

Kathodische bescherming

***Controle bekleding en kathodische bescherming
van ondergrondse tanks
en/of ondergronds leidingwerk
behorende bij onder – of bovengrondse tanks***

Protocol 6801



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

Kenmerk

SIKB-Officiële doc._S_12_51770

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 en treedt in werking op 01-01-2015.

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 het Beleidsregel Accreditatie, ook bekend onder de code RvA-BR002, te downloaden van www.rva.nl.



Inhoudsopgave

1. INLEIDING	4
1.1 DOEL	4
1.2 TOEPASSING.....	4
1.3 PRINCIPE.....	4
1.4 PLAATS VAN HET PROTOCOL IN HET KWALITEITSSYSTEEM.....	4
1.5 DEFINITIES	4
1.6 TITELS VAN VERMELDE NORMEN, AANBEVELINGEN EN LITERATUUR	6
1.7 AFKORTINGEN	6
2. BESCHRIJVING VAN DE APPARATUUR EN HULPMIDDELEN	7
2.1 APPARATUUR.....	7
2.1.1 <i>Algemeen</i>	7
2.1.2 <i>Kritieke apparatuur</i>	7
2.1.3 <i>Niet - kritieke apparatuur</i>	7
2.2 HULPMIDDELEN.....	8
3. WERKWIJZE INSPECTIE KATHODISCHE BESCHERMING	9
3.1 VOORBEREIDING INSPECTIE.....	9
3.2 VASTLEGGING GEGEVENS.....	9
3.3 UITVOEREN VAN DE KB-METING.....	10
3.4 CRITERIA VOOR BEOORDELING VAN DE MEETRESULTATEN.....	11
3.5 NADER OORZAAK ONDERZOEK (INFORMATIEF)	13
3.6 RAPPORTAGE	13
4. WERKWIJZE STROOMOPDRUKPROEF	14
4.1 VOORBEREIDING STROOMOPDRUKPROEF	14
4.2 VASTLEGGING GEGEVENS.....	14
4.3 UITVOEREN VAN DE STROOMOPDRUKPROEF	15
4.4 CRITERIA VOOR BEOORDELING VAN DE MEETRESULTATEN.....	16
4.5 RAPPORTAGE	17



1. Inleiding

1.1 Doel

Het vastleggen van regels en eisen die door de inspectie-instelling moeten worden gehanteerd bij de controle van de bekleding en de kathodische bescherming van ondergrondse tanks en/of ondergronds leidingwerk behorende bij onder- of bovengrondse tanks.

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 heeft betrekking op de controle van de uitwendige bekleding en/of de werking van de kathodische bescherming van ondergrondse opslagtanks met vloeistoffen/gassen die als milieu-, bodembedreigend en/of (brand)gevaarlijk moeten worden aangemerkt en/of ondergronds leidingwerk behorende bij onder- of bovengrondse tanks. Wanneer de tank uit kunststof is vervaardigd bestaat er geen corrosierisico.

1.3 Principe

Dit protocol beschrijft de inspectiemethoden ten behoeve van de controle van de bekleding en kathodische bescherming van ondergrondse tank en/of ondergronds leidingwerk behorende bij onder- en bovengrondse tanks

Indien er sprake is van de aanwezigheid van een kathodische beschermingsinstallatie, is hoofdstuk 3 van toepassing. Zo niet, dan is hoofdstuk 4 van toepassing.

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 AS 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>De-/polarisatie</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 de horizontale as van de ondergrondse installatie.
<i>Isolatieweerstand</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>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>Rust potentiaal</i>	De metaal-elektrolyt-potentiaal zonder de invloed van KB en/of andere externe elektrische stromen.
<i>Specifieke elektrische bodemweerstand (SEW)</i>	Specifieke elektrische weerstand van de bodem die kenmerkend is voor de grond waarin de ondergrondse tankinstallatie zich bevindt.
<i>Stroomopdrukproef</i>	Het beoordelen van de uitwendige bekleding ¹ van een stalen tank of leiding door middel van het bepalen van de isolatieweerstand 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>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

BRL-K903	Beoordelingsrichtlijn voor het KIWA procescertificaat voor de Regeling Erkenning Installateurs Tankinstallaties (REIT);
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-EN 10288	Stalen buizen en hulpstukken voor land- en zeeleidingen - Uitwendige bekledingen in 2 lagen op basis van geëxtrudeerde polyethen.
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 6905	Uitwendige epoxy-bekledingen van ondergronds te leggen stalen buizen en hulpstukken.
Handbuch	des kathodische Korrosionsschutzes, Theorie und Praxis der elektrochemischen Schutzverfahren, W. Schwenck, W. Prinz, neubearbeitete Auflage 1989.
PGS 16	LPG: afleverinstallaties.
PGS 25	Aardgasafleverinstallaties 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”



1.7 Afkortingen

DCVG	Direct Current Voltage Gradient
MEP	Metaal-elektrolyt-potentiaal
SIKB	Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer
RvA	Raad voor Accreditatie
SEW	Specifieke elektrische weerstand

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. 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 stroommeter moet 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.

