



## Protocol 6701

# Visuele inspectie vloeistofdichtheid

## Visuele inspectie vloeistofdichtheid bodembeschermende voorzieningen

*Visual inspection liquid tightness soil protection facilities*

## 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 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 6701 applies to soil protection facilities that are to be visually inspected. Preconditions allowing for application of this protocol are:

- the facility to be inspected is primarily built up of one of the materials from appendix 1 (which are ceramic, metal, asphalt/bituminous, resin bound, concrete/cement bound or plastic materials);
- the facility to be inspected must be fit for visual inspection at the time of the inspection;
- the Expert Inspector may get a view of the liquid tightness of the facility, based on a visual inspection.

## Colofon

### Status

Het Centraal College van Deskundigen (CCvD) / Accreditatiecollege Bodembescherming heeft op 15 februari 2018 ingestemd met de inhoud van dit protocol. Vervolgens is het door het bestuur van SIKB is vastgesteld. Versie 3.0 van dit protocol vervangt versie 2.0 en treedt op 30 november 2018 in werking. 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 Centraal College van Deskundigen (CCvD) / Accreditatiecollege Bodembescherming, ondergebracht bij SIKB, beheert dit protocol inhoudelijk. De actuele versie van het protocol staat op de website van SIKB ([www.sikb.nl](http://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 CCvD / Accreditatiecollege Bodembescherming goedgekeurde en vastgestelde teksten met het doel hieraan rechten te (kunnen) ontleen.

### Vrijwaring

SIKB is behoudens in geval van opzet of grove schuld niet aansprakelijk voor schade die bij de gebruiker of derden ontstaat door het toepassen van dit document.

### © Copyright 2018 SIKB

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

### Bestelwijze

Dit document is in digitale vorm kosteloos te verkrijgen bij SIKB. Een ingebonden versie kunt u bestellen tegen kosten, op te vragen bij SIKB.

### Updateservice

Door het CCvD / Accreditatiecollege Bodembescherming vastgestelde mutaties in dit document zijn te verkrijgen bij SIKB. Via [www.sikb.nl](http://www.sikb.nl) kunt u zich aanmelden voor automatische toezending van mutaties. U kunt u via [www.sikb.nl](http://www.sikb.nl) ook opgeven voor de gratis digitale nieuwsbrief.

### Helpdesk/gebruiksaanwijzing

Voor vragen over inhoud en toepassing van dit document kunt u terecht bij uw accreditatie-instelling of bij SIKB. Voor geschillen zie de klachten- en geschillenregeling via [www.SIKB.nl](http://www.SIKB.nl).

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
1.1	Toepassingsgebied	4
1.2	Plaats van het protocol in kwaliteitssysteem	4
1.3	Titels van vermelde normen, aanbevelingen en literatuur	4
1.4	Definities en begrippen	5
1.5	Criteria vloeistofdicht	6
1.6	Afkortingen	7
<b>2</b>	<b>Inspectiewerkzaamheden</b>	<b>8</b>
2.1	Werkwijze	8
2.2	Onvolkomenheden en gebreken	8
2.3	Nader onderzoek	9
2.4	Herinspectie	9
<b>3</b>	<b>Uitvoering visuele inspectie</b>	<b>10</b>
3.1	Inleiding	10
3.2	Constructie	10
3.3	Doorvoeren en bevestigingspunten	12
3.4	Afschot	13
3.5	Voegafdichtingen	14
3.6	Lassen, (stort)naden en aansluitingen	16
<b>4</b>	<b>Nader onderzoek</b>	<b>17</b>
4.1	Inleiding	17
4.2	Constructie	17
4.3	Doorvoeren en bevestigingspunten	18
4.4	Lassen, (stort)naden en aansluitingen	18
4.5	Uitgraven van (een deel van) de voorziening	18
4.6	Vacuümmethode	18
4.7	Stroomdoorgangsproof	18
4.8	Aanvullend dossieronderzoek	19
	<b>Bijlage 1: Materiaal-specifieke inspectieaspecten</b>	<b>20</b>

# 1 Inleiding

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

In dit protocol wordt beschreven hoe een **visuele (her)inspectie van bodembeschermende voorzieningen op vloeistofdichtheid** uitgevoerd moet worden. Dit protocol is onlosmakelijk verbonden met AS SIKB 6700.

De foto's zijn bedoeld als illustratie (voorbeeld) en gelden op zichzelf niet als eis.

## 1.1 Toepassingsgebied

Dit protocol 6701 is van toepassing op visueel te inspecteren bodembeschermende voorzieningen. Randvoorwaarden om dit protocol te mogen toepassen zijn:

- de te inspecteren voorziening is in hoofdzaak opgebouwd uit één van de materiaaltoepassingen genoemd in bijlage 1 (keramiek, metaal, asfalt/bitumineus, kunstharsgebonden, beton/cementgebonden of kunststof);
- de te inspecteren voorziening is tijdens de inspectie visueel inspecteerbaar;
- de Deskundig Inspecteur kan zich op basis van een visuele inspectie een beeld vormen van de vloeistofdichtheid van de voorziening.

## 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 hoe kwaliteit wordt geborgd en hoe de eisen uit dit AS en dit protocol verankerd worden in het kwaliteitssysteem van de geaccrediteerde instelling.

De geaccrediteerde instelling mag dit protocol integraal als werkdocument opnemen in een kwaliteits- en/of milieuzorgsysteem wanneer deze instelling hierover beschikt.

## 1.3 Titels van vermelde normen, aanbevelingen en literatuur

AS SIKB 6700	Accreditatieschema inspectie bodembeschermende voorzieningen.
CUR/PBV-Aanbeveling 52	Bepaling van de vloeistofdichtheid van bitumineuze materialen.
CUR/PBV-Aanbeveling 64	Vloeistofdichte kunstharsgebonden systemen.
CUR/PBV-Aanbeveling 88	Absorptieproef ter bepaling van de vloeistofindringing in bitumineuze materialen.
Handleiding vloeistofdichte bitumineuze constructies	VBW Asfalt .
NEN-EN 12697-8	Emulsie-asfaltbeton – Beproevingmethoden.
Protocol 6702	Inspectie vloeistofdichtheid van bodembeschermende voorzieningen met behulp van geo-elektrische meting.
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.

Enkele van deze documenten kunnen worden ingezien op en/of worden gedownload van internetsite [www.sikb.nl](http://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 begrippen

Algemene definities en begrippen staan in paragraaf 1.8 van AS SIKB 6700. Definities die specifiek gelden voor dit protocol, staan hieronder.

### 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, draaibanken 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.

### Visueel inspecteerbaar

Een voorziening is visueel inspecteerbaar wanneer deze dusdanig vrij is van materialen, materieel, verontreinigingen, machines en installaties, dat de DI eventueel aanwezige onvolkomenheden en gebreken visueel kan waarnemen of vastleggen. Die delen van de voorziening die door aanwezigheid van materialen, materieel, verontreinigingen, machines of installaties zijn bedekt, worden uitgesloten van de inspectie, tenzij de DI – op basis van tijdens de inspectie verkregen informatie – zich ervan 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 10 m<sup>2</sup> bedragen;
- bedekte delen worden in de rapportage als onvolkomenheid gerapporteerd.

