deze afgekeurd.



Foto 1.



Ad. 3. Uitvoeren tweede hechtproef op twee meter van de eerste. Als die hetzelfde beeld geeft of beter dan is de coating voldoende. Is dit beeld slechter wordt een derde hechtproef uitgevoerd en gaat de beoordeling verder volgens Ad. 2.



Foto 2.

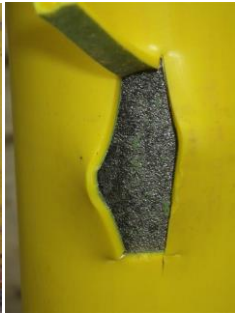


Foto 3.

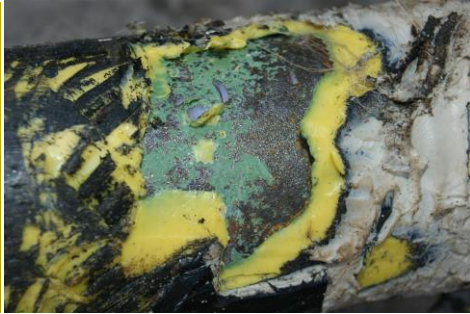


Foto 4.

Controle epoxy-bekleding

In het geval van epoxy coating kan, vanwege de mechanische eigenschappen van dit type coating, voor de hechtproef worden volstaan met een proef middels krassen en/of kloppen. Als hierbij fouten geconstateerd worden zal bij insnijding/kloppen de coating direct losbarsten.

4.2.3 Uitvoering controle installatie onderdelen

Tijdens de periodieke keuring wordt naast de beoordeling van de tank en bijbehorende leidingen tevens gekeken naar een aantal installatie onderdelen.

In de rapportage dienen minimaal de volgende controles te worden vastgelegd.

- controleren aardingsweerstand dampretour stage I (conform AS 6803)
- controleren aardingsweerstand dampretour naar vulleiding (conform AS 6803)
- controleren uitvoering peilleiding (geen schotel en/of voetplaat)
- controleren uitvoering overvulbeveiliging (wel of niet voorzien van keurmerk BRL-K636)

4.2.4 Uitvoering aanvullende controle

Tijdens de keuring wordt ervan uitgegaan dat het leidingwerk op afschot ligt naar de tank. Indien uit controle van zichtbare delen van het leidingwerk blijkt dat er geen of onvoldoende afschot is, wordt dit aangegeven in de rapportage.

Een tank moet zover zijn ingegraven dat de tank voldoende diep is geplaatst om voldoende afschot en gronddekking van het leidingwerk is gewaarborgd.

Criteria tank:

- minimale diepte 75 cm boven mangatdeksel
- bij verkeersbelasting minimale diepte 110 cm. boven mangatdeksel

Criteria leidingen:

- minimale diepte 30 cm
- bij verkeersbelasting minimale diepte 60 cm.



Voor persleidingen is onvoldoende of geen afschot richting de tank geen afkeurcriterium. Persleidingen dienen wel dubbelwandig te zijn uitgevoerd en voorzien zijn van een lekdetectiesysteem (Installatie eis BRL-K903).

Driedelige koppelingen of flensverbindingen (minimaal PN16) moeten buiten de horizontale projectie van het mangatdeksel worden aangebracht, opdat het deksel, rechtstandig, zonder noodzaak van extra demontage van leidingen kan worden gelicht (Installatie eis BRL-K903).



5. Werkwijze bodemweerstandsbepaling

5.1 Algemeen.

Eis is dat de bodemweerstand bepaald moet worden om de noodzaak van kathodische bescherming en de invloed van de bodem op het functioneren van een aanwezige kathodische bescherming te bepalen. Het is van belang om goed inzicht te hebben in de plaatselijke bodemgesteldheid. Het is noodzakelijk dat de bodemweerstand op enkele dieptes wordt gemeten.

