BRL 1153
7 april 2014

Beoordelingsrichtlijn

Voor het KOMO®productcertificaat voor

De productie van zand-bentonietpolymeergel mengsel

Vastgesteld door CvD KGWW d.d.10-12-2013

Aanvaard door de
Harmonisatie Commissie Bouw
van de Stichting Bouwkwaliteit
d.d. 7 april 2014

Voorwoord Kiwa

Deze Beoordelingsrichtlijn is opgesteld door het College van Deskundigen KGWW van Kiwa, waarin belanghebbende partijen op het gebied van de productie van zand-bentonietpolymeergel mengsel zijn vertegenwoordigd. Dit college begeleidt ook de uitvoering van certificatie en stelt zo nodig deze Beoordelingsrichtlijn bij. Waar in deze Beoordelingsrichtlijn sprake is van "College van Deskundigen" is daarmee bovengenoemd college bedoeld.

Deze Beoordelingsrichtlijn zal door Kiwa worden gehanteerd in samenhang met het Kiwa-Reglement voor Productcertificatie. In dit reglement is de door Kiwa gehanteerde werkwijze vastgelegd bij de uitvoering van het onderzoek ter verkrijging van het productcertificaat , alsmede de werkwijze bij de externe controle.

Bindend verklaring
Deze beoordelingsrichtlijn is door Kiwa bindend verklaard per 7 april 2014.

Kiwa Nederland B.V.
Sir Winston Churchilllaan 273
Postbus 70
2280 AB RIJSWIJK
Tel. 070 414 44 00
Fax 070 414 44 20
www.kiwa.nl

© 2014 Kiwa N.V.
Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Onverminderd de aanvaarding van de Beoordelingsrichtlijn door de Harmonisatie Commissie Bouw van de Stichting Bouwkwaliteit berusten alle rechten bij Kiwa. Het gebruik van deze Beoordelingsrichtlijn door derden, voor welk doel dan ook, is uitsluitend toegestaan nadat een schriftelijke overeenkomst met Kiwa is gesloten waarin het gebruiksrecht is geregeld.

Inhoudsopgave

1 Inleiding 5
1.1 Algemeen 5
1.2 Toepassingsgebied 5
1.3 Relatie met Euroepse Verordening bouwproducten (CPR, EU305/2011) 6
1.4 Acceptatie van door de producent geleverde onderzoeksrapporten 6
1.5 Certificaat 6

2 Terminologie 7
2.1 Definities 7

3 Procedure voor het verkrijgen van een kwaliteitsverklaring 8
3.1 Toelatingsonderzoek 8
3.1.1 Aanvraag en inhoud toelatingsonderzoek 8
3.2 Certificaatverlening 8

4 Producteisen en bepalingsmethoden 9
4.1 Algemeen 9
4.2 Productie van een zand-betonietpolymeergel mengsel 9
4.3 Vooronderzoek 9
4.3.1 Vooronderzoek volgens standaard procedure met standaard mengselsamenstelling (Type 1) 10
4.3.2 Specifiek vooronderzoek (Type 2) 10
4.3.3 Vastleggen receptuur 11
4.4 Productiecontrole 11
4.4.1 Ingangscontrole materialen 11
4.4.2 Procescontrole 11
4.5 Uitvoering 12
4.5.1 Opslag en transport van grondstoffen 12
4.5.2 Mengen 12
4.5.3 Toetsing en monitoring mengselsamenstelling 12
4.5.4 Opslag gereed product 13
4.5.5 Transport gereed product 13
4.6 Producteisen en bepalingsmethoden 13
4.7 Certificatiemerk 13

5 Besluit bodemkwaliteit gerelateerde eisen en bepalingsmethoden 14
5.1 Algemeen 14
5.2 Kwaliteit van grondstoffen 14

6 Eisen aan het kwaliteitssysteem 15
6.1 Algemeen 15
6.2 Beheerder van het kwaliteitssysteem 15
6.3 Interne kwaliteitsbewaking/kwaliteitsplan 15
6.4 Procedures en werkinstructies 15
6.5 Personeel 15
6.6 Documentenbeheer 15
6.7 Materieel, meet- en beproevingsmiddelen 16
6.8 Overige verplichtingen 16

7 Samenvatting onderzoek en controle door de certificatie-instelling 17
7.1 Onderzoeksmatrix 17
7.2 Toelichting op de onderzoeksmatrix 17

8 Eisen aan de certificatie-instelling 18
8.1 Algemeen 18
8.2 Certificatiepersoneel 18
8.2.1 Kwalificatie-eisen 18
8.3 Rapport toelatingsonderzoek 19
8.4 Beslissing over certificaatverlening 19
8.5 Uitvoeringsvorm kwaliteitsverklaring 19
8.6 Aard en frequentie van externe controles 19
8.7 Rapportage aan College van Deskundigen 20
8.8 Interpretatie van eisen 20
9 Lijst van vermelde documenten 21
9.1 Publiekrechtelijke regelgeving 21
9.2 Normen / normatieve documenten: 21
I Eisen te stellen aan de grondstoffen en eindproduct 22
II Beproevingsmethoden en frequentie 25
III Stroomdiagram Vooronderzoek 28
IV Stroomdiagram Productie 30
V Voorbeeld IKB schema 32
VI Bepaling bentonietgehalte 33
VII Bepaling waterdoorlatendheid 34
VIII Basisonderzoek polymeer en zand-bentonietpolymeergel mengsel 37