2.1.3 Niet - kritieke apparatuur

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

De volgende apparatuur (of aantoonbaar gelijkwaardige apparatuur) wordt gebruikt:

- Niet van toepassing in dit protocol

Indien men bij het uitvoeren van een KB-controlemeting gebruik maakt van geautomatiseerde apparatuur (dataloggers en tijdschakelaars), dan moet worden aangetoond dat de ingangshevoeligheid tenminste overeenkomt met de omschrijving van de spannings- en stroommeter.



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:

- **Meetsnoeren**
De kern van de meetsnoeren voor de stroommetingen moet minimaal 1,5 mm² bedragen.
- **Regelbare voeding/potentiostaat**
De regelbare voeding/potentiostaat moet geschikt zijn om een Metaal-elektrolytpotentiaal in te regelen van -1500 mV.
- **Hulpelektrode**
Een hulpelektrode kan zijn een pen (RVS, staal, etc).
- **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.



3. Werkwijze inspectie kathodische bescherming

3.1 Voorbereiding inspectie

Eén maal per dag, vóór aanvang van de KB-metingen, worden de volgende maatregelen genomen:

- 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 16 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 maal 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.

Veiligstellen

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



3.2 Vastlegging gegevens

De inspecteur rapporteert op locatie minimaal:

- projectcode;
- datum inspectie;
- naam uitvoerder(s);
- tankinstallatiegegevens;
- locatiegegevens van de gecontroleerde installaties;
- meetresultaten en daaruit volgende risico's;
- conclusies.

3.3 Uitvoeren van de KB-meting

De navolgende activiteiten worden door de inspecteur uitgevoerd.

Na het opstellen van de meetapparatuur en het aansluiten op de kathodische beschermingsinstallatie en tankinstallatie² worden de MEP-in, de MEP-uit en de bijbehorende stromen per tank vastgesteld³, waarbij per tank minimaal twee MEP-uit metingen worden bepaald. Indien noodzakelijk moet een intensieve meting worden uitgevoerd. De meest ongunstige MEP-uit waarde is bepalend en moet worden vastgelegd in de rapportage.

Bij het vaststellen van het MEP-in en het MEP-uit wordt de CuCuSO_4 -referentiecel altijd zo dicht mogelijk boven de tank geplaatst, in een vochtige bodem die aan maaiveld visueel niet is verontreinigd met bijvoorbeeld morsproduct.

Het MEP-uit wordt binnen circa 2 seconden na loskoppelen van de meetdraden in het meetpunt gemeten in verband met de depolarisatiesnelheid van het potentiaal.

Indien de depolarisatie zodanig snel plaatsvindt dat deze met een eenvoudige voltmeter niet kan worden bepaald, moet het MEP-uit op de depolarisatiecurve worden bepaald met een registrerende meter (datalogger). Het uitpotentiaal is die waarde, waarbij de kromme van de depolarisatiecurve aanvangt.

De stroombehoefte van de te controleren objecten wordt per object vastgesteld. Hierbij dienen deelstroommetingen te worden uitgevoerd per object. Tijdens deze metingen dient de gehele KB-installatie in bedrijf te zijn.

De stroommeter moet voor een nauwkeurige meting een geringe inwendige weerstand hebben. Omdat deze afhankelijk is van het gekozen meetbereik dient tijdens uitvoering de spanning over de meter te worden gemeten. Deze moet minder zijn dan 10 mV.

Bij het uitvoeren van controlemetingen bij KB-gelijkrichterinstallaties wordt tevens gecontroleerd of de aansluitingen aan de negatieve (-) en de positieve (+) pool juist zijn ter voorkoming van het tegengestelde effect van de KB-installatie. Indien de aansluitingen niet juist zijn, worden deze gecorrigeerd of wordt de KB-installatie buiten bedrijf te worden gesteld. In het inspectierapport moet worden aanbevolen een nader onderzoek uit te voeren om de gevolgschade van dit tegengestelde effect te beoordelen.