Daarnaast moet de inspecteur zich ervan 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 endoscopopname 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.

### Visuele inspectie

Een ter plaatse van een bodembeschermende voorziening visueel uitgevoerde inspectie op vloeistofdichtheid, al dan niet met hulpmiddelen zoals video- en/of endoscopopname.

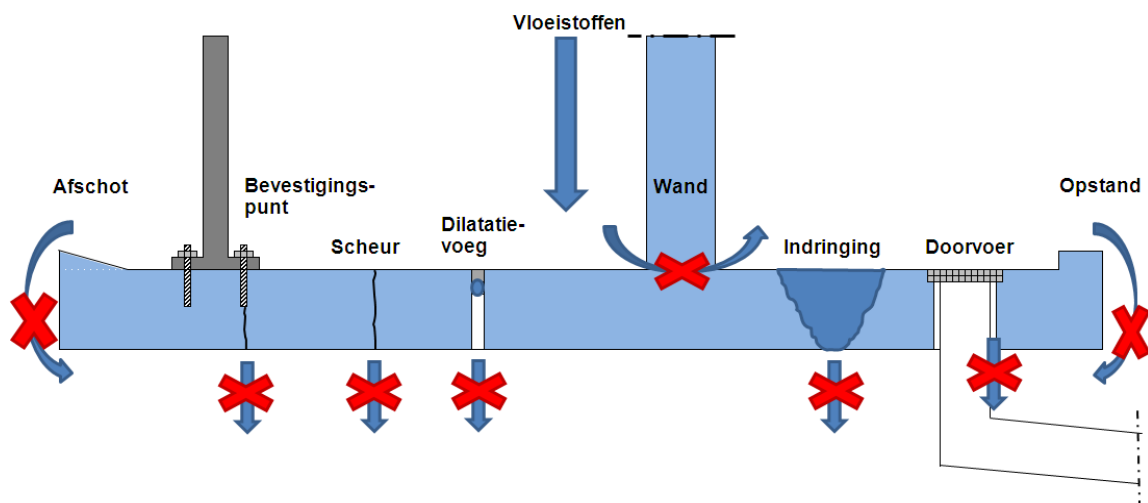
## 1.5 Criteria vloeistofdicht

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.

Figuur 1 is een illustratieve weergave van de aandachtspunten bij de inspectie van vloeistofdichte voorzieningen volgens dit protocol. De voorbeelden in deze illustratie zijn niet uitputtend bedoeld (er kunnen ook andere aandachtspunten zijn).



Figuur 1: Schematische weergave aandachtspunten voor inspectie vloeistofdicht.

## 1.6 Afkortingen

AC Bodembescherming	Accreditatiecollege Bodembescherming
AS	Accreditatieschema
CUR	Civieltechnisch Centrum Uitvoering Research en Regelgeving
DI	Deskundig Inspecteur
FTIR	Fourier Transform Infraroodspectroscopie
IR	Infrarood
NEN	Nederlandse Norm
PE	Polyetheen
PVC	Polyvinylchloride
VBW	Vereniging tot Bevordering van Werken in Asfalt

## 2 Inspectiewerkzaamheden

### 2.1 Werkwijze

Om vast te stellen of een voorziening vloeistofdicht is, inspecteert de DI de voorziening visueel op de aanwezigheid van tekortkomingen, volgens hoofdstuk 3 van dit protocol. Bij vaststelling van een tekortkoming (afwijking, beschadiging of mankement in of aan de voorziening) stelt de DI vast of dit een onvolkomenheid of een gebrek betreft.

Als hij geen gebreken heeft vastgesteld, dan kwalificeert de DI de voorziening als vloeistofdicht.

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

- kan hij overeenkomstig hoofdstuk 4 nader onderzoek uitvoeren naar de tekortkoming; of
- kan door het uitvoeren van herstelwerkzaamheden de twijfel over de vloeistofdichtheid worden weggenomen.<sup>1</sup>

Wanneer de DI tijdens de visuele inspectie en/of het nader onderzoek gebreken vaststelt, stelt hij een professionele mening op. Na het uitvoeren van herstelwerkzaamheden kan de DI door een (her)inspectie<sup>2</sup> vaststellen of de voorziening als vloeistofdicht kan worden aangemerkt.

Indien een (deel van de) voorziening visueel niet kan worden geïnspecteerd en door nader onderzoek niet kan worden vastgesteld of de voorziening vloeistofdicht is – bijvoorbeeld wegens onbereikbaarheid, geringe ruimte of vervuiling – dan 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 6702, 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 dit een onvolkomenheid of gebrek betreft. Wanneer hij dit niet kan vaststellen, of wanneer daar twijfel over bestaat, dan kwalificeert de DI de voorziening als niet-vloeistofdicht. Het vaststellen van een of meer gebreken leidt tot de kwalificatie 'niet-vloeistofdicht' voor 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).

Om eventueel of zo nodig vast te stellen of de voorziening na het uitvoeren van herstelwerkzaamheden tijdens een herinspectie (zie paragraaf 2.4) zonder een nieuw bezoek aan de voorziening als vloeistofdicht kan worden aangemerkt, classificeert de DI de gebreken in twee categorieën:

- 1 gebreken op kritieke plaatsen;
- 2 gebreken op niet-kritieke plaatsen.

---

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> 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.



## 2.3 Nader onderzoek

Als de DI tijdens de inspectie een tekortkoming vaststelt en hij door visuele inspectie niet kan beoordelen of het een onvolkomenheid of een gebrek betreft, dan kan de DI nader onderzoek naar de tekortkoming uitvoeren.

De aard en omvang van eventueel 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 volgens 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

Na herstelwerkzaamheden aan gebreken op kritieke plaatsen is altijd een herinspectie op locatie door de DI nodig.

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

### Herinspectie zonder locatiebezoek

Voor gebreken op niet-kritieke plaatsen kan herinspectie op locatie achterwege blijven 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 volgens de DI niet bij aan het verkrijgen van zekerheid wat betreft het vloeistofdicht zijn van de voorziening;
- d. in de voorziening zijn niet meer dan 3 verschillende 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 en maximaal 5 meter;
  - kitvoegen: niet meer dan 10 stuks gebreken en/of een totale lengte van niet meer dan 10% van de totale lengte en maximaal 5 meter;
  - scheuren: niet meer dan 5 meter;
  - vloeistofkering (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 type hersteld gebrek aangegeven of de professionele mening 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;
  - per gebrek wordt representatief beeldmateriaal van het herstel aangeleverd en de DI-1 betreft dit bij de beoordeling.

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

## 3 Uitvoering visuele inspectie

### 3.1 Inleiding

Om vast te stellen of een voorziening vloeistofdicht is, inspecteert de DI de voorziening visueel. De visuele inspectie richt zich op de volgende aspecten:

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

De uitvoering van de visuele inspectie vindt plaats overeenkomstig dit hoofdstuk. De DI betreft bij de inspectie de specifieke inspectieaspecten per materiaalsoort, zoals vermeld in bijlage 1.