1 Inleiding

1.1 Algemeen

De in deze beoordelingsrichtlijn opgenomen eisen worden door certificatie-instellingen, die hiervoor erkend zijn door de Raad voor Accreditatie, gehanteerd bij de behandeling van een aanvraag voor c.q. de instandhouding van een productcertificaat voor Productie van zand-bentonietpolymeergel mengsel.
De af te geven kwaliteitsverklaring wordt aangeduid als KOMO® productcertificaat.

Naast de eisen die in deze beoordelingsrichtlijn zijn vastgelegd, stellen de certificatie- en attesteringsinstellingen aanvullende eisen, in de zin van algemene procedure-eisen van certificatie en attestering, zoals vastgelegd in het algemeen certificatie- en attesteringsreglement van de betreffende instelling.

Samen met de BRL 1148 vervangt deze BRL de BRL 1148 d.d. 1-9-1998.
De kwaliteitsverklaringen die op basis van die beoordelingsrichtlijn zijn afgegeven verliezen in elk geval hun geldigheid 6 maanden na aanvaarding door de Harmonisatiecommissie Bouw.

Toelichting
Het proces van aanleggen van afdichtingen van zand-bentonietpolymeergel mengsel bestaat uit 2 onderdelen die in 2 op elkaar afgestemde BRL's zijn beschreven:
1. productie van zand-bentonietpolymeergel mengsel (BRL 1153);
2. aanleg van een afdichting met zand-bentonietpolymeergel mengsel (BRL 1148).

Het techniekgebied van de BRL is: G2 Bodembeschermende voorzieningen.

Bij de uitvoering van certificatiewerkzaamheden zijn de certificatie-instellingen gebonden aan de eisen die in het hoofdstuk “Eisen aan certificatie-instellingen” zijn vastgelegd.

1.2 Toepassingsgebied

Het zand-bentonietpolymeergel mengsel is bestemd voor het maken van bodembeschermende voorzieningen, waaronder met name toepassingen om milieuvervuiling van grond en grondwater door verontreinigd water tegen te gaan, zoals omschreven in bijvoorbeeld het Stortbesluit, de Regeling bodemkwaliteit en de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming.
Het ontwerp van de constructie is geen verantwoordelijkheid van de producent en valt niet onder het toepassingsgebied van deze beoordelingsrichtlijn. De opdrachtgever moet zelf bepalen of de afdichting geschikt is voor de betreffende locatie. Daarbij moet bekeken worden of voldaan kan worden aan wettelijke bepalingen en of optredende mechanische belastingen en chemische beïnvloeding kunnen worden weerstaan. De opdrachtgever is zelf verantwoordelijk voor de beoordeling van de stabiliteit van de totale constructie en eventueel daarvoor benodigde schuifweerstandproeven van de samenhangende lagen en constructie berekeningen betreffende taludstabiliteit.

1.3 Relatie met Euroepse Verordening bouwproducten (CPR, EU305/2011)

Op de producten die behoren tot de scope van deze beoordelingsrichtlijn zijn geen e geharmoniseerde Europese normen van toepassing.

1.4 Acceptatie van door de producent geleverde onderzoeksrapporten

Indien door de producent rapporten van onderzoekinstellingen of laboratoria worden overgelegd om aan te tonen dat aan de eisen van de BRL wordt voldaan, zal moeten worden aangetoond dat deze zijn opgesteld door een instelling die voldoet aan de van toepassing zijnde accreditatienorm, te weten:

- NEN-EN-ISO/IEC 17025 voor laboratoria;
- NEN-EN-ISO/IEC 17020 voor inspectie-instellingen;
- NEN-EN-ISO/IEC 17065 voor certificatie-instellingen die producten, processen en diensten certificeren
- NEN-EN ISO/IEC 17021 voor certificatie-instellingen die systemen certificeren;
- NEN-EN-ISO/IEC 17024 voor certificatie-instellingen die personen certificeren.

De instelling wordt geacht aan deze criteria te voldoen wanneer een accreditatiecertificaat kan worden overgelegd, afgegeven door de Raad voor Accreditatie (RvA) of een accreditatieinstelling waarmee de RvA een overeenkomst van wederzijdse acceptatie heeft gesloten.
Deze accreditatie moet betrekking hebben op het voor deze BRL vereiste onderzoek.
Indien geen accreditatiecertificaat kan worden overlegd, zal de certificatie-instelling zelf verifiëren of aan de accreditatienorm is voldaan, of het desbetreffende onderzoek opnieuw zelf (laten) uitvoeren.

1.5 Certificaat

De op basis van deze BRL af te geven kwaliteitsverklaring wordt aangeduid als KOMO® productcertificaat.

