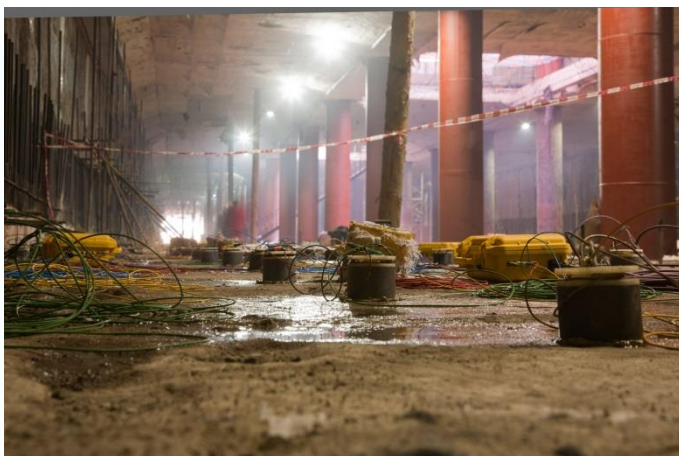


Geo-elektrische meting vloeistofdichtheid

*Inspectie vloeistofdichtheid van bodembeschermende voorzieningen
met geo-elektrische meting*

*Inspection of liquid tightness of soil protection facilities
with geo-electrical measurements*



Protocol 6702



**Versie 2.0
19-02-2015**

Kenmerk

SIKB-officiële doc_S_15_protocol 6702 150219

Status

Het Accreditatiecollege (AC) Bodembescherming heeft op 19 februari 2015 ingestemd met dit protocol, dat vervolgens door het bestuur van SIKB is vastgesteld. Dit protocol treedt in werking op 1 januari 2016.

Introduction in English (informative)

Subject

This is one of the protocols that may be used for the inspection of soil protection facilities. Together with the AS SIKB 6700, 'Inspection soil protection facilities', this forms a total package for which the party performing the inspection is accredited.

This protocol describes the manner in which a visual (re)inspection of soil protection facilities on liquid tightness with the help of geo-electrical measurements must be conducted. This protocol forms an integral part of AS SIKB 6700.

The photographs are intended as illustrations and are not normative.

Scope of application

This protocol SIKB 6702 applies to soil protection facilities that may be inspected for liquid tightness with the help of geo-electrical measurements.

Preconditions to allow for the application of this protocol are:

- *under, in or behind the facility to be inspected, there must be measurement voltage present to enable the detection of any leakage;*
- *for the facilities to be inspected, no (limited) permeability of liquids may be permitted, for example such as is the case with mineral seals;*
- *permeable facilities of which it may be expected that soil polluting liquids can penetrate them, must be fit for visual inspection on staining, if necessary. The visual inspection may only be conducted on those materials that qualify for inspection under protocol 6701. It follows from this, among other things, that film, film constructions and mineral layers may not be inspected visually.*
- *the soil protection facility must be composed of bound materials.*

Eigendomsrecht

Dit protocol is opgesteld in opdracht van en uitgegeven door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB). Het AC 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) ontnemen.

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 het accreditatieschema met de bijbehorende protocollen.

© Copyright SIKB

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

Bestelwijze

Dit accreditatieschema en de bijbehorende protocollen zijn in digitale vorm kosteloos te verkrijgen via de website van SIKB. Een ingebonden versie kunt u bestellen tegen kosten bij SIKB.



Updateservice

Door het AC 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 (BR), ook bekend onder de code RvA-BR002-NL, te downloaden van www.rva.nl.



Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Toepassingsgebied	5
1.2	Plaats van het protocol in kwaliteitssysteem	5
1.3	Titels van vermelde normen, aanbevelingen en literatuur	6
1.4	Definities en begrippen	6
1.5	Criteria vloeistofdicht	8
1.6	Afkortingen	8
2	Inspectiewerkzaamheden	9
2.1	Werkwijze	9
2.2	Onvolkomenheden en gebreken	9
2.3	Nader onderzoek	10
2.4	Herinspectie	10
3	Uitvoering inspectie met geo-elektrische meting	12
3.1	Inleiding	12
3.2	Vorbereidende werkzaamheden in ontwerp/offertefase	12
3.2.1	Dossieronderzoek	12
3.2.2	Plan van aanpak	12
3.2.3	In te zetten meetsysteem	12
3.2.4	Voorzieningen voor het invoeren van het meetsignaal	13
3.3	Vorbereidende werkzaamheden op locatie	14
3.3.1	Visuele inspectie als voorbereiding	14
3.3.2	Vaststellen van de meetspanning	14
3.3.3	Verificatie ontwerp meetpunten	14
3.3.4	Aanboren van de vloeistofdichte laag/lagen	14
3.3.5	Energie(overslag)	15
3.4	Uitvoering van de inspectie	15
3.4.1	Aanbrengen van meetelektroden	16
3.4.2	Vastleggen van posities van de elektroden	17
3.4.3	Aanbrengen van actieve elektroden	18
3.4.4	Aanbrengen van referentiepunten	18
3.4.5	Het simuleren van een lekkage met een grootte van 1 mm ²	18
3.4.6	Aanbrengen van passieve elektroden	18
3.4.7	Vaststellen van de meetspanning en controle op hoeveelheid energie	19
3.4.8	Uitvoeren van een dicht/ondichtmeting	19
3.4.9	In kaart brengen van gebreken en/of onvolkomenheden	19
3.4.10	Visuele inspectie	20
3.4.11	Afdichten van doorvoeren ten behoeve van geo-elektrische metingen	23
3.4.12	Controleren van de vloeistofdichtheid van de afdichtingen	24
3.4.13	Instructie opdrachtgever	24
4	Nader onderzoek	25
4.1	Inleiding	25
4.2	Uitgraven van (een deel van) de voorziening	25
4.3	Vacuüm methode	25
4.4	Stroomdoorgangsproof	25
4.5	Constructie	25
4.6	Doorvoeren en bevestigingspunten	26
4.7	Lassen, (stort-)naden en aansluitingen	27
4.8	Aanvullend dossieronderzoek	27



1 Inleiding

Dit is één van de protocollen die gebruikt kunnen worden bij de inspectie van bodembeschermende voorzieningen. Samen met het AS SIKB 6700, 'Inspectie bodembeschermende voorzieningen', vormt zij een totaalpakket waarop diegene die de inspectie uitvoert is geaccrediteerd.

In dit protocol wordt beschreven op welke wijze een **(her)inspectie van bodembeschermende voorzieningen op vloeistofdichtheid met behulp van een geo-elektrische meting** uitgevoerd moet worden. Dit protocol is onlosmakelijk verbonden met AS SIKB 6700.

De foto's zijn bedoeld als illustratie en zijn niet normatief.

1.1 Toepassingsgebied

Dit protocol SIKB 6702 is van toepassing op bodembeschermende voorzieningen die op vloeistofdichtheid geïnspecteerd kunnen worden met behulp van een geo-elektrische meting¹.

Randvoorwaarden om dit protocol te mogen toepassen zijn:

- onder, in of achter de te inspecteren voorziening moet meetspanning aanwezig zijn om eventuele lekkages te kunnen detecteren;
- voor de te inspecteren voorzieningen mag geen (bepaalde) vloeistofdoorlatendheid zijn toegestaan, zoals dat het geval is voor bijvoorbeeld minerale afdichtingen;
- permeabele voorzieningen, waarvan moet worden verwacht dat bodemverontreinigende vloeistoffen kunnen indringen, moeten zo nodig visueel op vlekvorming inspecteerbaar zijn². Het visueel inspecteren mag alleen worden uitgevoerd op die materialen die conform protocol 6701 visueel geïnspecteerd mogen worden. Hieruit volgt onder andere dat folie(constructie)s en minerale lagen niet visueel geïnspecteerd mogen worden.
- de bodembeschermende voorziening moet zijn samengesteld uit gebonden materialen.



1.2 Plaats van het protocol in kwaliteitssysteem

De gebruiker (inspectie-instelling) van dit protocol is geaccrediteerd, of bevindt zich in het toelatingstraject tot accreditatie, voor AS SIKB 6700 en dit onderliggende protocol. AS SIKB 6700 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.