Voor ondergrondse stalen tanks / leidingwerk geldt:

- $SEW < 100 \text{ Ohm}\cdot\text{meter}$ kathodische bescherming is verplicht
- $SEW \geq 100 \text{ Ohm}\cdot\text{meter}$ kathodische bescherming is niet noodzakelijk

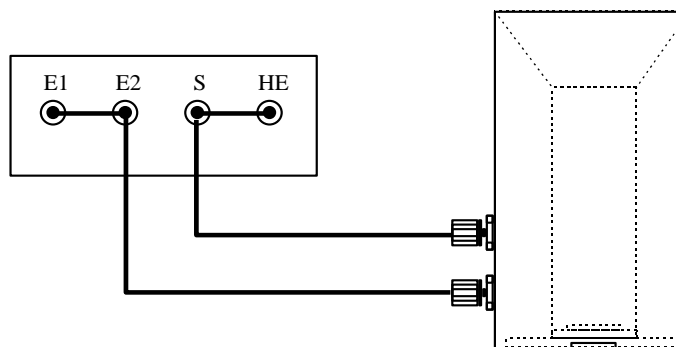
Wanneer bij één bepaling is vastgesteld dat kathodische bescherming noodzakelijk is hoeven geen aanvullende boringen te worden verricht. Alle tankinstallaties moeten in deze situatie worden voorzien van KB.

Indien zwerfstrom beïnvloeding van de ondergrondse opslaginstallatie aantoonbaar is gemaakt (tractie of hoogspanningsnet) moet KB worden aangebracht. De installatie moet jaarlijks worden gecontroleerd middels zwerfstroommetingen en controle op de werking van de KB.

5.2 Bepaling bodemweerstand met behulp van de grondboormethode.

Bij de grondboormethode wordt gebruik gemaakt van een aardingsweerstandsmeter en een meetkroes (Beaker Cell).

Schematisch is de methode als volgt:



Afbeelding 1. Meetopstelling SEW bepaling m.b.t. monster in meetkroes

De omrekening van de gemeten waarde naar de werkelijke soortelijke waarde is afhankelijk van het type meetkroes. De gemeten waarde in Ω (Ohm), vermenigvuldigd met de meetkroes-factor (opgave leverancier!) geeft de soortelijke weerstand in Ωm (Ohm meter).

Na elke meting moet het bakje grondig schoongemaakt worden om afwijkingen in de metingen te voorkomen.



Het monster moet uit de oorspronkelijke grond worden genomen. Bevat de oorspronkelijke grond meer dan 3 tanks dan moet een extra boring worden verricht. Dit herhaalt zich per 3 tanks, dus bij 4 tanks, 7 tanks, 10 tanks etc.

Afhankelijk van de situatie is de meting anders. Hierna zijn de meest voorkomende situaties beschreven:

Standaard situatie

Om de SEW van de bodem te bepalen neemt de inspecteur volgens de grondboormethode met een grondboor bij 0,5 m diepte en telkens om de 0,5 m een monster. De metingen vinden voorafgaand aan de installatie plaats. De inspecteur gaat hiermee door tot een gelijke diepte als het niveau van de onderzijde van de tank is bereikt. Het monster moet uit de tankput worden genomen.

Bevat de tankput meer dan 3 tanks dan moet een extra boring worden verricht. Dit herhaalt zich per 3 tanks, dus bij 4 tanks, 7 tanks, 10 tanks etc.

De genomen monsters moeten stevig in het kroesje worden aangedrukt en moeten vrij zijn van steentjes of andere grotere voorwerpen.

Bronbemaling

In de situatie dat een tankput met behulp van een bronbemaling gegraven wordt, moet rekening worden gehouden met het feit dat de uiteindelijke bepaling van de SEW wordt bepaald door de SEW van de droge bodem aangevuld met grondwater.

Uit de praktijk blijkt dat bij zandgronden de verhouding SEW grondwater : SEW bodem ongeveer gelijk is aan 1 : 3. Dit is gebaseerd op het poriënvolume van zand ($\pm 33\%$). Dat wil zeggen: drie liter zand kan ongeveer één liter water bevatten.

Hieruit volgt indicatief : **SEW grondwater x 3 \approx SEW zandbodem.**

In deze situatie worden verticaal om de 0,5 meter monsters genomen. Deze worden droog gemeten, vervolgens aangevuld met water uit de bronbemaling en daarna nogmaals gemeten.

Beide waarden dienen te worden vermeld in het rapport. De soortelijke weerstand van het natte monster is bepalend voor de conclusie of KB wel of niet nodig is.

Opgebrachte grond

Bij een installatie die wordt geplaatst in opgebrachte grond zal de methode van toepassing zijn zoals bij bronbemalingen. De genomen grondmonsters moeten worden aangevuld met gemineraliseerd water om vast te stellen wat voor situatie er heerst bij overmatige toevoer van hemelwater.

Beide waarden dienen te worden vermeld in het rapport. De soortelijke weerstand van het natte monster is bepalend voor de conclusie of KB wel of niet nodig is.