### 3.2 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. Hij inspecteert of de vloeistofdichte laag of lagen en de toegepaste materialen bestand zijn tegen de gebruiksbelastingen die optreden op het moment van inspecteren, waarbij hij onderstaande aspecten beoordeelt.

#### 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 ervan 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.

De DI beschrijft scheuren en/of breuken en/of legt deze vast op een inspectietekening.



Foto: Voorbeeld van scheur.

Wanneer de DI niet kan vaststellen of een scheur en/of breuk niet doorgaand is, dan beschouwt hij deze als gebrek, tenzij hij op basis van nader (dossier)onderzoek vaststelt dat deze niet doorgaand is.

### Aantasting

De DI inspecteert de voorziening visueel op aantasting door vloeistoffen waarmee de voorziening in aanraking komt.

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

Wanneer de constructie is voorzien van een hechtend kunstharsgebonden systeem, dan beoordeelt de DI deze laag wat betreft de aspecten craquelé, verweking, blaarvorming, rimpeling, zwellung, hechtingsverlies en beschadigingen tot op de onderliggende constructie.

Door kloppen of strijken met een hiervoor geschikt gereedschap kan de DI vaststellen of volledige hechting aanwezig is.



*Foto: Voorbeeld van chemische aantasting.*

Aantasting of onvolledige hechting wordt als een gebrek beschouwd, tenzij de DI zich ervan overtuigd heeft dat (vloeistof)stoffen de niet-belaste zijde niet bereiken of kunnen bereiken. In dat laatste geval kan hij de tekortkoming als onvolkomenheid beschouwen.

De DI kan ook onderzoeken of geconstateerde tekortkomingen als een gebrek beschouwd moeten worden door het uitvoeren van (nader) dossieronderzoek naar de oorzaak en belastingduur van de vloeistoffen of door ander nader onderzoek zoals beschreven in hoofdstuk 4.

### Indringing verontreinigingen

De DI controleert de voorziening visueel op vlekken en andere vormen van ingedrongen verontreinigingen. In geval van vlekken of ingedrongen verontreinigingen overtuigt de DI zich ervan dat de vloeistoffen de niet-belaste zijde van de voorziening niet hebben bereikt.

Hij beschouwt indringing als een gebrek, tenzij hij zich ervan overtuigd heeft dat (vloeistof)stoffen de niet-belaste zijde bereiken of kunnen bereiken. In dat laatste geval kan hij de tekortkoming als onvolkomenheid beschouwen. Hij kan zich bijvoorbeeld hiervan overtuigen door (aanvullend) dossieronderzoek naar de oorzaak en belastingduur van de vloeistoffen of door ander nader onderzoek zoals beschreven in hoofdstuk 4.

### Bewegende elementen

De DI controleert bij een voorziening die is samengesteld uit geprefabriceerde elementen visueel of er elementen of delen van die voorziening zijn die bewegen bij optredende gebruiksbelastingen. Als hij een bewegend element of deel van de voorziening aantreft, beschouwt hij dit als gebrek, tenzij hij aantoont dat (vloei)stoffen de niet-belaste zijde niet bereiken of kunnen bereiken. In dat laatste geval kan hij de tekortkoming als onvolkomenheid beschouwen.

## 3.3 Doorvoeren en bevestigingspunten

De DI stelt vast of doorvoeren en afdichtingen van bijvoorbeeld kabels en leidingen en eventuele bevestigingspunten op of in de voorziening vloeistofdicht zijn uitgevoerd. Daarbij beoordeelt hij onderstaande aspecten.

### Doorvoeren

Bij doorvoeren in de voorziening beoordeelt de DI visueel of vloeistoffen langs of door de doorvoeren – eventueel voorzien van een afdichting met voegvullingsmassa of een pakking – de niet-belaste zijde bereiken of kunnen bereiken.



Foto: Voorbeeld van een niet-afgedichte doorvoer.

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

### Bevestigingspunten

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

Bevestigingspunten moeten daarvoor ten minste zijn

- afgedicht met een voegvullingsmassa; of
- afgedicht met een vloeistofdichte pakking; of
- aantoonbaar uitgevoerd als een zogenaamde 'chemische verankering'.

Dit tenzij de DI zich ervan overtuigt dat het boorgat voor het bevestigingspunt tot op een diepte van maximaal de helft van de dikte van de voorziening is aangebracht.

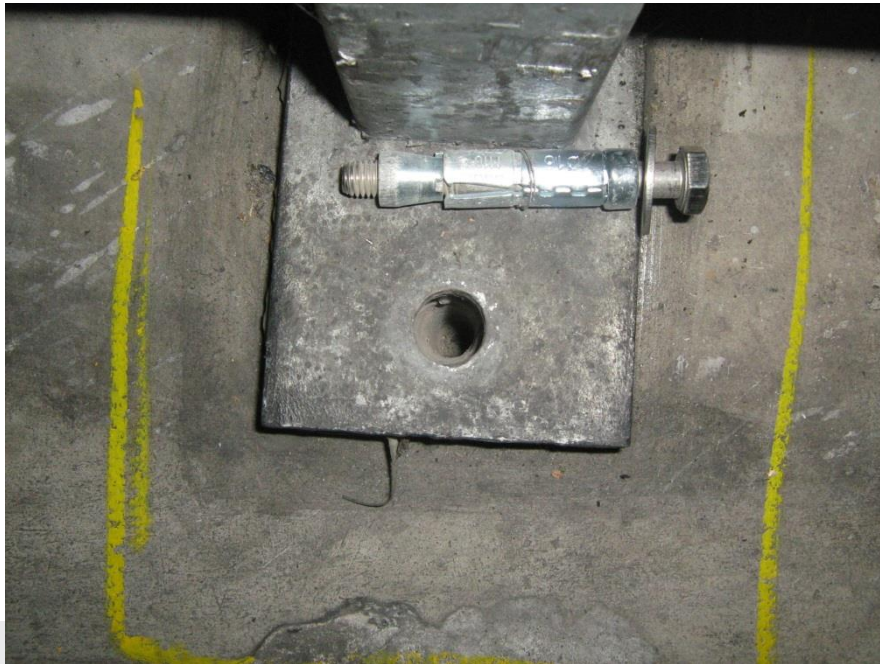


Foto: Voorbeeld van een niet juist afgedicht boorgat.

Hij kan zich daarvan overtuigen door steekproefsgewijs bij enkele boorgaten de diepte te bepalen. De steekproef mag als representatief voor de voorziening worden beschouwd, wanneer de DI bij de beoordeling van vijf opeenvolgende boorgaten die zich op kritieke plaatsen bevinden, constateert dat het boorgat tot een diepte van maximaal de helft van de dikte van de voorziening is aangebracht. Wanneer één of meer boorgaten dieper is aangebracht dan de helft van de dikte van de voorziening, dan moet de DI ervan uitgaan dat de bevestigingspunten niet vloeistofdicht zijn en hij merkt dit aan als gebrek.