¹ Het protocol is van toepassing op zowel eenmalige geo-elektrische metingen als (semi)permanente geo-elektrische metingen (bijvoorbeeld bij automatische bewaking/lekdetectie). In het protocol worden geen eisen gesteld aan de duurzaamheid van het systeem.

² Van bijvoorbeeld cementgebonden materialen is het bekend dat vloeistoffen door capillaire krachten indringen. De Deskundig Inspecteur moet zich er voor permeabele materialen van overtuigen dat ingedrongen vloeistoffen de niet belaste zijde op het moment van inspecteren niet hebben bereikt. Voor deze overtuiging kan de Deskundig Inspecteur overgaan tot visuele inspectie, zonodig aangevuld met een nader onderzoek. Indien, aan de hand van een referentie-onderzoek, is aangetoond dat indringing tot de niet belaste zijde, door middel van geo-elektrische metingen wordt geregistreerd, dan mag daarmee worden volstaan.

Het is toegestaan dit protocol integraal als werkdocument op te nemen in een kwaliteits- en/of milieuzorgsysteem wanneer de geaccrediteerde instelling hierover beschikt.

1.3 Titels van vermelde normen, aanbevelingen en literatuur

AS SIKB 6700	Accreditatieschema inspectie bodembeschermende voorzieningen
Protocol 6701	Visuele inspectie van vloeistofdichtheid van bodembeschermende voorzieningen
Protocol 6703	Inspectie vloeistofdichtheid van bodembeschermende voorzieningen met behulp van hydrologische meting
Protocol 6704	Inspectie vloeistofdichtheid van bodembeschermende voorzieningen met behulp van een luchtteststelsysteem
RvA-BR002-NL	Beleidsregel Accreditatie (2011)

Enkele van deze documenten kunnen worden ingezien op en/of worden gedownload van de internetsite: www.sikb.nl

In beginsel geldt de meest recente versie. Bij vervanging van genoemde normatieve documenten en de in het protocol genoemde normen door een nieuwe Nederlandse of internationale norm mag het oude normatieve document gedurende een overgangperiode van 12 maanden worden toegepast, tenzij de norm een andere overgangperiode vermeldt.

1.4 Definities en begrippen³

Bovenafdichting

Een constructie bestaande uit één of meerdere lagen, gelegen op materiaal om vloeistofindringing vanaf de bovenzijde van de constructie in dit materiaal te voorkomen c.q. uit te sluiten.

Detailmeting

Een geo-elektrische meting waarmee, in geval tijdens een dicht/ondichtmeting, één of meer lekkages zijn vastgesteld, deze lekkages zo nodig tot 0,5 m nauwkeurig worden gelokaliseerd.

Dicht/ondichtmeting

Een geo-elektrische meting waarbij wordt vastgesteld of een voorziening op dit punt in zijn totaliteit al dan niet als vloeistofdicht kan worden aangemerkt.

Meetspanning

Het spanningsniveau in mV dat nodig is om tijdens de meting(en) gebreken vast te stellen. Het spanningsniveau is afhankelijk van projectspecifieke omstandigheden zoals samenstelling van de materialen waaruit de voorziening is opgebouwd en van de samenstelling van de aansluitende bodem.

Gebonden materialen

Beton, metaal, keramiek, kunsthars, bitumen en kunststof (bijv. folie, lining en vloertegels van onder meer HDPE, PVC en hypalon).

³ De voor het werken met dit protocol algemene definities en begrippen zijn opgenomen in paragraaf 1.8 van AS SIKB 6700.



Inspectie met geo-elektrische meting

Een inspectie van een voorziening op vloeistofdichtheid, in hoofdzaak bestaande uit een geo-elektrische meting, aangevuld met een visuele inspectie op specifieke onderdelen. De inspectie wordt uitgevoerd met behulp van een mobiel of een (semi)permanent meetsysteem.

Het (semi)permanente systeem kan worden gebruikt ten behoeve van een eenmalige mobiele meting, maar kan ook worden ingezet als (semi)permanent meetsysteem ten behoeve van automatische bewaking/lekdetectie.

De meting bestaat uit een dicht/ondichtmeting. Met de resultaten van de dicht/ondichtmeting wordt in eerste instantie vastgesteld of de voorziening al dan niet vloeistofdicht is. Indien de voorziening niet vloeistofdicht is kan eventueel met een detailmeting bepaald worden waar zich gebreken en/of onvolkomenheden bevinden.

Kritieke plaatsen

Kritieke plaatsen zijn:

- objecten of bronnen, zoals pompen en aftappunten, waarbij vloeistoffen op de voorziening kunnen komen (tot een gebied van 2 meter vanaf deze objecten of bronnen);
- locaties waar werkzaamheden met vloeistoffen worden verricht, zoals onderhoudswerkzaamheden aan materieel (o.a. ter plaatse van het aftappen van vloeistoffen, draibanken met lekkages buiten de machine, autowasplaatsen, etc.) tot een gebied van 2 meter vanaf deze locaties;
- locaties waar morspatronen zichtbaar zijn;
- gebieden waar vloeistoffen, vanaf het object of de bron en/of werkzaamheden met vloeistoffen:
 - door afschot naar een ontvang- of opvangpunt kunnen worden geleid;
 - als onderdeel van het bedrijfsproces met een trekker/wisser naar een ontvang- of opvangpunt van het opvang- of afvoersysteem kunnen worden geleid.



Ongebonden materialen

Onder meer minerale afdichtingen, IBC bouwstoffen en gebroken bouw- en sloopafval.

Visueel inspecteerbaar

Een voorziening is visueel inspecteerbaar wanneer deze dusdanig vrij van materialen, materieel, verontreinigingen, machines en installaties is dat de DI eventueel aanwezige onvolkomenheden en gebreken visueel kan waarnemen of vastleggen. Die delen van de voorziening die door aanwezigheid van machines en installaties zijn bedekt worden uitgesloten van de inspectie tenzij de DI, op basis van tijdens de inspectie verkregen informatie, er zich van kan overtuigen dat geen onvolkomenheden en/of gebreken in (het betreffende deel van) de voorziening aanwezig zijn. Dit is alleen toegestaan wanneer aan de volgende voorwaarden wordt voldaan:

- bedekte delen mogen in totaliteit maximaal 20% van de voorziening bedragen;
- een afzonderlijk bedekt deel mag maximaal 10m² bedragen;
- bedekte delen worden in de rapportage als onvolkomenheid gerapporteerd.

Daarnaast moet de inspecteur er zichzelf van overtuigen dat onder de bedekte delen zich geen:

- (dilatatie)voegen, (stort)naden, lassen en scheuren bevinden;
- doorvoeren en bevestigingspunten bevinden;
- ontvangpunten (goten/kolken/putten, etc) bevinden.

Het waarnemen of vastleggen mag plaatsvinden met behulp van bijvoorbeeld een video- of endoscoopopname waarop eventueel aanwezige onvolkomenheden en gebreken visueel herkenbaar zijn. Aan de hand van een dergelijk beeld moet de Deskundig Inspecteur zich er vervolgens van kunnen overtuigen dat geen gebreken in (het betreffende deel van) de voorziening aanwezig zijn.