De modeltekst van het voorblad, vorm en lay-out van de kwaliteitsverklaring moeten voldoen aan de eisen zoals gepubliceerd op de website van de Stichting KOMO (www.komo.nl) en voldoen daarmee tevens aan de eisen zoals gepubliceerd op de website van de Stichting Bouwkwaliteit (www.bouwkwaliteit.nl).

2 Terminologie

2.1 Definities

In deze beoordelingsrichtlijn wordt verstaan onder:

- Producent: de partij die er voor verantwoordelijk is dat producten bij voortduring voldoen aan de eisen waarop de certificatie is gebaseerd;
- IKB-schema: een beschrijving van de door de producent uitgevoerde kwaliteitscontroles, als onderdeel van zijn kwaliteitssysteem
- CI: certificatie Instelling.
- BRL: deze beoordelingsrichtlijn.
- Bentoniet: een natuurlijke klei van veelal vulkanische oorsprong met een hoog gehalte aan montmorilloniet waardoor het materiaal een zeer hoge wateropname capaciteit en zwelvermogen heeft
- Granulair materiaal: een korrelig mineraal materiaal dat de vaste draagkrachtige structuur geeft aan het minerale afdichtingsmateriaal. Algemeen gangbaar is om als granulair materiaal natuurlijk zand toe te passen. Recycle zand kan ook worden toegepast evenals samengestelde materialen zoals zand-bentoniet en vormzand.
- Polymeer, algemene definitie: een molecuul dat bestaat uit een aaneenschakeling van meerdere monomeren (gelijkvormige kleine moleculen).
- Zand-bentonietpolymeergel: Mengsel van een granulair materiaal (zand) met bentoniet-polymeergel, welke uitgespreid en verdicht een water afdichtende laag vormt.
- Bentonietpolymeergel: een water afdichtende gel die niet langer thixotroop is en gevormd wordt door bentoniet en polymeren die een onderlinge reactie aangaan onder aanwezigheid van water.

3 Procedure voor het verkrijgen van een kwaliteitsverklaring

3.1 Toelatingsonderzoek

Het door de certificatie-instelling uit te voeren toelatingsonderzoek vindt plaats aan de hand van de in deze beoordelingsrichtlijn opgenomen producteisen inclusief beproevingsmethoden en omvat, afhankelijk van de aard van het te certificeren product:

- (Monster)onderzoek, om vast te stellen of de producten voldoen aan de producteisen;
- Beoordeling van het productieproces;
- Beoordeling van het kwaliteitssysteem en het IKB-schema;
- Toetsing op de aanwezigheid en het functioneren van de overige vereiste procedures.

3.1.1 Aanvraag en inhoud toelatingsonderzoek

Overeenkomstig het algemene reglement van de certificatie-instelling, wordt door de producent een aanvraag ingediend. De ontvangst van een aanvraag is de start van een toelatingsonderzoek. Dit toelatingsonderzoek omvat de vaststelling van de doeltreffendheid en het op de juiste wijze hanteren van een kwaliteitssysteem conform deze BRL en het schriftelijk vastleggen daarvan in een kwaliteitshandboek met bijbehorende procedures en instructies.
De certificatie-instelling stelt in overleg met de producent een programma op.

Het toelatingsonderzoek bestaat uit:

a) Beoordeling van kwaliteitsdocumentatie.
Onderzocht wordt of datgene wat volgens de BRL schriftelijk vastgelegd moet zijn, ook daadwerkelijk is vastgelegd in een kwaliteitshandboek, in een procedureboek of in een werkinstructieboek.

b) Beoordeling van het kwaliteitssysteem en de processen op de kantoorlocatie.
Deze beoordeling vindt plaats nadat de kwaliteitsdocumentatie als bedoeld in sub 'a' positief is beoordeeld.

c) Beoordeling van het productieproces op werklocatie in Nederland.
Nadat het onderzoek als bedoeld onder sub 'a' en sub 'b' positief is beoordeeld, vindt de beoordeling van het productieproces op werklocatie in Nederland plaats van tenminste 2 representatieve projecten.

3.2 Certificaatverlening

Na afronding van het toelatingsonderzoek worden de resultaten voorgelegd aan de beslisser. Deze beoordeelt de resultaten en stelt vast of het certificaat kan worden verleend of dat aanvullende gegevens en/of onderzoeken nodig zijn voordat het certificaat kan worden verleend.

4 Producteisen en bepalingsmethoden

4.1 Algemeen

De eisen te stellen aan processen en de bepalingsmethoden zijn gebaseerd op de "Protocollen Trisoplast ten behoeve van boven-en onderafdichtingen bij afvalbergingen", Grontmij (voor nadere toelichting zie hoofdstuk 9. " Lijst van vermelde documenten").