Terpconstructies

Bij terpconstructies voor tanks dient het aanvulzand van de te bouwen terp gemeten te worden. De SEW van het aanvulmateriaal moet minimaal 100 Ω m zijn, anders is KB nodig. De genomen grondmonsters moeten worden aangevuld met gedemineraliseerd water om te bepalen wat voor situatie er heerst bij overmatige toevoer van hemelwater.

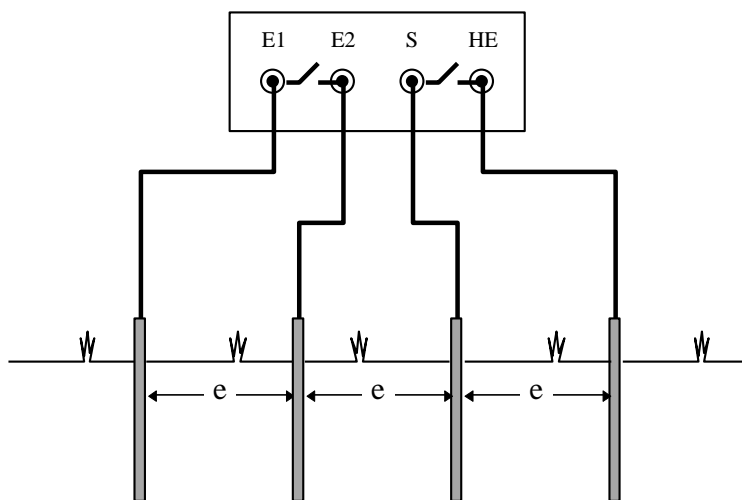


op, terwijl in het gebied tussen de elektroden C en D een relatief homogene veldverdeling aanwezig is.

$$\rho = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot a = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot b = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot e [\Omega \cdot m] \quad (2)$$

Voor de door Wenner aangegeven meetvolgorde met gelijke elektrodenafstand ($a = b$, hierna te noemen 'e' in meters) volgt vergelijking 2.

Voor het meten van de specifieke bodemweerstand plaatst men in een rechte lijn op onderlinge gelijke afstand, die gelijk is aan de diepte waarop moet worden gemeten, 4 aardpennen en verbindt deze als in afbeelding 3 met de klemmen van de ohmmeter. De normale lengte van de aardpennen bedraagt 30 tot 50 cm.



Afbeelding 3, Vierpuntsmeting

Bij deze schakeling moeten beide kortsluitverbindingen a en b worden verbroken.

Uit de gemeten weerstand R kan de specifieke bodemweerstand berekend worden (R in ohm, e in meters).

$$\rho = 2 \cdot \pi \cdot R \cdot e [\Omega \cdot m]$$

Voorbeeld:

op een diepte van 2 m wordt voor R 5 ohm afgelezen. De specifieke bodemweerstand bedraagt derhalve:

$$\rho = 2 \cdot 3,14 \cdot 5 \cdot 2 = 62,8 \text{ ohm} \cdot \text{meter} = 6280 \text{ ohm} \cdot \text{cm}$$

Willekeurig gevormde fouten in de bekleding hebben een lagere overgangswaerstand dan een zuiver rond gat met een even groot vlak. De bodemweerstand beheerst dus de "echte" beschermingspotentiala op een locatie en wel hoofdzakelijk door invloed van de aanwezige stroomdichtheid.



6. Werkwijze dichtheidsbeproeving

6.1 Uitvoeringseisen

De inspecteur beproeft stalen en kunststoffen tank(opslag)installaties inclusief bijbehorende leidingen en appendages na de inwendige beoordeling op dichtheid met een overdruk van 30 kPa.

De dichtheidsbeproeving heeft tot doel verbindingen, lassen en aansluitingen te controleren die onderhevig zijn geweest aan (grond)mechanische belastingen, vermoeiing, kruip (trillingen) en eventuele (de)montagewerkzaamheden.

6.2 Voorbereiding

De dichtheidsbeproeving wordt uitgevoerd met een elektronische drukmeting. Omdat de beproevingsdruk, omgevingstemperatuur en de meetperiode van de beproeving van invloed zijn op de nauwkeurigheid moet de beproeving worden uitgevoerd door een deskundige inspecteur die de genoemde invloeden en bijbehorende effecten kan beoordelen.