De DI kan ook door nader onderzoek (zie hoofdstuk 4) de vloeistofdichte verbinding vaststellen van doorvoeren en bevestigingspunten met de voorziening.

### 3.4 Afschot

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

Hij kan dit onder andere beoordelen op de volgende manieren:

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

Wanneer blijkt dat vloeistoffen (ook) op andere manieren dan via het ontvangpunt kunnen afstromen, dan beschouwt de DI dit als een gebrek.



Foto: Voorbeeld van een aandachtspunt bij afschot richting oppervlaktewater.

### 3.5 Voegafdichtingen

De DI beoordeelt of de voegen in de voorziening met het afdichtingsmateriaal (voegvullingsmassa, voegband of afdichtingsprofiel) vloeistofdicht zijn, waarbij hij onderstaande aspecten inspecteert.

#### Kritieke plaatsen

De DI beoordeelt kritieke plaatsen visueel, waarbij hij de hechting van de voegvullingsmassa of het afdichtingsprofiel steekproefsgewijs controleert. Dit houdt in dat hij ten minste *vier keer* per strekkende meter beoordeelt of de voegvullingsmassa of het afdichtingsprofiel is gehecht, door met bijvoorbeeld een spatel of voegspijker zonder scherpe kanten of randen kracht uit te oefenen op de hechtvlakken van de voeg.

#### Niet-kritieke plaatsen

De DI beoordeelt niet-kritieke plaatsen visueel, waarbij hij de hechting van de voegvullingsmassa of het afdichtingsprofiel steekproefsgewijs controleert. Dit houdt in dat hij ten minste *eenmaal* per strekkende meter beoordeelt of de voegvullingsmassa of het afdichtingsprofiel is gehecht, door met bijvoorbeeld een spatel of voegspijker zonder scherpe kanten of randen kracht uit te oefenen op de hechtvlakken van de voeg.

#### Hechtingsverlies

Als de DI hechtingsverlies aan de bovenzijde constateert, dan merkt hij dit aan als een onvolkomenheid, tenzij sprake is van hechtingsverlies over de volledige hoogte van het hechtvlak. Onthechting over de volledige hoogte van het hechtvlak is een gebrek.



Foto: Afdichting is onthecht.

### Scheur/beschadiging

Een voegvullingsmassa of een afdichtingsprofiel kan gescheurd en/of beschadigd zijn. De DI merkt dit 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.



Foto: Beschadigde kitvoeg.

### Aantasting/verweking

De DI merkt een aangetaste en/of verweekte voegvullingsmassa of afdichtingsprofiel aan als een onvolkomenheid, tenzij de aantasting en/of verweking over de volledige hoogte van de vulling of afdichting aanwezig is. Aantasting en/of verweking over de volledige hoogte van de vulling of afdichting is een gebrek.

### 3.6 Lassen, (stort)naden en aansluitingen

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

#### Lassen en (stort)naden

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

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

Uitgangspunt voor de afdichting van lassen en (stort)naden is dat deze zijn voorzien 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:

- 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 zijn voorzien van ten minste een afdichting, tenzij wordt aangetoond dat

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

De DI kan ook door nader onderzoek de vloeistofdichtheid onderzoeken van lassen, (stort)naden en aansluitingen (zie hoofdstuk 4).



*Foto: Aansluiting met lijngoot die niet vloeistofdicht is afgewerkt.*



## 4 Nader onderzoek

### 4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is een aantal nader-onderzoekstechnieken omschreven. Deze opsomming van technieken is niet uitputtend; een inspectie-instelling kan besluiten een andere nader-onderzoekstechniek toe te passen, als de inspectie-instelling de gelijkwaardigheid van het resultaat van de toegepaste techniek aantoont.

### 4.2 Constructie

#### Materiaalkundig onderzoek

Om duidelijkheid te krijgen over de vloeistofdichtheid en opbouw van de constructie, kan nader materiaalkundig onderzoek worden uitgevoerd 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 een scheur een onvolkomenheid of gebrek is, kan hij nader onderzoek uitvoeren door op de plek van die 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 een onvolkomenheid is of een gebrek.

#### Indringing verontreinigingen met behulp van kernboring

De DI beoordeelt de mate van vloeistofindringing aan de hand van een uit de voorziening geboorde kern, met een middellijn van ten minste 50 mm. Hij vermeldt de diepte tot waarop wordt geboord in de rapportage. 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. De DI markeert direct na het splijten de indringdiepte op de kern en hij stelt visueel vast 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 DI kan de aanwezigheid van niet-vluchtige organische stoffen (zoals kunstharsen, organische zuren en mogelijk mest) in beton vaststellen met behulp van infraroodspectroscopie.

Daarvoor neemt hij – bijvoorbeeld met een massief boortje of een zaag – een monster uit het beton van de onderzijde van de voorziening. Dit monster wordt in een mortier gehomogeniseerd en in een laboratorium op analysefijnheid (in poedervorm) 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 die eveneens te onderzoeken.

Door middel van de interpretatie van het IR-spectrum kan de aan- of afwezigheid van niet-vluchtig organisch materiaal aantonen.

#### Doorlatendheidmeting van boorkern

Met behulp van een permeability cell kan de doorlatendheid van het materiaal beoordeeld worden. Het onderzoek wordt uitgevoerd op een gehele, ongescheurde, boorkern, waarbij gedurende 15 minuten bij een overdruk van 0,4 bar geen drukverlies mag optreden en geen luchtbelvorming mag plaatsvinden.

#### 4.3 Doorvoeren en bevestigingspunten

De DI kan de vloeistofdichte verbinding van doorvoeren en bevestigingspunten met de voorziening nader onderzoeken door deze gedurende ten minste 15 minuten onder water te zetten, waarbij geen vloeistofverlies mag worden vastgesteld. Deze proef wordt zó uitgevoerd dat vloeistof alleen zou kunnen wegstromen via de doorvoeren en bevestigingspunten. Per proef mag een maximale oppervlakte van 1 m<sup>2</sup> onderzocht worden.

#### 4.4 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'<sup>3</sup> toe te passen, waarbij geen vloeistofverlies mag worden vastgesteld.

Voor beide proeven geldt dat deze zó worden uitgevoerd dat vloeistof alleen zou kunnen wegstromen via lassen, (stort)naden en aansluitingen. Per proef mag een maximale oppervlakte van 1 m<sup>2</sup> onderzocht worden.

#### 4.5 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. Bijvoorbeeld om te beoordelen hoe de rand van de voorziening is geconstrueerd of om de oorzaak van zettingen te achterhalen. Het uitgraven vindt dusdanig plaats dat de voorziening niet wordt beschadigd.

#### 4.6 Vacuümmethode

Bij de vacuümmethode brengt de DI onderdruk aan op het te beproeven oppervlak, na bevochtiging met water en zeepsop. Als tijdens de beproeving geen belletjes zichtbaar zijn, dan mag de DI het geteste oppervlak als vloeistofdicht aanmerken. De vacuümmethode wordt met name toegepast op kunststoffolie, linings, coatinglagen en lasnaden in staalplaten.