Na uitvoering van de KB-controlemeting worden de draden in het meetpunt bevestigd en wordt, door middel van een meting op de installatie, gecontroleerd of de kathodische bescherming weer naar behoren functioneert.

² Toelichting: Wanneer er wordt getwijfeld aan een goede aansluiting van de meetdraden worden de meetsnoeren aangesloten op bij voorbeeld de peilleidingen, rekening houdend met overgangsweerstanden.

³ Opmerking: de overige tanks blijven in bedrijfstoestand.



3.4 Criteria voor beoordeling van de meetresultaten

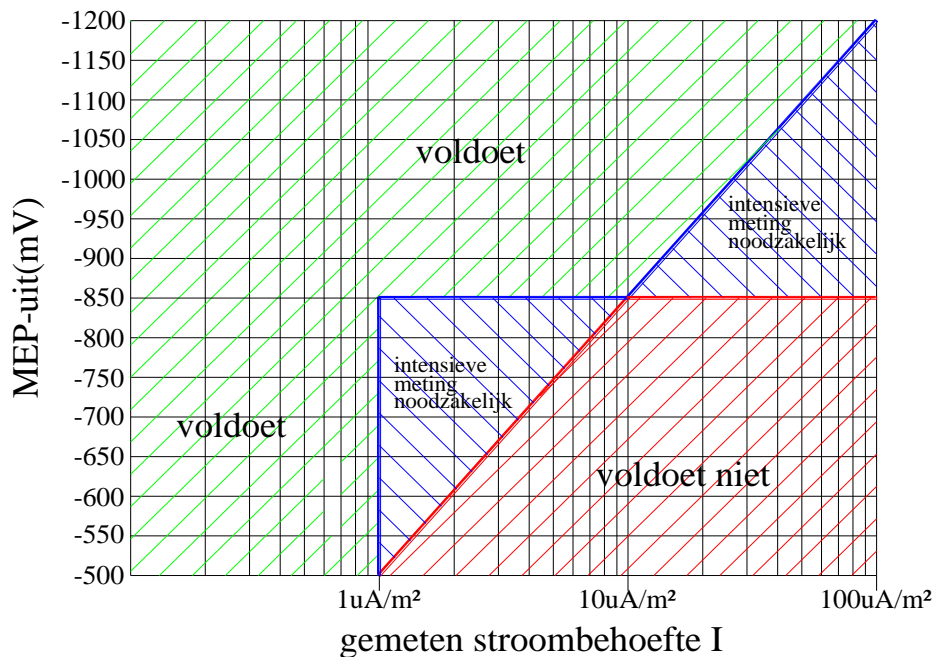
De beoordelingscriteria zoals omschreven in deze paragraaf zijn van toepassing op stalen ongelegeerde en laaggelegeerde ondergrondse tanks welke zijn gelegen in aerobe gronden⁴.

Indien van deze situatie wordt afgeweken (bijvoorbeeld in anaerobe gronden of bij toepassing van andere staalsoorten), wordt het functioneren van de KB beoordeeld met behulp van toepassing zijnde criteria zoals omschreven in de NEN-EN 12954.

Het functioneren van de KB is voornamelijk afhankelijk van de volgende factoren:

- De specifieke elektrische weerstand van de bodem (SEW);
- De isolatieweerstand van de uitwendige bekleding van het te beschermen object;
- Het potentiaalverschil tussen de anode en het te beschermen object;
- Het functioneren van de isolatiestukken.

In grafiek 1 zijn de criteria vermeld waaraan de meetresultaten van KB-controlemetingen moeten worden beoordeeld⁵. Hierbij wordt uitgegaan van een minimaal inschakelpotentiaal van -1000 mV.



Grafiek 1. Toetsingscriteria functioneren KB bij MEP-uit

⁴ Toelichting: Tanks die zijn geplaatst in het kader van een Algemene Maatregel van Bestuur en/of PGS serie zijn altijd gelegen in aerobisch schoon zand.

⁵ Toelichting: Voor berekening stroomdichtheid dient het oppervlak van de tank en een inschatting van het oppervlak van het leidingwerk te worden genomen.

Als de MEP-uit negatiever is dan of gelijk aan -850 mV en de stroombehoefte geeft geen noodzaak tot een intensieve meting dan functioneert de KB goed.

Als de MEP-uit negatiever is dan of gelijk aan -850 mV en de stroombehoefte geeft de noodzaak van een intensieve meting aan, dan moet d.m.v. intensieve meting aan het maaiveld worden vastgesteld of de MEP-uit, per meter over de lengte-as van het geprojecteerde tankoppervlak, ter plaatse negatiever is dan of gelijk aan -850 mV. Is dat het geval dan functioneert de KB goed.