In deze Protocollen zijn de resultaten van diverse onderzoeken en de daaraan verbonden conclusies beschreven. Met deze onderzoeken kan worden aangetoond dat met het onderzochte materiaal een afdichting kan worden gemaakt die een minimaal gelijkwaardig beschermingsniveau biedt als de referentie minerale afdichtingslaag in het stortbesluit. Daarmee wordt een minimaal gelijkwaardig beschermingsniveau geboden aan de bodem.
De eisen te stellen aan het materiaal zijn ontleend aan de "Protocollen Trisoplast" en deels uit de CUR/PBV aanbeveling 33.

De producent moet beschikken over een basisonderzoek dat bestaat uit onderzoeken die gelijkwaardig zijn aan de in de "Protocollen Trisoplast" omschreven onderzoeken en aanvullende onderzoeken uit bijlage VIII. Er dient aangetoond te worden dat kwalitatief gelijkwaardige resultaten bereikt worden. De onderzoeken gerelateerd aan de "Protocollen Trisoplast" moeten uitgevoerd zijn door onafhankelijke onderzoeksinstellingen.

4.2 Productie van een zand-betonietpolymeergel mengsel

De productie bestaat uit:

- selectie materialen
- vooronderzoek
- ingangscontrole materialen
- mengen grondstoffen
- tussentijdse opslag
- transport naar de afnemer
- keuring en controle

4.3 Vooronderzoek

Voor aanvang van de werkzaamheden moet een vooronderzoek worden uitgevoerd. Hierbij moet de geschiktheid van de te verwerken grondstoffen worden aangetoond. Tevens levert het vooronderzoek informatie over de eigenschappen van het mengsel waaronder met name de verdichtingseigenschappen en doorlatendheid.
In het vooronderzoek wordt in principe uitgegaan van een standaard mengsel met 13% bentoniet (2,6 kg ds polymeer op 130 kg ds bentoniet op 1000 kg ds granulair materiaal). Voor een niet standaard mengsel kan de verhouding tussen bentoniet en granulair materiaal gewijzigd worden (de verhouding polymeer/bentoniet is in principe altijd gelijk). Op verzoek van de opdrachtgever kan er ook gekozen worden voor een specifiek vooronderzoek Overzicht van de verschillende typen vooronderzoek:

- Type 1 vooronderzoek volgens standaard procedure met standaard mengselsamenstelling van 13% bentoniet;
- Type 2 specifiek vooronderzoek.

Het vooronderzoek wordt door de producent uitgevoerd, tenzij anders is bepaald.

Toelichting:
De tijdsduur die voor het vooronderzoek nodig is bedraagt in de regel 10 weken. De opdrachtgever moet er rekening mee houden dat de resultaten van het vooronderzoek bekend moeten zijn voordat met de uitvoering van het toetsingsvak of het werk zelf kan worden begonnen.

Indien gelijksoortig granulair materiaal van meerdere locaties worden toegepast, moet een vooronderzoek voor elk van die locaties worden uitgevoerd. Evenzo indien verwacht wordt dat de spreiding van de waardes voor de parameters van bijlage I groter zijn dan de toegestane toleranties (bijv. samengestelde partijen) moet het vooronderzoek worden uitgebreid met extra monsters zodat de gecombineerde waardes representatief zijn voor de verwachte waardes tijdens de uitvoering met inachtneming toegestane toleranties.
Er kan gebruik worden gemaakt van de resultaten van een reeds uitgevoerd vooronderzoek indien de samenstelling en de herkomst van het toe te passen granulair materiaal, bentoniet en water vergelijkbaar is, met die van het in dat vooronderzoek gebruikte materiaal. Deze gelijkheid moet worden aangetoond middels een product certificaat of een bewijs van oorsprong met daarbij een onderzoek naar de parameters volgens bijlage II. De waarden voor deze parameters moeten gelijk zijn aan die gevonden bij het eerder uitgevoerde vooronderzoek met in achtnemen van de toleranties volgens bijlage I.

4.3.1 Vooronderzoek volgens standaard procedure met standaard mengselsamenstelling (Type 1)

De mengselsamenstelling in het vooronderzoek is 1% lager dan de standaard mengselsamenstelling, omdat er in de praktijk een maximale negatieve afwijking van 1 % mogelijk is. Ter bepaling van de relatie tussen verdichting en doorlatendheid moeten drie monsters met een vast bentonietgehalte en een oplopende verdichting ten opzichte van de maximale proctordichtheid worden onderzocht. De bepalingen worden in enkelvoud uitgevoerd.
Het mengsel moet worden onderzocht op:

- proctordichtheden tijdens verwerking bij in de praktijk verwachte vochtgehalten;
- permeabiliteitscoëfficiënt (k-waarde) bij een vochtgehalte van het mengsel van 7% bij het inbouwen en een verdichtingsgraad van 82%, 87% en 92% ten opzichte van de éénpuntsproctordichtheid bij 7% vocht. De proef wordt standaard met drinkwater of gedemineraliseerd water uitgevoerd;

Uit de permeabiliteitsmetingen volgt de k-waarde van het mengsel in relatie tot de verdichting.
De droge massa bentoniet moet worden uitgedrukt als percentage van de massa droog granulair materiaal.