#### 4.7 Stroomdoorgangsproof

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

---

<sup>3</sup> 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.

De DI stemt de spanning van het vonkapparaat af op de dikte van de laag die de vloeistofdichtheid waarborgt en op het te meten materiaal.

#### 4.8 Aanvullend dossieronderzoek

De DI kan door beoordeling van nadere dossierstukken aanvullende informatie verkrijgen die eventuele twijfel aan de vloeistofdichtheid kan wegnemen of die als aanvullende input kan gelden voor de professionele mening. 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, de constructieve berekeningen en de wapeningstekeningen;
- overige ontwerpaspecten, zoals de ontwerplevensduur, de vlakheidseisen, de mate en richting van het afschot en het dilatatieplan.

## Bijlage 1: Materiaal-specifieke inspectieaspecten

Deze bijlage hoort bij paragraaf 1.1.

### 1 Inleiding

Deze bijlage is een nadere invulling én onlosmakelijk onderdeel van hoofdstuk 3 van dit protocol. De aspecten die in deze bijlage staan genoemd zijn aanvullende criteria bij de visuele inspectie. Aan de hand van dit protocol en deze bijlage kunnen voorzieningen worden geïnspecteerd, die in hoofdzaak zijn opgebouwd uit de volgende materialen:

- keramiek
- metaal
- asfalt/bitumineus
- kunstharsgebonden
- beton/cementgebonden
- kunststof

Wanneer een materiaal geïnspecteerd moet worden dat niet is opgenomen in deze bijlage, dan moet een voorstel voor materiaalspecifieke inspectieaspecten worden ingediend bij het Accreditatiecollege Bodembescherming van SIKB. Voordat de inspectiewerkzaamheden conform dit protocol uitgevoerd kunnen worden, moet het Accreditatiecollege een positief besluit hebben genomen.

### 2 Inspectie van keramische tegelvoorzieningen

#### 2.1 Algemeen

De DI merkt keramische tegelvloeren als vloeistofdicht aan, wanneer aan de volgende voorwaarden wordt voldaan:

- de keramische tegels moeten intact zijn (geen scheuren/afgebrokkelde delen), geen vloeistoffen opzuigen en vastliggen op de ondergrond (afkloppen: hol klinkende plaatsen moeten als onvolkomenheid worden aangemerkt);
- de voegen mogen geen gebreken (scheuren/slechte samenhang vlekken/verontreiniging) vertonen en moeten gehecht zijn aan de voegwanden.

Specifieke aandachtspunten zijn:

#### Voegmortel

- chemisch bestendige kunstharsgebonden voegmortel is in principe als vloeistofdicht aan te merken;
- traditionele zand-cementmortels zijn in principe bij langdurige vloeistofbelasting (plasvorming) niet vloeistofdicht; bij afwezigheid van plasvorming moet beoordeeld worden of er sprake is van een vloeistofdichte voeg.

#### Zetmortel/lijm

- met name bij tegels gezet in een traditionele zand-cementzetspecie moet de DI bij een onvolkomenheid in de tegels en/of voegmortel (risico door verplaatsing van vloeistoffen in de zetspecie) nagaan of sprake is van een gebrek;
- bij keramische tegels die aantoonbaar vol en zat zijn verlijmd en volledig zijn gehecht op de ondergrond zal een onvolkomenheid in de tegel en/of de voegmortel slechts lokaal een vloeistofbelasting op de draagconstructie tot gevolg hebben.

Indien onduidelijk is of de voorziening (draagvloer en tegelafwerking) als vloeistofdicht kan worden aangemerkt, dan moet door nader onderzoek aanvullende informatie worden verkregen, bijvoorbeeld door:

- bepalen van eventuele vloeistofindringing via de (cementgebonden) voegen, met behulp van een 'Karsten-buisje';
- aan de hand van een boorkern vaststellen van de opbouw van het vloersysteem;
- aan de hand van een boorkern vaststellen van de indringing van vloeistoffen in de draagvloer, ter plaatse van de meest belaste plaatsen in de tegelvloer c.q. de voegen.



Foto: Pompeiland voorzien van tegels.

## 2.2 Kritieke plaatsen

Kritieke plaatsen op tegelvloeren beoordeelt de DI visueel, waarbij hij de hechting van de tegels steekproefsgewijs controleert. Dit houdt in dat de DI ten minste per vierkante meter viermaal de hechting van de tegels beoordeelt door deze bijvoorbeeld af te kloppen. Hol klinkende plaatsen merkt hij aan als onvolkomenheid.

## 2.3 Niet-kritieke plaatsen

Niet-kritieke plaatsen beoordeelt de DI visueel, waarbij hij de hechting van de tegels steekproefsgewijs controleert. Dit houdt in dat de DI ten minste per vierkante meter éénmaal een steekproefsgewijze inspectie op de hechting van de tegels uitvoert door deze bijvoorbeeld af te kloppen met een hamer of door een stalen kogel te gebruiken. Hol klinkende plaatsen merkt hij aan als onvolkomenheid.

## 3 Inspectie van metalen voorzieningen

Metalen voorzieningen en/of metaalplaten (bijvoorbeeld van staal) op een draagvloer kan de DI als een vloeistofdichte voorziening aanmerken, wanneer in overeenstemming met de inspectieaspecten uit hoofdstuk 3 van dit protocol aan de volgende voorwaarden wordt voldaan:

- de lasnaden moeten vloeistofdicht zijn en visueel kunnen worden beoordeeld;
- door bijvoorbeeld opgezette randen moet worden voorkomen dat vloeistoffen buiten de voorziening kunnen treden of van de voorziening kunnen aflopen;
- de voorziening en de aansluitdetails moeten zodanig zijn gedetailleerd dat vervormingen door variaties in temperatuur kunnen worden opgenomen.



Foto: Voorziening van aan elkaar gelaste metaalplaten.

## 4 Inspectie van asfalt/bitumineuze voorzieningen

### 4.1 Algemeen

Bij de inspectie van asfalt/bitumineuze voorzieningen in de vorm van walsasfalt wordt onderscheid gemaakt naar:

- nieuw te realiseren voorzieningen waarbij tijdens de aanleg één of meerdere inspectiemomenten zijn, zie 4.2;
- bestaande voorzieningen, zie 4.3.

Voor gietasfalt zijn de criteria beschreven in 4.7.

### 4.2 Nieuw te realiseren voorzieningen met inspectiemomenten tijdens aanleg

Bij nieuw te realiseren voorzieningen wordt onderscheid gemaakt naar voorzieningen waarbij:

- een prefab bitumineus membraan of een gespoten bitumineus membraan (SAMI) wordt verwerkt in het asfaltpakket, over het gehele oppervlak van de voorziening. De inspectie door de DI van het membraan vindt plaats volgens 4.4. Na volledige realisatie van de voorziening inspecteert de DI de eindsituatie visueel volgens 4.6;
- de vloeistofdichtheid van het asfaltpakket wordt behaald door het toepassen van asfaltmengsels met een laag percentage holle ruimte, waarbij de DI de doorlatendheid beoordeelt volgens 4.5. Ter plaatse van aansluitingen (op bijv. ontvangpunten en andere bouwdelen), lasnaden, handwerk of aanzetten waar geen bitumineus membraan is aangebracht, vindt onderzoek plaats naar de doorlatendheid plaats volgens 4.5. Indien ter plaatse van lasnaden, handwerk of aanzetten wel een membraan is verwerkt, dan beoordeelt de DI dit volgens 4.4. Na volledige realisatie van de voorziening inspecteert de DI de eindsituatie visueel volgens 4.6.