1.5 Criteria vloeistofdicht

Een voorziening is vloeistofdicht wanneer deze voldoet aan de volgende criteria:

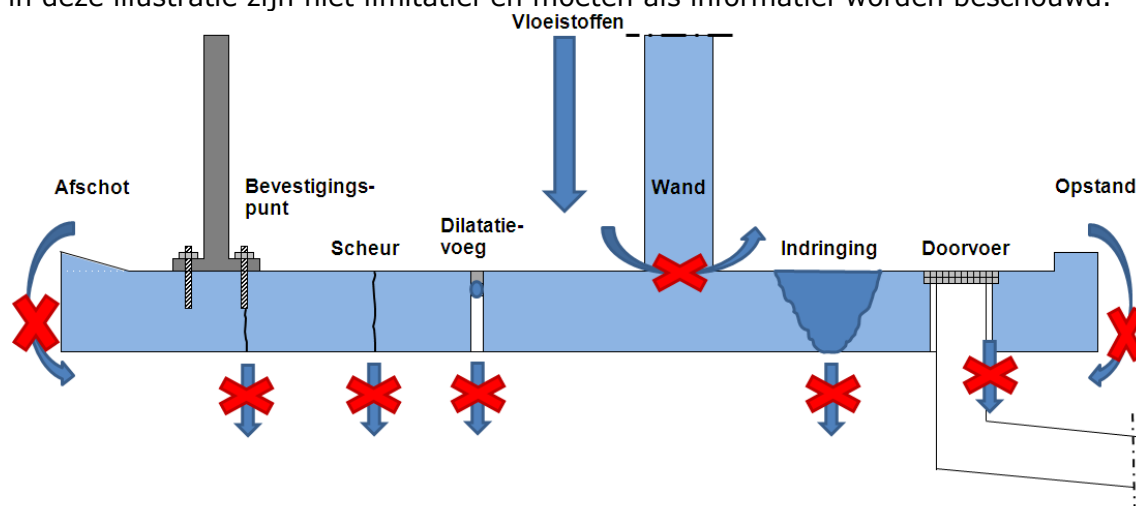
- de vloeistof kan niet van de voorziening afstromen, anders dan een naar daarvoor bestemd ontvangpunt;
- de voorziening vertoont geen gebrek(en);
- de vloeistof heeft de niet met vloeistof belaste zijde niet bereikt.

Het laatste criterium is niet van toepassing voor een voorziening waar, als gevolg van een gebrek, een vloeistof de niet belaste zijde heeft bereikt maar dit gebrek voor de inspectie is hersteld.

Bij een inspectie met behulp van een geo-elektrische meting wordt hieraan voldaan wanneer aan alle van de onderstaande voorwaarden wordt voldaan:

- bij een geo-elektrische meting geen gebrek is vastgesteld;
- in de onderdelen die niet geo-elektrisch kunnen worden gemeten, zijn bij visuele inspectie geen gebreken vastgesteld;
- vloeistoffen niet uit of van de voorziening kunnen stromen/leken anders dan naar een daarvoor bestemd opvang- of afvoersysteem. Deze voorwaarde geldt niet voor bovenafdichtingen.

Figuur 1 geeft een illustratieve weergave van de aandachtspunten bij de inspectie van vloeistofdichte voorzieningen zoals deze in dit protocol gelden. De voorbeelden in deze illustratie zijn niet limitatief en moeten als informatief worden beschouwd.



Figuur 1: Schematische weergave aandachtspunten voor inspectie vloeistofdicht

1.6 Afkortingen

AC Bodembescherming
AS
DI
mV
RvA

Accreditatiecollege Bodembescherming
Accreditatieschema
Deskundig Inspecteur
Milivolt
Raad voor Accreditatie

2 Inspectiewerkzaamheden

2.1 Werkwijze

Om vast te stellen of een voorziening vloeistofdicht is, inspecteert de DI overeenkomstig hoofdstuk 3 de voorziening met behulp van een geo-elektrische meting, ondersteund door visuele inspectie, op de aanwezigheid van tekortkomingen. Bij vaststelling van een tekortkoming (afwijking, beschadiging of mankement in of aan de voorziening) stelt de DI vast of deze een onvolkomenheid of een gebrek betreft.

Wanneer geen gebreken zijn vastgesteld wordt de voorziening als vloeistofdicht gekwalificeerd.

Wanneer de DI tijdens de inspectie niet kan vaststellen of een waargenomen tekortkoming wel of niet van invloed is op de vloeistofdichtheid van de voorziening:

- kan overeenkomstig hoofdstuk 4 nader onderzoek naar de tekortkoming worden uitgevoerd, of;
- kan door het uitvoeren van herstelwerkzaamheden de twijfel over de vloeistofdichtheid worden weggenomen⁴.

Wanneer de DI tijdens de inspectie en/of het nader onderzoek gebreken vaststelt, stelt hij een professionele mening op. Na het uitvoeren van herstelwerkzaamheden kan door een (her)inspectie⁵ vastgesteld worden of de voorziening als vloeistofdicht kan worden aangemerkt.

Indien een (deel van de) voorziening niet kan worden geïnspecteerd en door nader onderzoek niet kan worden vastgesteld of de voorziening vloeistofdicht is (bijvoorbeeld wegens onbereikbaarheid, geringe ruimte of onvoldoende verlichting), rapporteert de DI dat de voorziening niet inspecteerbaar is op basis van dit protocol.

De DI vermeldt hierbij of het mogelijk is om met een ander inspectieprotocol (zoals 6701, 6703 of 6704) een uitspraak te doen over de kwalificatie van de voorziening.

2.2 Onvolkomenheden en gebreken

Van iedere tekortkoming stelt de DI vast of deze een onvolkomenheid of gebrek betreft. Wanneer dit niet kan worden vastgesteld, of wanneer daar twijfel over bestaat, dan mag hij de voorziening niet als vloeistofdicht kwalificeren.

Het vaststellen van één of meerdere gebreken geeft de kwalificatie 'niet-vloeistofdicht' aan de voorziening.

Om de voorziening in aanmerking te laten komen voor de kwalificatie 'vloeistofdicht' mag geen gebrek zijn vastgesteld. Ieder vastgesteld gebrek moet hersteld én opnieuw geïnspecteerd zijn om de voorziening als vloeistofdicht te kunnen aanmerken (paragraaf 2.4 herinspectie).

⁴ Aan het uitvoeren van nader onderzoek kunnen kosten zijn verbonden, terwijl de kans bestaat dat op basis van het resultaat van nader onderzoek herstelwerkzaamheden moeten worden uitgevoerd. Dit kan tot gevolg hebben dat het direct (laten) uitvoeren van herstelwerkzaamheden een meer praktisch en financieel gunstiger alternatief is.

⁵ Een (her)inspectie wordt alleen uitgevoerd na opdrachtverlening door de opdrachtgever. Uiteraard geldt dat wanneer geen (her)inspectie wordt uitgevoerd geen Verklaring Vloeistofdichte Voorziening mag worden afgegeven.



Om eventueel of zo nodig vast te stellen of na het uitvoeren van herstelwerkzaamheden de voorziening tijdens een herinspectie zonder een nieuw bezoek aan de voorziening als vloeistofdicht kan worden aangemerkt, classificeert de DI de gebreken waarbij 2 situaties worden onderscheiden:

1. Gebreken op kritieke plaatsen.
2. Gebreken op niet-kritieke plaatsen.

2.3 Nader onderzoek

In het geval dat tijdens de inspectie de DI een tekortkoming vast stelt en door inspectie niet kan worden beoordeeld of het een onvolkomenheid of een gebrek betreft, kan de DI nader onderzoek naar de tekortkoming uitvoeren.

De aard en omvang van eventueel uit te voeren nader onderzoek stelt de DI vast afhankelijk van de situatie.

In hoofdstuk 4 is een aantal nader onderzoeksmethoden beschreven.

2.4 Herinspectie

Uitgangspunt voor een herinspectie is dat de DI overeenkomstig paragraaf 2.11 uit het AS SIKB 6700 beoordeelt of de voorziening na het uitvoeren van de herstelwerkzaamheden als vloeistofdicht kan worden gekwalificeerd.

Herinspectie op locatie

Voor gebreken die zich op kritieke plaatsen bevinden is een herinspectie op locatie door de DI altijd noodzakelijk.

Voor die locaties waar bij de eerste inspectie het bedrijfsproces nog niet in gang is of nog niet bekend is, geldt dat een herinspectie altijd op locatie moet plaatsvinden omdat het uiteindelijke gebruik en eventuele kritieke locaties niet door de DI vastgesteld kunnen worden.

Visuele herinspectie

De DI kan een herinspectie beperken tot het visueel inspecteren van de herstelwerkzaamheden. Dit is alleen toegestaan voor die situaties waarbij expliciet, in de rapportage van de voorgaande inspectie, is aangegeven dat het herstel van het gebrek visueel beoordeeld kan worden op vloeistofdichtheid. Bij alle overige gebreken moet de herinspectie met behulp van een inspectie met een geoelektrische meting uitgevoerd worden.