4.3.2 Specifiek vooronderzoek (Type 2)

Op verzoek van de opdrachtgever kan er een specifiek vooronderzoek worden uitgevoerd waarbij de eigenschappen van het mengsel kunnen worden getest op variaties in onder andere vochtgehalte, verdichting en mengselsamenstelling. Een specifiek vooronderzoek kan worden uitgevoerd als bijvoorbeeld wordt besloten bij aanleg gebruik te maken van de meest optimale mengselsamenstelling.

Indien het specifieke vooronderzoek tot doel heeft de minimaal benodigde bentoniet toevoeging vast te stellen voor een specifieke doorlatendheid, dienen ter bepaling van het benodigde gehalte bentoniet ten minste drie mengsels, in tweevoud, met een oplopend gehalte in stappen van 1 of 2% (m/m) te worden onderzocht. De resultaten van deze proeven moeten een zodanige reeks met *k*-waarden op leveren, dat de in het ontwerp vastgelegde *k*-waarde binnen deze reeks ligt.
De droge massa bentoniet moet worden uitgedrukt als percentage van de massa droog granulair materiaal.

De mengsels worden onderzocht op:

- proctordichtheden tijdens verwerking bij in de praktijk te verwachten vochtgehalten;
- permeabiliteitscoëfficiënt (*k*-waarde) bij gespecificeerde omstandigheden zoals hiervoor beschreven De proef wordt standaard met drinkwater of gedemineraliseerd water uitgevoerd;

De bepaling van de k-waarde van de in duplo uitgevoerde metingen gebeurt aan de hand van het meetkundig gemiddelde:

$$\overline{K} = \sqrt{k_1 \, x \, k_2}$$

Het definitieve mengsel in praktijk moet 1,0% meer bentoniet-polymeer bevatten dan op grond van de bovenstaande berekening noodzakelijk is, omdat er in de praktijk een maximale negatieve afwijking van 1 % mogelijk is.

4.3.3 Vastleggen receptuur

Nadat het mengsel is vastgesteld moet in een productieopdracht de definitieve receptuur worden vastgelegd.
In de projectreceptuur wordt tenminste vastgelegd:

- Leverancier, naam en typering van alle gebruikte grondstoffen;
- Verhouding in gewichtseenheid waarin deze grondstoffen met elkaar dienen te worden vermengd;
- Volgorde van mengen.

4.4 Productiecontrole

4.4.1 Ingangscontrole materialen

Materialen moeten bij aflevering op het werk worden gecontroleerd door de producent overeenkomstig de aspecten en eisen van bijlage I en II.

Toelichting:
De ingangscontrole kan worden beperkt als de leverancier aantoont zelf de benodigde controles te doen. Dit kan worden aangetoond met een productcertificaat.
Tevens moet worden gecontroleerd of het geleverde volgens de leveringsdocumenten in overeenstemming is met datgene wat is besteld. Ook moet de herkomst van de materialen worden vastgelegd.

4.4.2 Procescontrole

Bij aanvang van een nieuw project of bij verplaatsing van de mengeenheid wordt de werking van de weegcellen gecontroleerd met behulp van gekalibreerde gewichten.

Tijdens de productie van zand-bentonietpolymeergel wordt gecontroleerd of de geregistreerde hoeveelheden overeenkomen met de ingestelde mengselsamenstelling. Het door de menginstallatie gewogen en geregistreerde materiaalverbruik wordt vergeleken met de aangevoerde hoeveelheden.
Bij afwijkingen in mengselsamenstelling groter dan de toegestane tolerantie dienen corrigerende maatregelen genomen te worden.

4.5 Uitvoering

4.5.1 Opslag en transport van grondstoffen

De opslag en het transport van grondstoffen moet voldoen aan de volgende eisen:

- Grondstoffen moeten gescheiden worden opgeslagen.
- Het granulair materiaal moet zo zijn opgeslagen dat verontreiniging wordt voorkomen;
- Bentoniet moet worden opgeslagen in een gesloten omhulsel waarbij vochtinstroom en luchtcirculatie zoveel mogelijk worden voorkomen;
- Water moet zodanig worden opgeslagen dat geen verontreiniging kan optreden;
- Het polymeer moet worden aangeleverd in gesloten verpakking en droog worden opgeslagen.

4.5.2 Mengen

Voordat met mengen wordt begonnen moet het vochtgehalte van het granulair materiaal en de bentoniet bekend zijn. De dosering van water moet zijn afgestemd op de resultaten van deze metingen. Het vochtgehalte van het polymeer is door de droge verpakking en opslag verwaarloosbaar.
Het doseren van water moet gespreid gebeuren om klontervorming te voorkomen b.v. door vernevelen.
Het zand-bentonietpolymeergel mengsel moet in een dwangmenger tot een homogeen mengsel worden gemengd. Tijdens het mengen kan bij een te laag vochtgehalte water worden toegevoegd.
Het doseren van de grondstoffen in de menginstallatie moet gecontroleerd plaats vinden door middel van zelfregistrerende doseringsapparatuur..
Bij het doseren moeten de hoeveelheden door meten worden bepaald. Dit kan door wegen of volumemeting.
De resultaten van deze metingen moeten geregistreerd worden.