Foto: Aanleg vloeistofdichte asfaltconstructie.

### 4.3 Bestaande voorzieningen

Afhankelijk van de uitkomst van het dossieronderzoek wordt er een onderzoek opgezet naar de doorlatendheid van het asfalt conform 4.5. Dit onderzoek kan achterwege blijven als er in het verleden al een onderzoek door een DI heeft plaatsgevonden naar de doorlatendheid, waarbij het asfalt als ondoorlatend is beoordeeld. Dit in het verleden gehouden onderzoek moet voldoen aan de criteria van 4.5. Het onderzoek kan ook achterwege blijven als er een bitumineus membraan is aangebracht dat tijdens aanleg (bij een vorige inspectie) door een DI visueel is geïnspecteerd, waarbij geen gebreken zijn geconstateerd. Deze in het verleden uitgevoerde visuele inspectie moet minimaal voldoen aan de eisen van 4.4.

De DI inspecteert bestaande voorzieningen visueel volgens 4.6.

### 4.4. Visuele inspectie bitumineuze membranen

Bitumineuze membranen worden onderverdeeld naar prefab membranen en gespoten membranen. Een membraan moet voldoende breed zijn; minimaal 250 mm ter plaatse van aansluitingen en minimaal 400 mm ter plaatse van lasnaden (beide zijden van de lasnaad 200 mm). Handwerk en aanzetten van de asfaltspreidmachine moeten volledig zijn afgedekt.

Een gespoten bitumineus membraan kent twee typen, de warm gespoten membranen en de membranen op emulsiebasis. Dubbele kleeflagen volstaan niet als gespoten membraan.

De DI inspecteert het gespoten membraan op hechting op de ondergrond. Onvoldoende hechting kan ontstaan door een te vochtige en of te vuile ondergrond. Dit controleert de DI door bij twijfel met een spatel of voegspijker in het membraan te krassen. Onvoldoende hechting is een tekortkoming. Na volledige realisatie van de voorziening bepaalt de DI door boorkernonderzoek volgens 4.5.1 of een andere vorm van nader onderzoek of het een onvolkomenheid is of een gebrek. Hechting kan door het aanbrengen van de asfalt overlaag en het versmelten van het membraan alsnog plaatsvinden.

De DI controleert of het membraan niet te ruim is afgestrooid. Kritieke plaatsen zijn hierbij de aanzetten en stops van de strooiwagen, aansluitingen en overlappen in de strooibanen. Een warm gespoten membraan is te ruim afgestrooid als het gespoten product niet meer zichtbaar is, een membraan op emulsiebasis is te ruim afgestrooid als de steenslag op elkaar ligt.

Wanneer overtollig materiaal niet wordt verwijderd of wanneer de indruk ontstaat dat er te ruim is afgestrooid, dan moet door boorkernonderzoek volgens 4.5.1. of een andere vorm van nader onderzoek worden gecontroleerd of sprake is van een onvolkomenheid of een gebrek.

**Opmerking:** Zie voor meer informatie over gespoten bitumineuze membranen en aandachtspunten voor het aanbrengen de VBW-handleiding Vloeistofdichte bitumineuze constructies.

## 4.5 Onderzoek doorlatendheid asfalt

De doorlatendheid van het asfaltpakket wordt bepaald door de aanwezigheid van doorgaande poriën. Of het asfaltpakket doorlatend is wordt met onderzoek op boorkernen beoordeeld. Het minimaal aantal te nemen boorkernen is beschreven in tabel A. Bij twijfel over de doorlatendheid moeten meer boorkernen worden genomen en beoordeeld volgens 4.5.1 of 4.5.2. Bij veel handwerk, aanzetten, stops van de spreidmachine of een open textuur van het asfalt is er sprake van twijfel. De DI is bij het nemen van de boorkernen aanwezig en bepaalt waar geboord wordt.

**Tabel A. Aantal te nemen boorkernen**

Oppervlak (m <sup>2</sup> )	Constructie met bitumineus membraan over gehele oppervlak.	Constructie zonder bitumineus membraan of membraan alleen aanwezig ter plaatse van aansluitingen, lasnaden, handwerk en aanzetten.
0 - 500 m <sup>2</sup>	Kern A, ter plaatse van een aansluiting. Kern B, willekeurig.	Kern A, ter plaatse van een lasnaad. Kern B, 1 m <sup>1</sup> naast kern A (niet op lasnaad). Kern C, ter plaatse van een aansluiting.
500 - 10.000 m <sup>2</sup>	Kern A, ter plaatse van een aansluiting. Kern B, ter plaatse van een lasnaad. Kern C, willekeurig.	Kern A, ter plaatse van een lasnaad. Kern B, 1 m <sup>1</sup> naast kern A (niet op lasnaad). Kern C, ter plaatse van een aansluiting. Kern D, ter plaatse van aansluiting, handwerk, aanzet of lasnaad.
>10.000 m <sup>2</sup>	Kern A, B en C zoals bovenstaand en voor elke bijkomende 20.000 m <sup>2</sup> één boorkern extra (Kern D, E, F, etc.) ter plaatse van een aansluiting, lasnaad, handwerk of aanzet.	Kern A, B, C en D zoals bovenstaand en voor elke bijkomende 20.000 m <sup>2</sup> twee boorkernen extra (Kernen E/F, G/H, etc.), één willekeurig en één ter plaatse van een aansluiting, lasnaad, handwerk of aanzet.

### 4.5.1 Kernen met een membraan

De DI beoordeelt kernen met een membraan visueel. Het gedeeltelijk ontbreken van het membraan of onvoldoende hechting van het membraan (delaminatie) is een tekortkoming. Met nader onderzoek zoals een in-situ-luchtttest volgens protocol AS 6704 (zie ook 4.5.3) kan de DI bepalen of het een onvolkomenheid of een gebrek betreft. Een andere optie is de kernen beoordelen volgens 4.5.2.