Voordat een dichtheidsbeproeving kan plaatsvinden moet voldaan zijn aan de volgende voorwaarden:

- tanks moeten leeg zijn en bij voorkeur zijn gereinigd;
- leidingen moeten zijn schoon geblazen;
- markering met pictogrammen of teksten met een verbod voor "Open Vuur en Roken".
- Als overdrukveiligheid dient er tijdens de dichtheidsbeproeving een waterkolom van 3 meter te zijn aangesloten of een voorziening (overdrukbeveiliging) welke hetzelfde veiligheidsniveau waarborgt.
- Het beproeven van de dichtheid van compartimententanks moet per compartiment worden uitgevoerd. Hierbij dient eerst het compartiment met 2 holle kanten op dichtheid beproeven en vervolgens het naastliggende, waarbij het eerste op druk moet blijven, enz. Het afblazen weer in omgekeerde volgorde.
- Bij dubbelwandige tanks behoeft de lekdetectieruimte van een lekdetectiesysteem niet gecontroleerd te worden.



6.3 Uitvoeren van de meting

Het op druk brengen van een tank moet stapsgewijs plaatsvinden, waarbij de druk van de tank continue wordt gecontroleerd. Nadat een tank op druk is gebracht mag de dichtheidsbeproeving pas plaatsvinden nadat de druk in de tank is gestabiliseerd⁵.

Als beoordelingscriterium geldt dat de druk in de tank en bijbehorende leidingen over een tijdsinterval constant blijft over tenminste 15 minuten. Kleine schommelingen ten gevolge van temperatuurswisselingen kunnen voorkomen. Zodra er sprake is van een structurele afname van de druk, is dit afkeur.

Het drukverloop gedurende de dichtheidsmeting moet worden geregistreerd. Aan de hand van de registratie moet door de deskundige inspecteur worden bepaald of de tankinstallatie als dicht kan worden beschouwd.

⁵ Toelichting: De stabilisatietijd van de druk in de tank is in grote mate afhankelijk van het volume in de tank en de omgevingstemperatuur. In de praktijk blijkt dat de stabilisatietijd varieert van 45 – 120 minuten.

7. Rapportage

De rapportage van de keuring bevat tenminste de volgende items:

- identificatienummer van het rapport
- naam en adres van de inspectie-instelling
- naam en adres van de opdrachtgever
- datum en identificatie van de opdracht
- plaats van inrichting waar de tankinstallatie zich bevindt
- identificatie van de te inspecteren objecten
- beschrijving van de werkzaamheden
- verwijzing naar de normen waaraan is getoetst
- plaats en datum van de inspectie
- naam van de inspecteur
- meetresultaten
- conclusies
- eventuele bijzondere omgevingscondities
- indien van toepassing een lijst van gebruikte afkortingen



Bijlage I Faal – en degradatiemechanismen

Bij de keuring moeten tenminste faal- en degradatiemechanismen zoals weergegeven in onderstaande tabel worden beoordeeld.

	Beoordelingsaspecten van faal- en degradatiemechanismen	
	Stalen tank(opslag)installaties	Kunststoffen tank(opslag)installaties
Corrosie en aantasting (in- en uitwendig)	<ul style="list-style-type: none"> - Visuele inspectie coating en hechtproef - Bodemweerstand - Kathodische Bescherming - Afschotbepaling tankbodem - Afschot leidingwerk (voor zover visueel te beoordelen) - Resterende wanddikte bepaling 	<ul style="list-style-type: none"> - Verweking en rimpeling (chemische aantasting) - Blaasvorming, zwelling en delaminatie van kunststof layers - Craquelé (barstvorming door veroudering kunststof) - Verkrijting - Hechting –Scheurvorming
Dichtheid	- Dichtheidsbeproeving	- Dichtheidsbeproeving
(Grond) mechanische belasting	- Vervorming tanklichaam	- Rondheidsmetingen, vervorming maximaal 3% van de diameter van het tanklichaam
Statische oplading (explosiegevaar)	<ul style="list-style-type: none"> - Controle aardverspreidingsweerstand < 1000 ohm - Overgangswaarde aarding dampretour en vulpunt < 1000 ohm 	<ul style="list-style-type: none"> - Controle aardverspreidingsweerstand < 1000 ohm - Overgangswaarde aarding dampretour en vulpunt < 1000 ohm
Vermoeiing en / kruip	<ul style="list-style-type: none"> - Dichtheidsbeproeving (verbindingen) - Penetrant of magnetisch onderzoek naar scheurvorming (indien van toepassing) 	<ul style="list-style-type: none"> - Dichtheidsbeproeving (verbindingen) - Penetrant onderzoek naar scheurvorming (indien van toepassing)
Externe invloeden	<ul style="list-style-type: none"> - Productmorsingen - Wortelingroei (bitumen coating) - Schaden door graaf-/grondwerkzaamheden van derden 	<ul style="list-style-type: none"> - Productmorsingen - Schaden door graaf-/grondwerkzaamheden van derden



Voor de keuring van leidingen en appendages moet dezelfde inspectie-interval worden aangehouden als de tank(opslag)installatie waarvan zij deel uitmaken.