4.5.3 Toetsing en monitoring mengselsamenstelling

Bij aanvang van een nieuw werk, andere menginstallatie of ingrijpende reparatie, moet worden aangetoond dat de gebruikte mengtechniek een voldoende homogeen mengsel oplevert. (zie bijlage I).
Voor de mengtechniek toetsing dient de homogeniteit van het verwerkte mengsel te worden onderzocht. Voor de opstart toetsing en productie moeten minimaal de volgende aspecten worden beschreven:

- De kwaliteit van de grondstoffen;
- De mengverhouding van de grondstoffen;
- De bereikte *k*-waarde indien de beschikbare tijd daarvoor toereikend is;

Hiervoor dienen de keuringen te worden verricht als genoemd in bijlage II. Daarbij moeten de waarden overeenkomen met die van het vooronderzoek met in acht neming van de in bijlage I genoemde toleranties.

4.5.4 Opslag gereed product

Om vermenging met de ondergrond te voorkomen moet het gereed mengsel op een vaste ondergrond worden opgeslagen b.v. een betonvloer, geotextiel of een folie die bestand is tegen het gebruikte materieel.
Gereed mengsel dat voor verwerking klaar ligt moet bij regen direct worden afgedekt.
Gereed mengsel dat een nacht of langer blijft overliggen, moet indien van toepassing beschermd worden voor negatieve beïnvloeding door regen of uitdroging middels afdekken en/of het plaatsen onder een overkapping.
Gereed mengsel dat voor een langere periode dan 2 dagen in opslag blijft, moet worden afgedekt en aan de buitenzijde worden gevlakt en aangedrukt , zodat geen inwatering optreedt en/of onder een overkapping geplaatst worden.

4.5.5 Transport gereed product

Bij het transport dient het materiaal indien van toepassing beschermd te zijn tegen regen, uitdroging en vervuiling.

4.6 Producteisen en bepalingsmethoden

De eisen te stellen aan producten en de bepalingsmethoden zijn vastgelegd in:

- Bijlage I: Eisen te stellen aan het materiaal;
- Bijlage II: Beproevingsmethoden ;
- Bijlage V: IKB schema.

4.7 Certificatiemerk

Op de leveringsbon moeten de volgende aanduidingen worden vermeld:

- naam van de producent;
- productiedatum of -codering;
- mengseltype aanduiding;
- KOMO®-beeldmerk en certificaatnummer.

5 Besluit bodemkwaliteit gerelateerde eisen en bepalingsmethoden

5.1 Algemeen

De hoofdbestanddelen van zand-bentonietpolymeergel mengsel zijn granulair materiaal, bentoniet, polymeer en water.
Het product is bestemd voor het maken van bodembeschermende voorzieningen met afdichtingslagen van zand-bentonietpolymeergel mengsel, waaronder met name toepassingen om milieuvervuiling van grond en grondwater door verontreinigd water tegen te gaan.
Door het afdichtende karakter van het product is het zo goed als ondoorlatend voor water. Het bepalen van het uitlooggedrag is daarmee praktisch gezien onmogelijk. In de Regeling Bodemkwaliteit art 3.3.2 is hiervoor een voorziening opgenomen die inhoudt dat indien de volgens bijlage K berekende emissie kleiner is dan L/S = 2, er geen maximale emissiewaarden gelden.
Omdat er in essentie geen vloeistof door de zand-bentonietpolymeergel laag kan komen is het bepalen van de samenstellingswaarden in principe niet relevant. De samenstellingswaarde is bovendien geborgd omdat er voor de productie van zand-bentonietpolymeergel slechts gebruikt wordt gemaakt van grondstoffen die zelf voldoen aan de milieuhygienische eisen van het Besluit bodemkwaliteit art 3.3.3.

5.2 Kwaliteit van grondstoffen

De minerale grondstoffen die worden gebruikt in het zand-bentonietpolymeergel mengsel zijn voorzien van een certificaat, onderzoeksrapport of een partijkeuringsrapport waaruit blijkt dat het materiaal voldoet aan de geldende eisen van het Besluit bodemkwaliteit.

6 Eisen aan het kwaliteitssysteem

6.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zijn de eisen opgenomen waaraan het kwaliteitssysteem van de producent moet voldoen.

6.2 Beheerder van het kwaliteitssysteem

Binnen de organisatiestructuur moet een functionaris zijn aangewezen die verantwoordelijk is voor de toepassing van het kwaliteitssysteem.

6.3 Interne kwaliteitsbewaking/kwaliteitsplan

De producent moet beschikken over een door hem toegepast schema van interne kwaliteitsbewaking (IKB-schema).

In dit IKB-schema moet aantoonbaar zijn vastgelegd:

- welke aspecten door de producent worden gecontroleerd;
- volgens welke methoden die controles plaatsvinden;
- hoe vaak deze controles worden uitgevoerd;
- hoe de controleresultaten worden geregistreerd en bewaard.