Herinspectie zonder locatiebezoek

Voor gebreken die zich op niet-kritieke plaatsen bevinden kan de DI een herinspectie op locatie achterwege laten wanneer wordt voldaan aan de volgende voorwaarden:

- a. alle gebreken zijn geclassificeerd overeenkomstig paragraaf 2.2 van dit protocol;
- b. alle gebreken bevinden zich op niet-kritieke plaatsen;
- c. een nieuw bezoek draagt naar het oordeel van de DI niet bij aan het verkrijgen van zekerheid met betrekking tot het vloeistofdicht zijn van de voorziening;
- d. in de voorziening zijn niet meer dan 3 verschillende soorten gebreken vastgesteld;



- e. de totale hoeveelheid van de gebreken per voorziening voldoet aan de volgende criteria:
- aansluiting op bouwkundige delen: niet meer dan 10% van de totale lengte tot een maximum van 5 meter;
 - kitvoegen: niet meer dan 10 stuks gebreken en/of een totale lengte van niet meer dan 10% van de totale lengte tot een maximum van 5 meter;
 - scheuren: niet meer dan 5 meter;
 - vloeistofdiking (dorpel): niet meer dan 5 meter ontbreekt of moet worden hersteld.
- f. een gereedmelding van het herstelwerk door de hersteller of de eigenaar van de voorziening voldoet aan de volgende randvoorwaarden:
- eenduidig en schriftelijk is verklaard dat alle gebreken zijn hersteld;
 - op het gereedmeldingsformulier is voor elk soort hersteld gebrek aangegeven of de professionele mening al dan niet is opgevolgd;
 - bij afwijking van de professionele mening is duidelijk aangegeven en gedocumenteerd welke alternatieve reparatiemethode(s) en/of wijziging(en) in de bedrijfsvoering is (zijn) toegepast zodat de verantwoordelijke DI-1 de methode kan beoordelen en goedkeuren;
 - er moet per gebrek representatief beeldmateriaal van het herstel worden aangeleverd en bij de beoordeling door de DI-1 worden betrokken.

De DI-1 moet zich ervan overtuigen dat het herstel op de juiste wijze is uitgevoerd en moet per gebrek constateren of deze is verholpen.



3 Uitvoering inspectie met geo-elektrische meting

3.1 Inleiding

De inspectie op basis van een geo-elektrische meting bestaat uit de volgende onderdelen:

- voorbereidende werkzaamheden in ontwerp/offertefase (paragraaf 3.2);
- voorbereidende werkzaamheden op locatie (paragraaf 3.3);
- uitvoering van de inspectie (paragraaf 3.4).

3.2 Voorbereidende werkzaamheden in ontwerp/offertefase

3.2.1 Dossieronderzoek

Voorafgaand aan de inspectie voert de DI een dossieronderzoek uit. Uit dit dossieronderzoek blijkt voor zover beschikbaar en/of van toepassing:

- de omvang van de te inspecteren voorziening;
- welke laag of lagen in de te inspecteren voorziening de vloeistofdichtheid moet(en) borgen;
- uit welke materialen de te inspecteren voorziening bestaat;
- of de voorziening materialen bevat die permeabel zijn en door capillaire werking vloeistoffen op (kunnen) zuigen, zoals cementgebonden materialen;
- of energieoverslag over de rand kan plaatsvinden;
- waar zich doorvoeren van kabels en leidingen bevinden;
- wat de hoogte van de grondwaterstand is.

3.2.2 Plan van aanpak

Voorafgaande aan de uitvoering van de inspectie met behulp van geo-elektrische meting stelt de DI een plan van aanpak op. Dit plan van aanpak kan in de vorm van een offerte of een (onder)deel van de offerte zijn. Het plan van aanpak omvat, indien van toepassing en/of beschikbaar (gesteld), de volgende onderwerpen:

- relevante resultaten van het uitgevoerde dossieronderzoek;
- de constructieopbouw;
- het vaststellen of overal onder, in of achter de te inspecteren voorziening voldoende meetspanning kan worden aangebracht om eventuele lekkage te kunnen detecteren;
- wijze van inbrengen van de meetspanning (peilbuizen, aardpennen of andere wijze);
- ontwerp van het meetsysteem, voor zover het gaat om een (semi)permanent meetsysteem, door plaatsbepaling van actieve en passieve elektroden;
- eventuele aanvullende eisen die onder andere volgen uit het type voorziening, de situatie en het in te zetten meetsysteem.

3.2.3 In te zetten meetsysteem

Opbouw

Het meetsysteem dat wordt ingezet voor een geo-elektrische meting moet:

- bestaan uit een systeem van actieve elektrode(n) waarmee een potentiaalverschil over de voorziening wordt aangelegd en passieve elektroden die gebruikt worden om het potentiaal op of onder de voorziening te meten;
- zijn gebaseerd op het, in een raster, registreren van potentiaalverschillen;
- bestaan uit een raster dat gerelateerd is aan de meetnauwkeurigheid van het meetsysteem;



- in staat zijn om een gericht meetsignaal, in geval van lekkage, door de afdichting te trekken;
- als onderdeel van de inspectie, zodanig worden gekalibreerd dat een gat van ten hoogste 1 mm² gedetecteerd en gelokaliseerd kan worden. Dit moet worden aangetoond door middel van bijvoorbeeld een proefmeting waarbij een lekkage wordt gesimuleerd of een andere vooraf door de RvA getoetste werkwijze. Met deze kalibratie wordt de werking van het systeem aangetoond.



Foto: voorbeeld (semi)permanent meetsysteem.

Eigenschappen

Het meetsysteem is ten minste in staat:

- aantoonbaar een lekkage van ten minste 1 mm² te detecteren;
- zo nodig aantoonbaar een lekkage binnen een straal van 500 mm rondom een meetpunt te lokaliseren;
- meetwaarden digitaal op te slaan;
- meetgegevens aan te leveren om de vloeistofdichtheid van de onderzochte afdichting te analyseren;
- in de overzichtstekening van de onderzochte afdichting de resultaten zodanig te visualiseren, dat lekkages eenvoudig worden herkend en, aan de hand van coördinaten, zijn vastgelegd.

3.2.4 Voorzieningen voor het invoeren van het meetsignaal

Wanneer voor het inbrengen van het meetsignaal peilbuizen noodzakelijk zijn, dan worden deze peilbuizen in principe buiten de voorziening aangebracht. Peilbuizen die in de voorziening zijn aangebracht moeten als doorvoer worden geïnspecteerd op vloeistofdichtheid.

3.3 Voorbereidende werkzaamheden op locatie⁶

3.3.1 Visuele inspectie als voorbereiding

Door middel van visuele inspectie vormt de DI zich een beeld van:

- zettingen en verplaatsingen;
- aanwezigheid van peilbuizen;
- locaties voor het inbrengen van meetsignalen;
- locaties voor het plaatsen van actieve en/of passieve elektroden en andere meetpunten;
- eventuele vloeistoffen in of op de voorziening;
- randopsluiting van de voorziening;
- aanwezigheid van storende of belemmerende elementen (bijv. energiebronnen, geleidende voorwerpen, (werk)verkeer);
- aanwezigheid van watertappunten e.d. voor het bevochtigen van de oppervlakken;
- veiligheid ter plaatse, naast genoemde aspecten uit hoofdstuk 2.4 van AS SIKB 6700 dient specifieke aandacht te worden besteed aan de gevaren van het werken met elektriciteit (m.n. elektrocutie).

3.3.2 Vaststellen van de meetspanning

Om te bepalen bij welke hoeveelheid energie wordt gemeten stelt de DI of de meettechnicus, in aanwezigheid en onder verantwoordelijkheid van de DI, de meetspanning vast.

Uit de meetspanning moet blijken wat het minimale spanningsniveau in mV is dat nodig is om tijdens de meting(en) gebreken vast te stellen.

De vastgestelde meetspanning wordt gebruikt bij het uitvoeren van de dicht/ondichtmeting.

Specifiek dient aandacht te worden besteed aan de hoogte van het spanningsniveau, deze mag niet dusdanig hoog zijn dat de te inspecteren voorziening kan beschadigen.

3.3.3 Verificatie ontwerp meetpunten

Op basis van de vastgestelde meetspanning controleert de DI of de meettechnicus, in aanwezigheid en onder verantwoordelijkheid van de DI, of het geplande aantal meetpunten en de locaties ervan juist is/zijn gekozen. Zonodig wordt het ontwerp op dit punt op locatie aangepast.