Voor de keuring van persleidingen moet de inspectie-interval worden aangehouden die in de milieuvergunning is opgenomen. Het is essentieel dat alle veiligheids- en alarminstellingen van het meet- & regelsysteem van het lekdetectiesysteem, om bodemverontreiniging te voorkomen/beperken, tijdens de (her)keuring door de inspectie-instelling worden beoordeeld.

Toelichting:

In omstandigheden waar de afstand tussen tank en de pomp (afleverpunt) erg groot is kan een zuigende pomp bij het afleverpunt, ten gevolge van interne wrijvingsweerstand, onvoldoende onderdruk ontwikkelen om product aan te zuigen.

Als alternatief wordt in deze situaties een zogenaamde perspomp toegepast die is geplaatst in de vloeistof en bereikbaar is via een schacht om het mangat van de tank. De perspomp pompt hierbij het product met overdruk via de ondergrondse leiding naar het afleverpistool van afleverpunt.

Bij falen (lekkage) van de ondergrondse leiding is er een risico is dat er ongemerkt een bodemverontreiniging ontstaat.

Indien op basis van een milieuvergunning dergelijke systemen zijn toegepast zullen voor het ontwerp en gebruik in de milieuvergunning functionele eisen zijn geformuleerd.

Bij de keuring moet worden nagegaan of de drukkoudende delen van de tankinstallatie voldoen aan de ontwerp-eisen die in de milieuvergunning zijn geformuleerd.

Voor persleidingen wordt in milieuvergunning veelal een kortere inspectie-interval aangehouden dan voor de tank(opslag)installatie waartoe de persleidingen behoren.



Bijlage II wanddikte tabellen

Berekende waarden volgens NEN 3350 - 1977

V (m³) Volume tank	D (m) Buiten diameter Tank	r (m) Radius Bodem	h (m) Lengte cil. Deel bodem	P (m) Hoogte bolsegm. Bodem	L (m) Lengte romp	l (m) Lengte tank	A (m²) Oppervl. Tank	Sb (mm) Norm. Plaatdikte tank	Minimale wanddikte			
									(m)		WW (mm)	
									90 % opp.	67 % put	95 % opp.	75 % put
1	0,96	0,96	0,02	0,13	1,21	1,51	5,32	5	4,5	3,35	4,75	3,75
2	0,96	1	0,02	0,12	1,91	2,19	7,41	5	4,5	3,35	4,75	3,75
2	0,96	1	0,02	0,12	2,60	2,88	9,50	5	4,5	3,35	4,75	3,75
2	1,3	1,27	0,02	0,18	1,28	1,68	8,26	5	4,5	3,35	4,75	3,75
3	0,96	1,3	0,02	0,09	4,01	4,24	13,72	5	4,5	3,35	4,75	3,75
3	1,3	1,3	0,02	0,17	2,04	2,43	11,35	5	4,5	3,35	4,75	3,75
4	1,3	1,3	0,02	0,17	2,80	3,19	14,42	5	4,5	3,35	4,75	3,75
5	1,3	1,3	0,02	0,17	3,55	3,94	17,50	5	4,5	3,35	4,75	3,75
6	1,3	1,6	0,02	0,14	4,34	4,66	20,66	5	4,5	3,35	4,75	3,75
6	1,6	1,6	0,02	0,21	2,73	3,19	18,21	5	4,5	3,35	4,75	3,75
8	1,6	1,6	0,02	0,21	3,72	4,19	23,21	5	4,5	3,35	4,75	3,75
10	1,6	1,6	0,02	0,21	4,72	5,19	28,21	5	4,5	3,35	4,75	3,75
12	1,6	1,6	0,02	0,21	5,71	6,18	33,21	5	4,5	3,35	4,75	3,75
15	1,6	2	0,02	0,17	7,25	7,63	40,84	5	4,5	3,35	4,75	3,75
15	1,92	2	0,02	0,24	4,92	5,45	35,96	6	5,4	4,02	5,70	4,50
20	1,92	2	0,02	0,24	6,66	7,19	46,41	6	5,4	4,02	5,70	4,50
25	1,92	2	0,02	0,24	8,39	8,92	56,85	6	5,4	4,02	5,70	4,50
30	1,92	2,4	0,02	0,20	10,18	10,62	67,45	6	5,4	4,02	5,70	4,50
30	2,23	2,4	0,02	0,27	7,36	7,95	60,13	7	6,3	4,69	6,65	5,25
30	2,4	2,4	0,02	0,32	6,27	6,95	57,21	7	6,3	4,69	6,65	5,25
35	2,23	2,4	0,02	0,27	8,65	9,24	69,10	7	6,3	4,69	6,65	5,25
35	2,4	3	0,02	0,25	7,44	7,99	65,85	7	6,3	4,69	6,65	5,25
40	2,55	3	0,02	0,28	7,57	8,12	71,15	8	7,2	5,36	7,60	6,00
40	2,4	3	0,02	0,25	8,55	9,09	74,19	7	6,3	4,69	6,65	5,25
50	2,55	3	0,02	0,28	9,47	10,08	86,83	8	7,2	5,36	7,60	6,00
50	2,4	2,4	0,02	0,32	10,69	11,37	90,54	7	6,3	4,69	6,65	5,25
60	2,55	2,55	0,02	0,34	11,36	12,09	102,26	8	7,2	5,36	7,60	6,00
60	2,4	2,4	0,02	0,32	12,90	13,58	107,21	7	6,3	4,69	6,65	5,25
100	3	3	0,02	0,40	13,70	14,55	144,60	9	8,1	6,03	8,55	6,75