Als de MEP-uit positiever dan -850 mV is en de stroombehoefte is gelijk aan of kleiner dan $1\mu\text{A}/\text{m}^2$ door een optimale isolatiewaarde van de bekleding, dan kan de KB niet functioneren. De tankinstallatie is dan door de goede bekleding toch beschermd tegen uitwendige corrosie.

Als de MEP-uit positiever is dan -850 mV en de stroombehoefte geeft de noodzaak van een intensieve meting aan, dan moet middels intensieve meting aan het maaiveld worden vastgesteld of de MEP-uit, per meter over de lengte-as van het geprojecteerde tankoppervlak, ter plaatse binnen de grens ligt van de bijbehorende stroomdichtheid. Wanneer dit zo is, is de tank beschermd tegen uitwendige corrosie.

Als de MEP-uit positiever is dan - 850 mV en de stroombehoefte is groter dan $1\mu\text{A}/\text{m}^2$ en geeft geen aanleiding tot intensieve meting, dan functioneert de KB niet en moet deze dus gerepareerd worden.

De stroombehoefte maakt het uitvoeren van een intensieve meting noodzakelijk als de stroombehoefte per m^2 van een tankinstallatie binnen het aangegeven gebied van grafiek 1 valt.

Om de kans op beschadiging van de bekleding door blaasvorming te voorkomen dient de MEP-uit van een KB-installatie negatiever dan -1100 mV te worden voorkomen (zie NEN-EN 12954), voor tanks met een epoxy bekleding geldt in het algemeen dat het MEP-uit niet negatiever mag zijn dan -1000 mV. Indien het type coating niet bekend is, dient de MEP-uit van -1000 mV te worden aangehouden.

Indien de leverancier van de coating andere waarden voorschrijft, dan worden deze waarden aangehouden.

Indien er een risico voor beschadiging door zwerfstromen (bijvoorbeeld door elektrische tractie, hoogspanningbeïnvloeding, etc.) wordt aangetoond, moeten hiertegen afdoende maatregelen zijn genomen.



3.5 Nader oorzaak onderzoek (informatief)

Als de installatie niet voldoet aan de criteria zoals genoemd in paragraaf 3.4, kan er nader onderzoek gedaan worden naar de oorzaak van de verstoring.

Het nut van het onderzoek is om de aard van het disfunctioneren van de installatie te duiden zodat de opdrachtgever de nodige specifieke maatregelen kan nemen.

Dit oorzaakonderzoek kan bijvoorbeeld bestaan uit:

- Beoordeling/ evaluatie voorgaande metingen/historie
- DCVG-meting (onderzoek naar bekledingsfouten)
- 2-cel-metingen (onderzoek naar bekledingsfouten)
- Pearson-metingen (onderzoek naar bekledingsfouten)
- metingen met frequentieapparatuur (onderzoek naar afvloeiingen beschermstroom)

Nadere oorzaak-onderzoeken vallen niet onder de scope van de AS 6800.

3.6 Rapportage

De inspectie-instelling heeft de verantwoordelijkheid in de rapportage eenduidig aan te geven dat de inspectie onder accreditatie is uitgevoerd.

Het inspectierapport van een controle op de werking van de KB 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 inspectiewerkzaamheden
- verwijzing naar de norm 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

Ook onderstaande onderwerp moet in de rapportage zijn verwerkt:

- om de opdrachtgever inzicht te verstrekken in de reikwijdte van dit accreditatieschema wordt in iedere rapportage de volgende zin opgenomen: *'Het certificaat van accreditatie van (naam inspectie-instelling invullen) en het hierbij behorende beeldmerk zijn uitsluitend van toepassing op de uitgevoerde werkzaamheden inclusief rapportage'*;



4. Werkwijze stroomopdrukproef

4.1 Voorbereiding stroomopdrukproef

Eén maal per dag, vóór 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 16 mV verschillen.
De meting wordt uitgevoerd ten opzichte van een metaal of een gelijkwaardige methode. Hierbij wordt de tweede CuCuSO_4 -referentiecél maximaal 10 cm van de andere worden geplaatst. De dagelijkse controletermijn kan door de inspectie-instelling worden verruimd 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 de locatie.

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.