### 4.5.2 Kernen zonder membraan

Alle geboorde kernen worden beoordeeld op doorlatendheid volgens één van de onderstaande methoden:

- bepaling van het percentage holle ruimte van een asfaltlaag (NEN-EN 12697-8), waarbij maximaal 3% holle ruimte mag worden gemeten;



- permeatiemetingen op de gehele boorkern, waarbij gedurende de proef geen doorslag van vloeistoffen plaats mag vinden (CUR/PBV-aanbeveling 52);
- absorptieproeven op de gehele boorkern, waarbij gedurende de proef geen doorslag van vloeistoffen mag optreden (CUR/PBV-aanbeveling 88);
- doorlatendheidsmeting op de gehele boorkern door middel van een permeability cell, waarbij er gedurende 15 minuten bij een overdruk van 0,4 bar geen drukverlies mag optreden en er geen luchtbelvorming mag plaatsvinden. Deze methode mag niet toegepast worden op een boorkern uit een combinatiedeklaag;
- doorlatendheidsmetingen (k-waarde) op de gehele asfaltkern, waarbij gedurende de proef geen doorslag van vloeistoffen plaats mag vinden. Dit betekent in feite dat de k-waarde nul is;
- indien de kernen zodanig zijn beschadigd dat ze niet kunnen worden beoordeeld volgens een van de genoemde methoden, dan moet dit worden aangemerkt als een gebrek aan de voorziening. Indien de uitslag van het onderzoek op een boorkern niet voldoet aan het gestelde criteria, dan betekent dit een gebrek aan de voorziening.

De DI voert de beoordeling van de boorkernen zelf uit of besteedt dit uit aan een geaccrediteerd laboratorium. Indien van toepassing brengt de DI de kernen naar het geaccrediteerde laboratorium; het brengen mag niet door derden worden gedaan. Gegevens van de nucleaire metingen van het asfalt en vooronderzoeken mogen niet worden geaccepteerd om te beoordelen of het asfaltpakket ondoorlatend is.

Haarscheurvorming in een combinatiedeklaag is een tekortkoming aan de voorziening. Onderzocht moet worden of dit een onvolkomenheid of een gebrek vormt. Een constructie inclusief combinatiedeklaag kan alleen worden beoordeeld door middel van een permeatiemeting (CUR/PBV-aanbeveling 52), een absorptieproef (CUR/PBV-aanbeveling 88), of een doorlatendheidsmeting (k-waarde). Bepaling van het percentage holle ruimte I kan niet op de combinatie deklaag, wel op de daar onder gelegen asfaltlagen plaats vinden.

**Opmerking:** Voor meer informatie over de doorlatendheid van asfalt zie de VBW-handleiding *Vloeistofdichte bitumineuze constructies*.



Foto: Voorbeeld van de opbouw van een combinatiedeklaag (bron: VBW Handleiding vloeistofdichte bitumineuze constructies).

#### 4.5.3 In-situ-luchttest

In plaats van onderzoek op boorkernen is het toegestaan de voorziening op doorlatendheid te beoordelen met behulp van een luchtteststelsysteem conform protocol AS 6704. Hierbij wordt minimaal het aantal locaties beoordeeld conform tabel B. Bij twijfel over de doorlatendheid moeten meer locaties worden onderzocht. Bij veel handwerk, stops van de spreidmachine of een open textuur van het asfalt is er sprake van twijfel. Luchtbelvorming aan het oppervlak betekent een gebrek aan de voorziening.

**Tabel B. Testlocaties bij in-situ-luchttest**

Oppervlak (m <sup>2</sup> )	Constructie met of zonder bitumineus membraan
0-10.000 m <sup>2</sup>	Locatie 1, ter plaatse van een aansluiting. Locatie 2, ter plaatse van een naad.
10.000-30.000 m <sup>2</sup>	Locatie 1, ter plaatse van een aansluiting. Locatie 2, ter plaatse van een naad. Locatie 3 ter plaatse van een aansluiting, lasnaad, handwerk of aanzet.
> 30.000 m <sup>2</sup>	Locatie 1, 2 en 3 zoals bovenstaand en voor elke bijkomende 20.000 m <sup>2</sup> één locatie extra (locatie 4, 5, 6, etc.) ter plaatse van een aansluiting, lasnaad, handwerk of aanzet.

#### 4.6 Visuele inspectie aan het oppervlak

De DI voert een visuele inspectie uit aan het oppervlak van de voorziening. De DI inspecteert op scheurvorming, craquelé, openstaande lasnaden, aantasting, beschadigingen, bezweken plekken en open textuur van de deklaag. Op basis van het dossieronderzoek of de uitslag van het onderzoek op de doorlatendheid conform 4.5 bepaalt de DI welke laag of lagen als de vloeistofdichte barrière in het asfaltpakket functioneren.

Indien scheurvorming, craquelé, een openstaande lasnaad, aantasting, een beschadiging aan het oppervlak of een open textuur van de deklaag zichtbaar is aan de bovenzijde, maar zich niet in de vloeistofdichte laag of lagen bevindt, dan is dit geen tekortkoming.

Indien scheuren, craquelé, een openstaande lasnaad, aantasting, een beschadiging aan het oppervlak of een open textuur zich in de vloeistofdichte laag of lagen bevindt, dan is dit een tekortkoming. De DI bepaalt of het een onvolkomenheid of een gebrek betreft. Dit dient te gebeuren op basis van het dossieronderzoek of de uitslag van het onderzoek op de doorlatendheid conform 4.5 of een nader onderzoek. Als duidelijk is dat het schade zich tot de onderzijde van de vloeistofdichte laag of lagen heeft doorgezet, dan is het een gebrek.

De DI inspecteert visueel of voegmassa of een afdichtingsprofiel is gehecht door, met een spatel of voegspijker zonder scherpe kanten of randen, een kracht op de hechtvlakken van de voeg uit te oefenen. Dit is alleen van toepassing wanneer de deklaag vloeistofdichtheid moet zijn. Onthechting over de volledige hoogte is een gebrek.

De DI inspecteert visueel voegmassa of een afdichtingsprofiel op scheurvorming, aantasting, opbolling en aanwezige verontreinigingen. Dit is alleen van toepassing wanneer de deklaag vloeistofdichtheid moet zijn. Scheurvorming, aantasting, opbolling en een aanwezige verontreinigingen is een tekortkoming. Op basis van het dossieronderzoek of nader onderzoek wordt dit geclassificeerd als onvolkomenheid of gebrek.

De DI inspecteert ter plaatse van opstanden en aansluitingen (ingewerkte en) vanaf de bovenzijde zichtbaar zijnde bitumineuze membranen op onthechting. De oorzaak van onthechting kan zijn gelegen in het onzorgvuldig walsen van het asfalt. Op basis van het dossieronderzoek of nader onderzoek wordt de onthechting geclassificeerd als onvolkomenheid of gebrek.



*Foto: Voorbeeld kritieke plaats ter plaatse van aansluiting (bron: VBW Handleiding vloeistofdichte bitumineuze constructies).*

#### 4.7 Gietasfalt

De DI bepaalt op basis van het dossieronderzoek wat de opbouw van de voorziening is, onderscheid wordt gemaakt naar:

- constructies bestaande uit een enkele laag gietasfalt, zonder ondergelegen membraan;
- constructies bestaande uit een enkele laag gietasfalt, met ondergelegen membraan of constructies bestaande uit meerdere lagen gietasfalt, eventueel met ondergelegen membraan.