Berekende waarden volgens NEN 3350 - 1992

V (m³) Volumie tank	D (m) Buiten diam. Tank	r (m) Rad. Bodem	h (m) Lengte cil. Deel bodem	P (m) Hoogte bolisegm. Bodem	L (m) Lengte romp	l (m) Lengte tank	A (m²) Oppervl. Tank	Sb (mm) Norm. Plaatdikte bodem	Sr (mm) Norm. Plaatdikte romp	Minimale wanddikte bodem (mm)		Minimale wanddikte romp (mm)	
										90 % opp.	67 % put	90 % opp.	67 % put
1	0,96	0,96	0,02	0,13	1,21	1,51	5,32	5	5	4,5	3,35	4,5	3,35
1,5	1	1	0,02	0,13	1,73	2,04	7,25	5	5	4,5	3,35	4,5	3,35
2	1	1	0,02	0,13	2,37	2,68	9,25	5	5	4,5	3,35	4,5	3,35
2	1,27	1,27	0,02	0,17	1,37	1,75	8,32	5	5	4,5	3,35	4,5	3,35
3	1,3	1,3	0,02	0,17	2,04	2,43	11,35	5	5	4,5	3,35	4,5	3,35
4	1,3	1,3	0,02	0,17	2,8	3,19	14,42	5	5	4,5	3,35	4,5	3,35
5	1,3	1,3	0,02	0,17	3,55	3,94	17,50	5	5	4,5	3,35	4,5	3,35
6	1,3	1,3	0,02	0,17	4,3	4,69	20,58	5	5	4,5	3,35	4,5	3,35
6	1,6	1,6	0,02	0,21	2,73	3,19	18,21	5	5	4,5	3,35	4,5	3,35
8	1,6	1,6	0,02	0,21	3,72	4,19	23,21	5	5	4,5	3,35	4,5	3,35
10	1,6	1,6	0,02	0,21	4,72	5,19	28,21	5	5	4,5	3,35	4,5	3,35
12	1,6	1,6	0,02	0,21	5,71	6,18	33,21	5	5	4,5	3,35	4,5	3,35
15	1,6	1,6	0,02	0,21	7,2	7,67	40,71	5	6	4,5	3,35	5,4	4,02
20	2	2	0,02	0,27	6,06	6,63	46,01	6	6	5,4	4,02	5,4	4,02
25	2	2	0,02	0,27	7,65	8,22	55,01	6	6	5,4	4,02	5,4	4,02
30	2	2	0,02	0,27	9,24	9,82	66,01	6	7	5,4	4,02	6,3	4,69
30	2,4	2,4	0,02	0,32	6,27	6,85	57,21	7	6	6,3	4,69	5,3	3,93
40	2,4	2,4	0,02	0,32	8,48	9,16	73,88	7	7	6,3	4,69	6,1	4,52
50	2,4	2,4	0,02	0,32	10,69	11,37	90,54	7	8	6,3	4,69	6,9	5,12
60	2,4	2,4	0,02	0,32	12,9	13,58	107,21	7	9	6,3	4,69	7,7	5,71
60	3	3	0,02	0,4	8,04	8,88	91,27	9	8	8,1	6,03	7,2	5,36
60	3	3	0,02	0,4	10,67	11,72	117,93	9	9	8,1	6,03	7,7	5,73
100	3	3	0,02	0,4	13,7	14,55	144,60	9	10	8,1	6,03	8,7	6,49
105	3	3	0,02	0,4	14,41	15,25	151,27	9	10	8,1	6,03	9,0	6,68
105	3	3	0,02	0,4	14,41	15,25	151,27	9	10	8,1	6,03	9,0	6,68
110	3	3	0,02	0,4	15,12	15,96	157,93	9	11	8,1	6,03	9,9	7,37
115	3	3	0,02	0,4	15,83	16,67	164,60	9	11	8,1	6,03	9,5	7,06
120	3	3	0,02	0,4	16,53	17,38	171,27	9	11	8,1	6,03	9,7	7,24
125	3	3	0,02	0,4	17,24	18,09	177,93	9	12	8,1	6,03	10,8	8,04
130	3	3	0,02	0,4	17,95	18,79	184,60	9	12	8,1	6,03	10,8	8,04