Dit IKB-schema moet een afgeleide zijn van het in de bijlage V vermelde model IKB-schema, en zodanig zijn uitgewerkt dat het de certificatie instelling voldoende vertrouwen geeft dat bij voortduring aan de in deze beoordelingsrichtlijn gestelde eisen wordt voldaan.

Voor afgifte van het certificaat moet dit schema ten minste 3 maanden functioneren.

6.4 Procedures en werkinstructies

De producent moet kunnen overleggen procedures/werkinstructies voor:

- de behandeling van producten met afwijkingen;
- corrigerende maatregelen bij geconstateerde tekortkomingen;
- de behandeling van klachten over geleverde producten en/of diensten;
- de gehanteerde werkinstructies en controleformulieren;
- het uitvoeren van interne audits.

6.5 Personeel

De producent moet het werk uitvoeren met deskundig en specifiek daarvoor gekwalificeerd personeel. De producent moet ten minste voor de volgende functies opleidings- en ervaringseisen vastleggen en deze aantoonbaar toetsen, zodat deskundigheid is gewaarborgd:

- chef menginstallatie;
- kwaliteitsfunctionaris.

Van eventuele diploma's of getuigschriften moet een kopie op de kantoorlocatie van de producent aanwezig zijn.

6.6 Documentenbeheer

De producent moet beschikken over een systeem voor het beheer van de volgende documenten:

1. werkinstructies, procedures, normen, registratieformulieren en het organigram;

2. de documenten, zoals die in deze beoordelingsrichtlijn worden geëist, behorende bij een bepaald project, waaronder mengselontwerp, vooronderzoeken etc.

Voor de documenten onder 1 kan volstaan worden met het registreren van de plaats waar ze aanwezig zijn, het aantal en de datum van uitgifte of vervanging.
Voor de documenten onder 2 moet een procedure beschikbaar zijn waarin ten minste is aangegeven:

- wie verantwoordelijk is voor distributie en inname van documenten;
- hoe geregeld wordt dat de geldende uitgaven van documenten op de juiste plaatsen beschikbaar zijn;
- hoe geregeld wordt dat vervallen documenten direct worden verwijderd op alle plaatsen waar deze verstrekt of in gebruik zijn;
- wie welke documenten krijgt;
- hoe wijzigingen op bijvoorbeeld tekeningen ontvangen en doorgevoerd worden.

Alle documenten die onder verantwoording van de producent gemaakt zijn en de onder 2 genoemde projectdocumenten, moeten geautoriseerd en gedateerd zijn.

6.7 Materieel, meet- en beproevingsmiddelen

De producent moet beschikken over het benodigde materieel om de uitvoering overeenkomstig de eisen van de beoordelingsrichtlijn en de opdrachtgever te kunnen uitvoeren.
Meet- en beproevingsmiddelen moeten geijkt of gekalibreerd zijn. De producent moet van het onderhoud en de controle van deze middelen een registratie bijhouden. Op de middelen zelf moet herkenbaar zijn dat zij gecontroleerd zijn voor de daarvoor geldende periode.
Dit geldt in ieder geval voor:

- meetapparatuur;
- laboratoriumapparatuur die gebruikt wordt voor het uitvoeren van de voorgeschreven controles.

6.8 Overige verplichtingen

De producent is verplicht al zijn werkzaamheden die onder het toepassingsgebied van deze beoordelingsrichtlijn vallen overeenkomstig deze beoordelingsrichtlijn uit te voeren.

Uitbesteden van laboratoriumproeven moet geschieden bij laboratoria welke conform paragraaf 1.4 geaccrediteerd zijn voor de betreffende verrichting.

De producent heeft de verplichting de certificatie-instelling inzage te geven waar de werkzaamheden, die onder deze certificatieregeling vallen, worden of zullen worden uitgevoerd. Hiertoe moeten de betreffende werken zo snel mogelijk na opdracht bij de certificatie-instelling worden gemeld doch ten minste 1 week voor aanvang van het werk. De certificatie-instelling moet inzage hebben in de volgende informatie:

- opdrachtgever
- duur van de uitvoering van het werk
- plaats
- omvang van het werk
- eventuele bijzondere voorzieningen noodzakelijk voor de controle door de certificatie-instelling.

De bijzondere voorzieningen moeten door de producent op verzoek van de certificatie-instelling getroffen worden.

7 Samenvatting onderzoek en controle door de certificatie-instelling

Hieronder is de samenvatting gegeven van het bij certificatie uit te voeren:

- **Toelatingsonderzoek:** het onderzoek om vast te stellen dat aan alle in de BRL gestelde eisen wordt voldaan;
- **Controleonderzoek:** het onderzoek dat na certificaatverlening wordt uitgevoerd om vast te stellen dat de gecertificeerde producten bij voortduring aan de in de BRL gestelde eisen voldoen; daarbij is tevens aangegeven met welke frequentie controleonderzoek door de certificatie-instelling (CI) moet worden uitgevoerd;
- **Controle op het kwaliteitssysteem:** controle op de naleving van het IKB-schema en de procedures.