4.2 Vastlegging gegevens

De inspecteur rapporteert minimaal:

- projectcode
- datum stroomopdrukproef
- naam uitvoerder(s)
- tankgegevens
- locatiegegevens van de gecontroleerde installatie
- meetresultaten
- conclusies



4.3 Uitvoeren van de stroomopdrukproef

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. De aardpen moet geplaatst worden op voldoende afstand (minimaal 10 meter) van het te meten object, zodanig dat de spanningstrechter veroorzaakt door de aardpen, het te meten object niet beïnvloedt. De CuCuSO_4 -referentiecel moet in principe geplaatst worden boven het te meten object in de vrije grond. 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 $\frac{\text{A}}{\text{m}^2}$



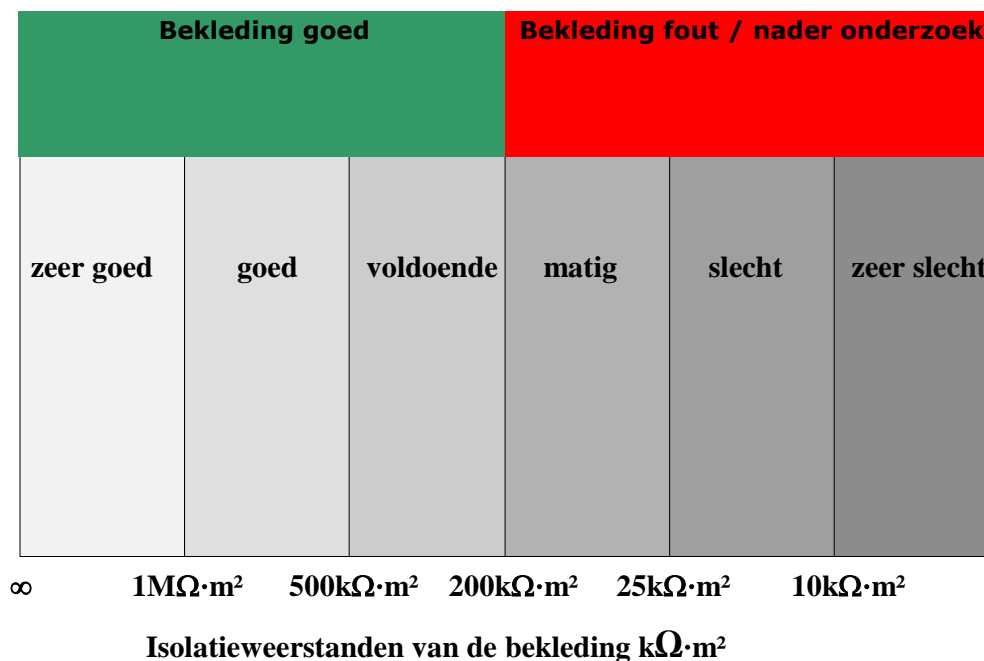
Met de twee eerder berekende gegevens wordt vervolgens de isolatiewaarde van de bekleding berekend met behulp van onderstaande formule:

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

4.4 Criteria voor beoordeling van de meetresultaten

De criteria voor de beoordeling van de bekleding zijn onder andere afgeleid van de NEN 6905 en de NEN-EN 10288 en op basis van praktijkervaring opgesteld. De berekende isolatieweerstand wordt met behulp van grafiek 2 beoordeeld.

CONDITIE VAN DE UITWENDIGE BEKLEDING (OP STAAL)



Grafiek 2. Conditiecriteria bekleding op staal

Toelichting op de grafiek:

Er wordt geen onderscheid gemaakt in verschillende typen bekleding zoals o.a. epoxy 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 lager is dan $200 \text{ k}\Omega\cdot\text{m}^2$ is de bekleding niet in orde en moet door de inspectie-instelling nader onderzoek worden uitgevoerd.

4.5 Rapportage

De inspectie-instelling heeft de verantwoordelijkheid in de rapportage eenduidig aan te geven dat de inspectie onder accreditatie is uitgevoerd.

Een inspectierapport van een stroomopdrukproef moet tenminste de volgende items bevatten:

- 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 inspectiewerkzaamheden
- verwijzing naar de norm waaraan is getoetst
- plaats en datum van de inspectie
- naam van de inspecteur
- meetresultaten en daaruit volgende risico's
- conclusies
- eventuele bijzondere omgevingscondities
- indien van toepassing een lijst van gebruikte afkortingen

Ook onderstaande onderwerp moet in de rapportage zijn verwerkt:

- om de opdrachtgever inzicht te verstrekken in de reikwijdte van dit accreditatieschema wordt in iedere rapportage de volgende zin opgenomen: *'Het certificaat van accreditatie van (naam inspectie-instelling invullen) en het hierbij behorende beeldmerk zijn uitsluitend van toepassing op de uitgevoerde werkzaamheden inclusief rapportage'*;