Bijlage III Veiligheidstabel

Product	Product eigenschappen	Risico's bij gecleande tanks	Te treffen maatregelen	Verplichte documenten
HBO DIESEL GASOLIE SMEEROLIE	kan geringe hoeveelheden toxische toevoegingen bevatten zoals: benzeen en furfural Furfural zal vanwege douane voorschriften worden toegevoegd.	Gevaar van opname door inademing bij temperatuur ≥ 20 °C t.g.v. uitdampen van toxische dampen; gevaar op opname door de huid; gevolgen voor de gezondheid bij zeer langdurige blootstelling aan handen en irritatie van de ogen. Benzeen wordt door de huid opgenomen, voorkom daarom langdurige blootstelling. Furfural is giftig bij inademen en inslikken.	Vóór betreden meten op O ₂ concentratie en explosiegevaar, aanwijzen van 2e man bij mangat, goede ventilatie, aanwezigheid van tanktrap, besteed aandacht aan vluchtwegen en de aanwezigheid van andere risico's. Tijdens inspectie het dragen van een snuitje met een gesloten veiligheidsbril of volgelaatsmasker met filter, dragen van een plastic overal, dragen van plastic handschoenen, tijdens inspectie controleren op O ₂ concentratie en explosiegevaar. Voorwaarde bij uitvoering: maximale verblijfsduur in tank is 3/4 uur, goede ventilatie van ruimte.	Werkvergunning en/of gasvrijverklaring door deskundige. Minimaal metingen uitvoeren op: - O ₂ concentratie - Explosiegevaar - Benzeen bij smeerolie en diesel Indien de tank niet gasvrij is nogmaals ventileren en vervolgens nieuwe gasmeting uitvoeren.
ALCOHOL BUTANOL	Zeer brandgevaarlijk, de stoffen zijn in aanzienlijke concentratie vernevelend en irriterend.	Opname door inademing kan leiden tot bewusteloosheid. Bij zeer langdurige blootstelling en intensief huidcontact kunnen lever- en nierbeschadigingen optreden.	Vóór betreden meten op O ₂ concentratie en explosiegevaar, aanwijzen van 2e man bij mangat, goede ventilatie, aanwezigheid van tanktrap, besteed aandacht aan vluchtwegen en de aanwezigheid van andere risico's. Tijdens inspectie het dragen van een snuitje met een gesloten veiligheidsbril of volgelaatsmasker met filter, dragen van een plastic overal, dragen van plastic handschoenen, tijdens inspectie controleren op O ₂ concentratie en explosiegevaar. Voorwaarde bij uitvoering: maximale verblijfsduur in tank is 3/4 uur, goede ventilatie van ruimte.	Werkvergunning en/of gasvrijverklaring door deskundige. Minimaal metingen uitvoeren op: - O ₂ concentratie - Explosiegevaar Indien de tank niet gasvrij is nogmaals ventileren en vervolgens nieuwe gasmeting uitvoeren.
PETROLEUM	Brandgevaarlijk, bevat toxische toevoegingen zoals furfural, tetraethyllood en benzeen in hogere concentratie dan in benzine. De toxische stoffen vallen onder de categorie vergiften. Inademen, inslikken en opname door de huid moet worden voorkomen.	Gevaar op inademing door uitdampen van toxische dampen, gevaar op opname door de huid; gevolgen voor de gezondheid bij zeer langdurige blootstelling aan handen en irritatie van de ogen. Benzeen wordt door de huid opgenomen, voorkom daarom langdurige blootstelling. Furfural is giftig bij inademen en inslikken.	