3.3.4 Aanboren van de vloeistofdichte laag/lagen

Indien zich tussen de meetpunten en de als vloeistofdicht aan te merken laag/lagen één of meer elektrisch isolerende lagen bevinden, dan moeten deze isolerende lagen ter plaatse van de meetpunten door DI of de meettechnicus, in aanwezigheid en onder verantwoordelijkheid van de DI, worden doorboord met een diameter van ten minste 8 mm. De boring is zodanig uitgevoerd dat, zo nodig onder toevoeging van water, elektrisch contact ontstaat tussen meetpunt en als vloeistofdicht aan te merken laag.

⁶ In dit hoofdstuk worden diverse werkzaamheden genoemd die de DI uit moet voeren. In praktijk worden doorgaans meerdere van deze werkzaamheden uitgevoerd door onderaannemers (met name meettechnici van het meetbedrijf). Gedacht kan hierbij worden aan bijvoorbeeld het ontwerpen van het meetraster, het bepalen van de meetspanning en het uitlezen van de meetwaarden. Van belang is dat deze werkzaamheden in aanwezigheid en onder verantwoordelijkheid van de DI worden uitgevoerd.

3.3.5 Energie(overslag)

Voorafgaand aan het uitvoeren van de geo-elektrische meting moet worden beoordeeld of een energie overslag van de te inspecteren voorziening kan plaatsvinden die de meting beïnvloedt. Als er getwijfeld wordt of energieoverslag plaats kan vinden dan kan vooraf op locatie een testmeting of nader onderzoek ter plaatse van de rand worden uitgevoerd.



Foto: risico op energieoverslag.

Wanneer geconstateerd wordt dat er ontoelaatbare energieoverslag plaatsvindt dan dienen de randen van de voorziening volledig elektrisch geïsoleerd te worden of dusdanig zijn vrijgemaakt dat geen energieoverslag meer kan plaatsvinden. Specifiek dient hierbij aandacht te worden besteed aan aspecten als neerslag, bevriezing en energieoverslag via objecten.

In geval van energieoverslag langs de randen of via objecten mogen afwijkingen in het potentiaalveld niet worden aangemerkt als onvolkomenheid op basis van alleen een (nader)dossieronderzoek. Dergelijke afwijkingen in het potentiaalveld kunnen pas na een ter plaatse van de voorziening uitgevoerd nader onderzoek worden geclassificeerd als gebrek of onvolkomenheid.

Naast energieoverslag moet ook aandacht worden besteed aan delen van de voorziening die mogelijk geen contact maken met de onderliggende grond. Wanneer dit wordt geconstateerd dan moet de meetstrategie worden aangepast zodat ook deze delen onderdeel uitmaken van de beoordeling of moet duidelijk worden vermeld in de rapportage dat deze delen niet op vloeistofdichtheid zijn onderzocht.

3.4 Uitvoering van de inspectie

De uitvoering van een inspectie omvat de volgende werkzaamheden:

- het vastleggen van de posities van de actieve en passieve elektroden in geval van een mobiele meting;
- het aanbrengen en zo nodig verplaatsen en verwijderen van actieve en/of passieve elektroden;
- het zo nodig aanbrengen en verplaatsen en verwijderen van referentiepunten;
- het simuleren van een lekkage met een grootte van 1 mm²;
- het vaststellen van de meetspanning en controle op hoeveelheid energie;

- het uitvoeren van een dicht/ondichtmeting in een raster dat gerelateerd is aan de meetnauwkeurigheid van het meetsysteem;
- het registreren van de gemeten potentialen op de passieve elektroden;
- het zo nodig interpoleren van de meetgegevens;
- het zo nodig uitvoeren van detailmetingen, incl. registreren en zo nodig interpoleren van de meetgegevens;
- het uitvoeren van een visuele inspectie op niet gemeten onderdelen;
- het vastleggen van gebreken in een overzichtstekening van de voorziening;
- rapportage en instructie aan opdrachtgever.

In (semi)permanente meetsystemen worden onderdelen zoals actieve en passieve elektroden en referentiepunten doorgaans permanent geplaatst. Het zo nodig verwijderen van die onderdelen vindt dan ook doorgaans alleen plaats bij mobiele meetsystemen.

3.4.1 Aanbrengen van meetelektroden Mobiel meetsysteem

Voor mobiele metingen brengt de DI of de meettechnicus, in aanwezigheid en onder verantwoordelijkheid van de DI, actieve elektroden aan via peilbuizen in het grondwater of via aardpennen op de juiste afstand van de voorziening.

Indien bij het vaststellen van de meetspanning wordt geconcludeerd dat één of meer actieve elektroden aan de niet belaste zijde van de voorziening noodzakelijk zijn, dan moeten daartoe sparingen in de voorziening worden gemaakt die vervolgens vloeistofdicht worden afgewerkt.



Foto: aanbrengen meetelektrode.

(Semi)permanent meetsysteem

Voor (semi)permanente metingen worden passieve elektroden direct onder/achter of boven/voor de bodembeschermende voorziening aangebracht. Van eventuele doorvoeren van kabels waarmee de apparatuur is verbonden met het meetsysteem wordt met behulp van een geo-elektrische meting aangetoond dat deze vloeistofdicht zijn.



Foto: voorbeeld (semi) permanente meting.



Van passieve elektroden wordt aangetoond dat elektrisch contact aanwezig is met de voorziening.

Combinaties

Combinaties van mobiele en permanente systemen zijn toegestaan.

3.4.2 Vastleggen van posities van de elektroden

In geval van een mobiele meting brengt de DI of de meettechnicus, in aanwezigheid en onder verantwoordelijkheid van de DI, in het veld of op tekening markeringen aan (bijv. piket of stip) van de posities van de passieve en actieve elektroden.

3.4.3 Aanbrengen van actieve elektroden

Wanneer dit voor de meting noodzakelijk is, brengt de DI of de meettechnicus, in aanwezigheid en onder verantwoordelijkheid van de DI, voorafgaand aan de meting actieve elektroden aan. Deze zijn buiten, onder of boven de voorziening opgesteld. Hierbij wordt aangetoond dat elektrisch contact aanwezig is tussen de actieve elektroden en de voorziening.

Van eventuele doorvoeren van aansluitkabels door de voorziening wordt met behulp van geo-elektrische meting aangetoond dat deze vloeistofdicht zijn.



Foto: meetelektrode.

3.4.4 Aanbrengen van referentiepunten

Eventueel voor de meting noodzakelijke referentiepunten zijn zodanig geplaatst dat zich in het elektrisch veld tussen de passieve elektrode(s) en de referentiepunten geen belemmering van energiedoorgang door de voorziening voordoet. Daartoe kan worden gekozen voor één of meer locaties buiten de voorziening. Ter plaatse van de referentiepunten moet op ieder moment de volledige omvang van het meetsignaal kunnen worden waargenomen.

3.4.5 Het simuleren van een lekkage met een grootte van 1 mm²

In de voorziening wordt een lekkage met een grootte van ten hoogste 1 mm² gecreëerd. Deze moet vervolgens door het meetsysteem worden geregistreerd. Hiermee wordt de juiste werking van het systeem bevestigd.

Wanneer de voorziening zelf zich er niet toe leent een lekkage te creëren, wanneer dat niet is toegestaan of wanneer de lekkage niet vloeistofdicht kan worden hersteld, dan wordt volstaan met het nabootsen van een dergelijke lekkage. Het simuleren van een lekkage is niet nodig indien tijdens de meting duidelijk blijkt dat er sprake is van onvolkomenheden die een belemmering vormen voor het vloeistofdicht verklaren van de voorziening.

3.4.6 Aanbrengen van passieve elektroden

In geval van een mobiele meting brengt de DI of de meettechnicus, in aanwezigheid en onder verantwoordelijkheid van de DI, voorafgaand aan de meting passieve elektroden aan. Deze zijn buiten, onder of boven de voorziening opgesteld. Hierbij wordt aangetoond dat elektrisch contact aanwezig is tussen de passieve elektroden en de voorziening.