Als onduidelijk is wat opbouw is volgens het dossieronderzoek, dan wordt de voorziening beschouwd als een enkellaagse voorziening zonder ondergelegen membraan. Het feit dat een membraan ter plaatse van de aansluitingen zichtbaar is, is geen garantie dat het membraan volledig over het gehele oppervlak van de voorziening is aangebracht; het kan zijn dat het alleen ter plaatse van de aansluitingen is aangebracht. Alleen op basis van het dossieronderzoek of een ter plaatse uitgevoerd nader onderzoek kan bepaald worden of het membraan onder de gehele voorziening aanwezig is.

De DI voert een visuele inspectie aan het oppervlak van de voorziening uit. De DI inspecteert op scheurvorming, craquelé, openstaande lasnaden, aantasting, beschadigingen, bezweken plekken, hol klinkende plekken en blaasvorming

Scheurvorming, craquelé, openstaande lasnaden, aantasting, beschadigingen, bezweken plekken zijn bij constructies met een enkele laag gietasfalt een gebrek. Bij een opbouw met meerdere lagen of met een volledig membraan over het oppervlak is dit een tekortkoming, die op basis van nader onderzoek kan worden geclassificeerd als onvolkomenheid of gebrek.

Hol klinkende plekken en blaasvorming is bij alle type voorzieningen een tekortkoming. Op basis van nader onderzoek kan dit worden geclassificeerd als onvolkomenheid of gebrek. Uitzondering hierop zijn dubbellaags constructies die ontworpen zijn om vrij te bewegen over de ondergrond; bij dit type constructie zijn hol klinkende plekken geen tekortkoming.

De DI inspecteert visueel of voegmassa of een afdichtingsprofiel is gehecht door, met een spatel of voegspijker zonder scherpe kanten of randen, een kracht op de hechtvlakken van de voeg uit te oefenen. Onthechting over de volledige hoogte is bij constructies zonder een membraan een gebrek. Bij constructies met een membraan onder de voegmassa of het afdichtingsprofiel kan dit bij onthechting over de volledige hoogte op basis van nader onderzoek geassocieerd worden als onvolkomenheid of gebrek.

De DI inspecteert visueel voegmassa of een afdichtingsprofiel op scheurvorming, aantasting, opbolling en aanwezige verontreinigingen. Scheurvorming, aantasting, opbolling en een aanwezige verontreinigingen is een tekortkoming. Op basis van het dossieronderzoek of nader onderzoek wordt de dit geassocieerd als onvolkomenheid of gebrek.

De DI inspecteert ter plaatse van opstanden en aansluitingen (ingewerkte en) vanaf de bovenzijde zichtbaar zijnde bitumineuze membranen op onthechting. Op basis van het dossieronderzoek of nader onderzoek kan de onthechting geassocieerd als onvolkomenheid of gebrek.

## 5 Inspectie van kunstharsgebonden voorzieningen

Conform CUR/PBV-Aanbeveling 64 stelt de DI voor een hechtend kunstharsgebonden systeem vast dat dit systeem

- volledig hecht aan de ondergrond (door middel van kloppen of strijken met hiervoor geschikt gereedschap); hol klinkende plaatsen beschouwt hij als een onvolkomenheid;
- geen gebreken vertoont op plaatsen waar het systeem is doorgezet over voegvullingsmassa's, aansluitingen en/of afdichtingsprofielen.



Foto: Voorbeeld kunstharsgebonden voorziening.

### 5.1 Kritieke plaatsen

Kritieke plaatsen op kunstharsgebonden voorzieningen beoordeelt de DI visueel waarbij hij de hechting van de coating steekproefsgewijs controleert. Dit houdt in dat de DI ten minste per vierkante meter viermaal verspreid over dit oppervlak de hechting van de coating beoordeelt door deze bijvoorbeeld af te kloppen met een hamer of door een stalen kogel te gebruiken.

### 5.2 Niet-kritieke plaatsen

De DI beoordeelt niet-kritieke plaatsen visueel, waarbij hij de hechting van de coating steekproefsgewijs controleert. Dit houdt in dat de DI ten minste per vierkante meter éénmaal een steekproefsgewijze inspectie op de hechting van de coating uitvoert door deze bijvoorbeeld af te kloppen.

Wanneer de DI in een hechtend kunstharsgebonden systeem (beschermlaag) hol klinkende plaatsen aantreft, dan vermeldt hij dit nadrukkelijk in de rapportage als een onvolkomenheid. Het wordt een gebrek als de vloeistofdichte functie van de beschermlaag is aangetast (scheuren, mechanische beschadigingen).

Wanneer het voorgaande niet het geval is en op het moment van inspectie is er geen reden te veronderstellen dat vloeistoffen de niet met vloeistofbelaste zijde kunnen bereiken, dan kan de DI de beschermlaag aanmerken als vloeistofdicht. In deze situatie legt de DI in het rapport vast dat dit detailaspect extra aandacht nodig heeft bij de bedrijfsinterne controles.

### 5.3 Dilatatievoegen

Een coating mag in principe niet worden doorgezet over een dilatatievoeg. Wanneer het een vloersysteem betreft dat de optredende vervormingen kan volgen (zie CUR/PBV-Aanbeveling 64), kan deze detaillering wel als vloeistofdicht worden aangemerkt. Dit aspect behoeft specifieke aandacht tijdens de bedrijfsinterne controles.

## 6 Inspectie van betonnen/cementgebonden voorzieningen

Voor de inspectie van betonnen/cementgebonden voorzieningen gelden de inspectiecriteria zoals deze zijn opgesteld in hoofdstuk 3.<sup>4</sup> Aanvullende aandachtpunten zijn onder andere:

- samenstelling van het beton<sup>5</sup> inclusief eventuele additieven;
- grindnesten;
- luchtopsluitingen;
- vervuiling met bijvoorbeeld resten bekistingsmateriaal en/of piepschuim;
- aansluiting van verschillende batches.



Foto: Aanleg van vloeistofdichte betonvloer.

## 7 Inspectie van kunststofconstructies

<sup>4</sup> De inspectiecriteria die in hoofdstuk 3 zijn opgenomen, zijn grotendeels gebaseerd op de inspectie van betonnen voorzieningen waardoor er in deze bijlage slechts beperkt aanvullende aspecten benoemd zijn.

<sup>5</sup> Beton bestaat uit een mengsel van cement, fijne en grove toeslagmaterialen, eventueel hulp- en vulstoffen en water.

De DI kan constructies gemaakt van kunststof(elementen) (bijvoorbeeld vloerdelen die bestaan uit (gerecycled) PE of PVC), niet zijnde folie(constructie)s (dun en buigzaam vel van kunststof), aanmerken als vloeistofdichte voorziening, wanneer – in overeenstemming met de algemene inspectieaspecten in dit protocol – aan de volgende voorwaarden wordt voldaan:

- de lasnaden zijn vloeistofdicht en kunnen worden beoordeeld;
- aansluitdetails van de voorziening en/of elementen zijn zó gedetailleerd dat vervormingen door temperatuursvariaties kunnen worden opgenomen.



*Foto: Vloer uitgevoerd met kunststof elementen.*