Vóór betreden meten op O ₂ concentratie en explosiegevaar, aanwijzen van 2e man bij mangat, goede ventilatie, aanwezigheid van tanktrap, besteed aandacht aan vluchtwegen en de aanwezigheid van andere risico's. Tijdens inspectie het dragen van perslucht met volgelaatsmasker, dragen van een plastic overal, dragen van plastic handschoenen, tijdens inspectie controleren op O ₂ concentratie en explosiegevaar. Voorwaarde bij uitvoering: maximale verblijfsduur in tank is 3/4 uur.	Werkvergunning en/of gasvrijverklaring door deskundige. Minimaal metingen uitvoeren op: - O ₂ concentratie - Explosiegevaar - Benzeen - Polytest Indien de tank niet gasvrij is nogmaals ventileren en vervolgens nieuwe gasmeting uitvoeren.
BENZINE AFGEWERKTE OLIE	Zeer brandgevaarlijk, bevat toxische toevoegingen zoals: benzeen, tetraethyllood, tetramethyllood en furfural. Loodvrije benzine zullen over het algemeen meer benzeen bevatten terwijl loodhoudende benzines tetraethyllood of tetramethyllood bevatten. Alle genoemde stoffen vallen onder de categorie vergiften en worden door de huid opgenomen. Inademen en inslikken moet worden voorkomen.	Opname door inademing; gevaar op uitdampen van toxische dampen; gevaar op opname door de huid; gevolgen voor de gezondheid bij langdurige blootstelling aan handen en irritatie van de ogen. De genoemde toxische stoffen worden o.a. door de huid opgenomen, voorkom daarom langdurige blootstelling. Furfural is giftig bij inademen en inslikken.	Vóór betreden meten op O ₂ concentratie en explosiegevaar, aanwijzen van 2e man bij mangat, goede ventilatie, aanwezigheid van tanktrap, besteed aandacht aan vluchtwegen en de aanwezigheid van andere risico's. Tijdens inspectie het dragen van perslucht met volgelaatsmasker, dragen van een plastic overal, dragen van plastic handschoenen, tijdens inspectie controleren op O ₂ concentratie en explosiegevaar. Voorwaarde bij uitvoering: maximale verblijfsduur in tank is 3/4 uur.	Werkvergunning en/of gasvrijverklaring door deskundige. Minimaal metingen uitvoeren op: - O ₂ concentratie - Explosiegevaar - Benzeen - Polytest Indien de tank niet gasvrij is nogmaals ventileren en vervolgens nieuwe gasmeting uitvoeren.
BENZEEN TOLUEEN OPLOSMIDDELEN	Zeer brandgevaarlijk, in het algemeen behoren oplosmiddelen (o.a. benzeen en toluen) tot zeer gevaarlijke en giftige stoffen en zijn zeer schadelijk bij inademen en opname door de huid.	Opname door inademing; gevaar op uitdampen van toxische dampen; gevaar op opname door de huid; gevolgen voor de gezondheid bij langdurige blootstelling. Oplosmiddelen (benzeen, toluen) behoren tot de kankerverwekkende stoffen. De genoemde toxische stoffen worden o.a. door de huid opgenomen. Vermijd alle contact.	Vóór betreden meten op O ₂ concentratie en explosiegevaar, aanwijzen van 2e man bij mangat, goede ventilatie, aanwezigheid van tanktrap, besteed aandacht aan vluchtwegen en de aanwezigheid van andere risico's. Tijdens inspectie het dragen van perslucht met volgelaatsmasker, dragen van een plastic overal, dragen van plastic handschoenen, tijdens inspectie controleren op O ₂ concentratie en explosiegevaar. Voorwaarde bij uitvoering: maximale verblijfsduur in tank is 3/4 uur.	Werkvergunning en/of gasvrijverklaring door deskundige. Minimaal metingen uitvoeren op: - O ₂ concentratie - Explosiegevaar - Oplosmiddel (benzeen, toluen) Indien de tank niet gasvrij is nogmaals ventileren en vervolgens nieuwe gasmeting uitvoeren.