In geval van (semi)permanente meetsystemen wordt een aankoppelingsmeting uitgevoerd. Hierbij wordt aangetoond aan dat alle passieve en actieve elektroden (nog) functioneren.

3.4.7 Vaststellen van de meetspanning en controle op hoeveelheid energie

De DI of de meettechnicus stelt, in aanwezigheid en onder verantwoordelijkheid van de DI, de hoogte van de (maximale) meetspanning vast. De hoogte van de meetspanning is afhankelijk van het in te zetten meetsysteem, de geometrie van de voorziening, het materiaal waaruit de voorziening bestaat en de geleiding van de ondergrond en de geleiding van in of op de voorziening aanwezige (vloei-)stoffen.

3.4.8 Uitvoeren van een dicht/ondichtmeting

De dicht/ondichtmeting is bedoeld om aan te geven of een voorziening op het punt van de geo-elektrische meting als vloeistofdicht kan worden aangemerkt. Voor een dicht/ondichtmeting worden de meetpunten of locaties voor passieve elektroden uitgezet in een raster dat gerelateerd is aan de meetnauwkeurigheid van het meetsysteem.

Na het inbrengen en het controleren op de aanwezigheid van energie (paragraaf 3.4.7), leest de DI of de meettechnicus, in aanwezigheid en onder verantwoordelijkheid van de DI, alle passieve elektroden en eventuele referentiepunten, bij verschillende meetspanningen, uit en controleert hij deze op de aanwezigheid van afwijkende potentialen. Wanneer de DI niet direct ter plaatse de meetresultaten kan controleren dan moeten deze direct na afloop van de meting (digitaal) aan de DI beschikbaar worden gesteld waarna deze elders door de DI gecontroleerd en geïnterpreteerd kunnen worden. Het aantal en omvang van de verschillen in de meetresultaten is afhankelijk van de omstandigheden en de materialen waaruit de voorziening is opgebouwd.

Wanneer een afwijking in het potentiaalveld wordt geconstateerd, dan moet de DI beoordelen of er sprake is van een onvolkomenheid of een gebrek. Afwijkingen in het potentiaalveld kunnen pas na een ter plaatse van de voorziening uitgevoerd nader onderzoek worden geclassificeerd als gebrek of onvolkomenheid.

Indien de DI op basis van de uitslag van een dicht/ondichtmeting geen gebreken constateert, dan kan hij de voorziening als vloeistofdicht aanmerken. In andere gevallen wordt de voorziening als niet vloeistofdicht beschouwd.

3.4.9 In kaart brengen van gebreken en/of onvolkomenheden

Op basis van de uitkomst van de dicht/ondichtmeting kan worden besloten tot het nader in kaart brengen van de gebreken en/of onvolkomenheden, al dan niet met behulp van een detailmeting. Of dit tot de inspectiewerkzaamheden behoort is vastgelegd in het plan van aanpak voor de inspectie of in een aanvullende overeenkomst. Ook de nauwkeurigheid van de van het in kaart brengen komt de DI met de opdrachtgever overeen. De nauwkeurigheid mag worden beperkt tot een resolutie van **maximaal** 500 mm. Dat wil zeggen dat gebreken niet met een grotere nauwkeurigheid dan 500 mm in kaart hoeven te worden gebracht. De resultaten moeten worden vastgelegd waarin per meetpunt is vermeld wat de vastgestelde meetwaardes zijn.



3.4.10 Visuele inspectie

Die delen van de voorziening die niet geo-elektrisch kunnen worden gemeten (bijv. boven water en/of de grond gelegen delen van voorzieningen die niet kunnen worden bevochtigd) inspecteert de DI visueel op de aanwezigheid van onvolkomenheden en gebreken.

De DI inspecteert die delen van de vloeistofdichte voorziening op de aanwezigheid van onvolkomenheden en gebreken ten aanzien van onderstaande criteria:

- constructie;
- doorvoeren en bevestigingspunten;
- afschot;
- voegafdichtingen;
- lassen, (stort-)naden en aansluitingen.

De uitvoering van de visuele inspectie wordt overeenkomstig deze paragraaf en onderliggende subparagrafen uitgevoerd.

3.4.10.1 Constructie

De inspectie richt zich op de vloeistofdichte laag of lagen van de voorziening. De DI stelt vast welke laag of lagen in de constructie de vloeistofdichtheid moet(en) borgen.

De DI inspecteert of de vloeistofdichte laag of lagen en de toegepaste materialen bestand zijn tegen de op het moment van inspecteren optredende gebruiksbelastingen waarbij op onderstaande aspecten wordt geïnspecteerd.

Scheuren en breuken

De DI inspecteert de voorziening visueel op aanwezigheid van scheuren en breuken. Bij de aanwezigheid van een scheur of breuk overtuigt de DI zich er van dat:

- de scheur of breuk niet over de gehele dikte van de voorziening aanwezig is of zich niet bevindt in de laag of lagen die de vloeistofdichtheid moet(en) borgen;
- vloeistoffen niet via de scheur of breuk van de voorziening kunnen afstromen, bijvoorbeeld aan de randen van de voorziening, bij voegen en/of bij aansluitingen.

Aanwezige scheuren en/of breuken worden beschreven en/of op een inspectietekening vastgelegd.

Wanneer de DI niet kan vaststellen of een scheur en/of breuk niet doorgaand is dan moet deze als gebrek worden beschouwd, tenzij op basis van nader (dossier)onderzoek wordt vastgesteld dat deze niet doorgaand is.

Aantasting

De DI inspecteert de voorziening op aantasting door (vloei)stoffen waarmee de voorziening in aanraking komt.

Door bijvoorbeeld krassen met een (metalen) hulpmiddel kan de Di vaststellen of de samenhang van constructie, het materiaal, c.q. de mechanische eigenschappen van de voorziening en daarmee de vloeistofdichtheid negatief zijn beïnvloed.

Wanneer de constructie is voorzien van een hechtend kunstharsgebonden systeem, beoordeelt de DI deze laag ten aanzien van de aspecten craquelé, verweking, blaarvorming, rimpeling, zwelling, hechtingsverlies en beschadigingen tot op de onderliggende constructie.



Door kloppen of strijken met een hiervoor geschikt gereedschap kan hij vaststellen of volledige hechting plaatsvindt.

Aantasting of onvolledige hechting wordt als een gebrek beschouwd tenzij de DI er zich van overtuigd heeft dat (vloeï)stoffen de niet belaste zijde niet bereiken dan wel kunnen bereiken en de tekortkoming als onvolkomenheid kan worden beschouwd.

Ook het uitvoeren van (nader) dossieronderzoek naar de oorzaak en belastingduur van de vloeïstoffen en het uitvoeren van een nader onderzoek overeenkomstig hoofdstuk 4 behoort tot de mogelijkheden om te onderzoeken of geconstateerde tekortkomingen als een gebrek beschouwd moeten worden.

Indringing verontreinigingen

De DI controleert de voorziening visueel op vlekken en andere vormen van ingedrongen verontreinigingen.

Indringing wordt als een gebrek beschouwd tenzij de DI er zich van overtuigd heeft dat (vloeï)stoffen de niet belaste zijde niet bereiken dan wel kunnen bereiken en de tekortkoming als onvolkomenheid kan worden beschouwd.

Dit kan bijvoorbeeld door het uitvoeren van (aanvullend) dossieronderzoek naar de oorzaak en belastingduur van de vloeïstoffen of door het uitvoeren van een nader onderzoek overeenkomstig hoofdstuk 4.

Bewegende elementen

Een voorziening, samengesteld uit geprefabriceerde elementen, controleert de DI visueel op de aanwezigheid van elementen c.q. delen van de voorziening die bewegen bij optredende gebruiksbelastingen. Het aantreffen van een bewegend element of deel van de voorziening wordt als gebrek beschouwd tenzij de DI aantoont dat (vloeï)stoffen de niet belaste zijde niet bereiken dan wel kunnen bereiken en de tekortkoming als onvolkomenheid kan worden beschouwd.



3.4.10.2 Doorvoeren en bevestigingspunten

De DI stelt vast of doorvoeren en afdichtingen van bijvoorbeeld kabels en leidingen en eventuele bevestigingspunten op of in de te inspecteren voorziening vloeïstofdicht zijn uitgevoerd waarbij op onderstaande aspecten wordt geïnspecteerd.

Doorvoeren

Ter plaatse van doorvoeren in de voorziening beoordeelt de DI visueel of vloeïstoffen langs of door de doorvoeren, al dan niet voorzien van een afdichting met voegvullingsmassa of een pakking, de niet belaste zijde bereiken dan wel kunnen bereiken.

Aandachtspunten zijn openingen, scheuren, naden en/of aantastingen in een doorvoer en de aansluiting tussen een doorvoer en de voorziening. Het aantreffen van een opening, scheur, naad of aantasting wordt als gebrek beschouwd tenzij door de DI aantoont dat deze als onvolkomenheid beschouwd kan worden.

Bevestigingspunten

Bij bevestigingspunten, die op of in de voorziening zijn aangebracht, stelt de DI visueel vast of deze vloeïstofdicht zijn verbonden aan de voorziening en dat deze dusdanig zijn aangebracht dat deze de constructie niet zodanig hebben beschadigd dat deze niet meer vloeïstofdicht is.

Bevestigingspunten moeten hiertoe ten minste zijn:

- afgedicht met een voegvullingsmassa of,
 - afgedicht met een vloeistofdichte pakking of,
 - aantoonbaar uitgevoerd als een zogenaamde 'chemische verankering';
- tenzij de DI zich er van overtuigt dat het boorgat voor het bevestigingspunt tot een diepte van maximaal $\frac{1}{2}$ van de dikte van de voorziening is aangebracht.

Het overtuigen kan door steekproefsgewijs bij enkele boorgaten de diepte te bepalen. De steekproef mag als representatief voor de voorziening worden beschouwd wanneer bij de beoordeling van vijf opeenvolgende boorgaten, die zich op kritieke plaatsen bevinden, is geconstateerd dat het boorgat tot een diepte van maximaal $\frac{1}{2}$ van de dikte van de voorziening is aangebracht. Wanneer één of meer boorgaten dieper is aangebracht dan $\frac{1}{2}$ van de dikte van de voorziening dan moet de DI ervan uitgaan dat de bevestigingspunten niet vloeistofdicht zijn aangebracht en als gebrek worden aangemerkt.

Ook kan de DI door het uitvoeren van een nader onderzoek de vloeistofdichte verbinding van doorvoeren en bevestigingspunten met de voorziening vaststellen. In hoofdstuk 4 is omschreven hoe dit nader onderzoek uitgevoerd kan worden.

3.4.10.3 Afschot

De DI stelt vast of de voorziening zodanig is uitgevoerd dat bij normale bedrijfsvoering vloeistoffen niet van de te inspecteren voorziening afstromen, anders dan naar een ontvangpunt.

Het beoordelen of vloeistoffen niet van de voorziening c.q. het vloeistofdichte werkgebied afstromen, dan wel naar het ontvangpunt afwateren, kan de DI inspecteren op onder andere de volgende manieren:

- met een gladde ronde kogel;
- door water over het oppervlak te gieten.

Wanneer vloeistoffen van de voorziening af kunnen stromen, anders dan naar een ontvangpunt, dan moet dit als een gebrek worden beschouwd.

Bovenafdichtingen

In geval van bovenafdichtingen stelt de DI vast dat vloeistoffen (regenwater) van de afdichting stromen zonder onderliggende bodemverontreinigende (vloei)stoffen te bereiken of kunnen bereiken. Wanneer de DI vaststelt dat vloeistoffen de onderliggende bodemverontreinigende (vloei)stoffen bereiken of kunnen bereiken dan moet dit als gebrek worden beschouwd tenzij de DI zichzelf ervan overtuigd dat de onderliggende voorziening is afgestemd op de intreding van vloeistoffen.

3.4.10.4 Voegafdichtingen

De DI beoordeelt of met het afdichtingsmateriaal (zijnde voegvullingsmassa, voegband of afdichtingsprofiel), de voegen in de te inspecteren voorziening vloeistofdicht zijn waarbij op onderstaande aspecten wordt geïnspecteerd.

Hechtungsverlies

Indien de DI hechtungsverlies aan de bovenzijde constateert, merkt hij dit aan als een onvolkomenheid tenzij hechtungsverlies over de volledige hoogte van het hechtvlak heeft plaatsgevonden. Onthechting over de volledige hoogte van het hechtvlak is een gebrek.



Scheur/beschadiging

Een voegvullingsmassa of een afdichtingsprofiel kan gescheurd en/of beschadigd zijn. Dit merkt de DI aan als een onvolkomenheid tenzij de scheur of beschadiging over de volledige hoogte van de vulling of afdichting aanwezig is. Een scheur of beschadiging over de volledige hoogte van de vulling of afdichting is een gebrek.

Aantasting/verweking

Een voegvullingsmassa of een afdichtingsprofiel dat is aangetast en/of verweekt merkt de DI aan als een onvolkomenheid tenzij de aantasting en/of verweking over de volledige hoogte van de vulling of afdichting heeft plaatsgevonden. Aantasting en/of verweking over de volledige hoogte van de vulling of afdichting is een gebrek.

3.4.10.5 Lassen, (stort-)naden en aansluitingen

De DI beoordeelt of lassen, (stort-)naden en aansluitingen op of in de te inspecteren voorziening vloeistofdicht zijn.

Lassen en (stort-)naden

Lassen en (stort-)naden op of in voorzieningen, zoals bijvoorbeeld:

- overgangen en naden tussen delen van de voorziening;
 - overgangen en stortnaden tussen verschillende stortten of batches;
 - lassen en naden tussen delen van de voorziening en/of in afdichtingen;
- moeten vloeistofdicht zijn afgewerkt.

Het uitgangspunt voor de afdichting van lassen en (stort-)naden is dat deze voorzien zijn van ten minste een afdichting tenzij wordt aangetoond dat:

- geen onthechting of opening aanwezig is of;
- een beschermlaag zonder gebreken over de aansluiting doorloopt.

Aansluitingen

Aansluitingen tegen vaste (bouw)delen op of in de voorziening, zoals bijvoorbeeld:

- goten, installaties, lijnafwateringen of luiken en putten;
- overgangen tussen delen van de voorziening;
- vloerbeëindigingen, waarbij een hoekstaal als randbescherming is aangebracht;

moeten vloeistofdicht zijn afgewerkt.

Het uitgangspunt voor de afdichting van aansluitingen is dat deze voorzien zijn van ten minste een afdichting tenzij wordt aangetoond dat:

- geen onthechting of opening in de aansluiting aanwezig is of;
- een beschermlaag zonder gebreken over de aansluiting doorloopt.

Ook kan de DI door het uitvoeren van een nader onderzoek de vloeistofdichtheid van lassen, (stort-)naden en aansluitingen worden onderzocht, in hoofdstuk 4 is omschreven hoe dit nader onderzoek uitgevoerd kan worden.

3.4.11 Afdichten van doorvoeren ten behoeve van geo-elektrische metingen

Indien in de voorziening ten behoeve van het invoeren van het meetsignaal of het plaatsen van referenties doorvoeren of springen zijn gemaakt, dan moeten deze zodanig worden afgedicht dat de vloeistofdichtheid wordt gewaarborgd. De afdichtingen moet de DI inspecteren op vloeistofdichtheid met behulp van geo-elektrische metingen.



3.4.12 Controleren van de vloeistofdichtheid van de afdichtingen

Na het afdichten van elke sparing of doorvoer inspecteert de DI de afdichting met behulp van geo-elektrische metingen op vloeistofdichtheid. Het verdient aanbeveling invoer- en referentiepunten buiten het risicogebied te houden.

3.4.13 Instructie opdrachtgever

De inspectie-instelling moet de opdrachtgever instructies beschikbaar stellen voor het uitvoeren van de bedrijfsinterne controle. Voor deze instructie mag als uitgangspunt het basismodel van een bedrijfsinterne controlelijst uit AS SIKB 6700 worden gebruikt.



4 Nader onderzoek

4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is een aantal nader onderzoekstechnieken omschreven. Deze technieken zijn niet limitatief en een inspectie-instelling kan besluiten een andere nader onderzoekstechniek toe te passen mits de inspectie-instelling de gelijkwaardigheid van het resultaat van de toegepaste techniek aantoont.

4.2 Uitgraven van (een deel van) de voorziening

De DI kan door het uitgraven van (een deel van) de voorziening aanvullende informatie verkrijgen, die van belang is om te beoordelen of de voorziening vloeistofdicht is. Het uitgraven kan bijvoorbeeld plaatsvinden om te beoordelen hoe de rand van de voorziening is geconstrueerd of om de oorzaak van zettingen te achterhalen. Het uitgraven moet dusdanig plaatsvinden dat de voorziening en het meetsysteem niet worden beschadigd.

4.3 Vacuüm methode

Bij de vacuüm methode, die met name wordt toegepast op kunststoffolie, linings en coatinglagen, wordt op de te beproeven oppervlakken, na bevochtiging, onderdruk aangebracht. Indien tijdens de beproeving geen belletjes zichtbaar zijn dan mag de DI het geteste oppervlak als vloeistofdicht aanmerken.

4.4 Stroomdoorgangsproof

De stroomdoorgangsproof is geschikt voor het nader onderzoeken van kunststof folie, lining en coating en moet worden toegepast volgens de hoge spanningsmethode volgens DIN 55670. Hiertoe kan de DI gebruik maken van een vonkapparaat met gelijk- of wisselspanningsvoeding waarbij de elektrode van het vonktoestel (bijvoorbeeld een borstel) langzaam over de voorziening wordt bewogen. Het oppervlak dient geheel droog te zijn en de elektrode dient voortdurend in contact te blijven met de voorziening. Het springen van een vonk wijst op de aanwezigheid van een gebrek.

De toe te passen spanning van de het vonkapparaat bedraagt 10 Volt per μm van de minimum laagdikte van de laag die de vloeistofdichtheid waarborgt.

4.5 Constructie

Materiaalkundig onderzoek

Om duidelijkheid te verkrijgen over de vloeistofdichtheid en opbouw van de constructie kan de DI nader materiaalkundig onderzoek uitvoeren door uit de voorziening een kern te boren met een middellijn van ten minste 50 mm. Aan de hand van de kern kan de DI de aard en samenstelling van de voorziening beoordelen en/of vaststellen of sprake is van een gebrek.

Scheuren

Wanneer de DI tijdens de inspectie niet kan vaststellen of scheuren een onvolkomenheid of gebrek zijn kan hij nader onderzoek uitvoeren door uit de voorziening ter plaatse van de te onderzoeken scheur een kern te boren met een middellijn van ten minste 50 mm. Aan de hand van de kern beoordeelt de DI of de scheur als onvolkomenheid of als gebrek beschouwd kan worden.



Indringing verontreinigingen met behulp van kernboring

De mate van vloeistofindringing beoordeelt de DI aan de hand van een uit de voorziening geboorde kern, met een middellijn van ten minste 50 mm. De diepte tot waar wordt geboord, geeft door de DI aan. De kern worden geboord op die plaats(en) waar de zwaarste vloeistofbelasting heeft plaatsgevonden.

De boorkern wordt, loodrecht op het oppervlak van de voorziening, gespleten. Direct na het splijten wordt de indringdiepte op de kern gemarkeerd en wordt visueel vastgesteld of de niet belaste zijde is bereikt.

In geval van (diesel)oliën (koolwaterstoffen) wordt de indringing in (cementgebonden) materialen vastgesteld door, direct na het splijten:

- geconcentreerd zwavelzuur (>95%) op de splijtvlakken aan te brengen;
- deze gedurende circa 10 minuten te laten intrekken;
- deze tot verkoling verhitten met blauwe gasvlam.

Verkoolde oppervlakken duiden op ingedrongen koolwaterstoffen in de vorm van bijvoorbeeld motorbrandstoffen en smeermiddelen. Voor vluchtige koolwaterstoffen kan met deze proef de indringing ook worden vastgesteld zonder verhitting. Verkoling treedt bij kamertemperatuur op. Indringing van overige (chemische) vloeistoffen wordt in het laboratorium vastgesteld.

Indringing verontreinigingen met behulp van infraroodspectroscopie

De aanwezigheid van niet vluchtige organische stoffen (zoals bijvoorbeeld kunstharsen, organische zuren en mogelijk mest) in beton kan worden vastgesteld met behulp van infraroodspectroscopie.

Hiertoe moet, met behulp van bijvoorbeeld een massief boortje of een zaag, een monster, afkomstig van de onderzijde van de voorziening, uit het beton worden genomen. De monsters worden in een mortier gehomogeniseerd en in een laboratorium op analysefijnheid (in poedervorm) worden gebracht. Het poedermonster (3 tot 6 mg) wordt gemengd met kaliumbromide (300 mg) en geperst tot een tablet. Van het tablet wordt het IR spectrum opgenomen met een FTIR spectrometer. Afhankelijk van de niet vluchtige organische stof die aangetoond moet worden kan het noodzakelijk zijn referentiemonsters te maken en eveneens te onderzoeken.

Bij de interpretatie van het IR spectrum kan de aan- of afwezigheid van niet vluchtig organisch materiaal worden aangetoond.

4.6 Doorvoeren en bevestigingspunten

De vloeistofdichte verbinding van doorvoeren en bevestigingspunten met de voorziening kan nader onderzocht worden door deze gedurende ten minste 15 minuten onder water te zetten waarbij geen vloeistofverlies mag worden vastgesteld. Deze proef moet dusdanig worden uitgevoerd dat geen vloeistof, anders dan via de doorvoeren en bevestigingspunten, wegstroomt. Per proef mag een maximale oppervlakte van 1m² onderzocht worden.



4.7 Lassen, (stort-)naden en aansluitingen

De vloeistofdichte verbinding van lassen, (stort-)naden en aansluitingen met de voorziening kan de DI nader onderzoeken door deze:

- ten minste 15 minuten onder water te zetten, of;
 - het 'buisje van Karstens'⁷ toe te passen;
- waarbij geen vloeistofverlies mag worden vastgesteld.

Voor beide proeven geldt dat deze dusdanig uitgevoerd dienen te worden dat geen vloeistof, anders dan via lassen, (stort-)naden en aansluitingen, kan wegstromen en dat per proef een maximale oppervlakte van 1m² onderzocht mag worden.

4.8 Aanvullend dossieronderzoek

De DI kan door beoordeling van nadere dossierstukken aanvullende informatie verkrijgen die eventuele twijfel aan de vloeistofdichtheid weg kan nemen of als aanvullende input voor de professionele mening kan gelden. Relevante gegevens voor dit aanvullend dossieronderzoek kunnen zijn:

- ontwerp-/revisietekeningen en/of het bestek voor de aanleg van de voorziening;
- specificaties van de toegepaste materialen en producten, inclusief vermelding van de bestandheid tegen chemische belastingen, eventuele attesten, product certificaten en/of afleverbonnen;
- relevante historische gegevens, zoals registraties van eerder uitgevoerde inspecties, bedrijfsinterne controles, monitoringssystemen en bodemonderzoek naar verontreinigingen;
- de aard en opbouw van de voorziening, de toegepaste materialen en de detailleringen, bij voorkeur vastgelegd in (revisie)tekeningen;
- constructieve gegevens, zoals resultaten van grondmechanisch onderzoek, het funderingsplan en de constructieve berekeningen;
- ontwerpsspecificaties, maatvoering en controleerbaarheid;
- de ondergrond.



⁷ Test voor het bepalen van de mate van indringing van vloeistof in materialen. De test bestaat uit een transparant buisje dat waterdicht met bijvoorbeeld een plastische kit op het te testen materiaal wordt bevestigd. Gevuld met vloeistof wordt een genormeerde waterdruk op het oppervlak uitgeoefend. Na een bepaalde tijd wordt de hoeveelheid vloeistof die is ingedrongen in de te testen stof op het buisje afgelezen. De Karsten-buis is zowel verkrijgbaar voor horizontale als verticale oppervlakken. Bij het toepassen van de Karsten-buis moet de gebruiksaanwijzing van de producent/leverancier van de Karsten-buis worden opgevolgd.