7.1 Onderzoeksmatrix

Omschrijving eis	**Art. BRL**	**Onderzoek in kader van**		
		Toelatings-onderzoek	**Toezicht door CI na certificaatverlening**	
			Controle	**Frequentie**
Producteisen	Hfdst 4 en 5	X	X	4
Kwaliteitssysteemeisen	Hfdst 6	X	X	1

Opmerkingen:

- bij significante wijzigingen, ter beoordeling door de CI, in het productieproces moeten de producteisen opnieuw worden getoetst;
- door de inspecteur of door de producent in aanwezigheid van de inspecteur worden alle producteigenschappen bepaald die binnen de bezoektijd (maximaal 1 dag) kunnen worden uitgevoerd. Indien dit niet mogelijk is zal voor dit aspect tussen CI en producent afspraken worden gemaakt op welke wijze controle plaats zal vinden.

7.2 Toelichting op de onderzoeksmatrix

Het toelatingsonderzoek bestaat uit:

- 2 controles op de productielocatie ;
- 1 controle op de kantoorlocatie van de producent waarbij met name dossiervorming, keuringsresultaten en het kwaliteitssysteem worden beoordeeld.

Het jaarlijkse toezicht door de certificatie instelling bestaat uit:

- 4 controles op de productielocatie ;
- 1 controle op de kantoorlocatie van de producent waarbij met name dossiervorming, keuringsresultaten en het kwaliteitssysteem worden beoordeeld.

Over de aan te houden controlefrequentie beslist het College van Deskundigen.

8 Eisen aan de certificatie-instelling

8.1 Algemeen

De certificatie-instelling moet voor het onderwerp van deze BRL op basis van NEN-EN-ISO/IEC 17065 zijn geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie.

De certificatie-instelling moet beschikken over een reglement, of een daaraan gelijkwaardig document, waarin de algemene regels zijn vastgelegd die bij certificatie worden gehanteerd. In het bijzonder zijn dit:

- De algemene regels voor het uitvoeren van het toelatingsonderzoek, te onderscheiden naar:
  - De wijze waarop producenten worden geïnformeerd over de behandeling van een aanvraag;
  - De uitvoering van het onderzoek;
  - De beslissing naar aanleiding van het uitgevoerde onderzoek
- De algemene regels ten aanzien van de uitvoering van controles en de daarbij gehanteerde controleaspecten;
- De door de certificatie-instelling te treffen maatregelen bij tekortkomingen;
- De door de certificatie-instelling te ondernemen maatregelen bij oneigenlijk gebruik van certificaten, certificatiemerk, pictogrammen en logo's.
- De regels bij beëindiging van een certificaat;
- De mogelijkheid tot het instellen van beroep tegen beslissingen of maatregelen van de certificatie-instelling.

8.2 Certificatiepersoneel

Het bij certificatie betrokken personeel is te onderscheiden naar:

- Auditoren: belast met het uitvoeren van het toelatingsonderzoek en de beoordeling van de rapporten van inspecteurs;
- Inspecteurs: belast met de uitvoering van de externe controle bij de producent
- Beslissers: belast met het nemen van beslissingen naar aanleiding van uitgevoerde toelatingsonderzoeken, voortzetting van certificatie naar aanleiding van uitgevoerde controles en beslissingen over de noodzaak tot het treffen van corrigerende maatregelen.

8.2.1 Kwalificatie-eisen

De kwalificatie-eisen zijn opgebouwd uit:

- Kwalificatie-eisen voor het uitvoerende certificatiepersoneel van een CI die voldoen aan de in NEN-EN-ISO/IEC 17065 gestelde eisen;
- Kwalificatie-eisen voor het uitvoerende certificatiepersoneel van een CI die door het College van Deskundigen aanvullend zijn vastgesteld voor het onderwerp van deze BRL.

Certificatiepersoneel moet aantoonbaar zijn gekwalificeerd door toetsing van opleiding en ervaring aan in onderstaande tabel opgenomen eisen. Indien kwalificatie plaats vindt op grond van afwijkende criteria, moet dit schriftelijk zijn vastgelegd.

De bevoegdheid om te kwalificeren ligt bij:

- Beslissers: kwalificatie van auditors en inspecteurs
- Management van de certificatie-instelling: kwalificatie van beslissers.

Opleiding en ervaring van het betrokken certificatiepersoneel moet aantoonbaar zijn vastgelegd.

	Auditor	Inspecteur	Beslisser
Opleiding Algemeen	• HBO denk- en werkniveau • Basistraining auditing	• MBO denk- en werkniveau • Basistraining auditing	• HBO denk- en werkniveau • Training auditvaardig-heden
Ervaring Algemeen	• 2 jaar relevante werkervaring in de GWW sector	• 2 jaar relevante werkervaring in de GWW sector	• 4 jaar werkervaring waarvan tenminste 1 jaar m.b.t. certificatie
Ervaring Specifiek	• deelname aan minimaal 1 beoordeling en één beoordeling zelfstandig uitgevoerd onder supervisie.	• deelname aan minimaal 1 beoordeling en één beoordeling zelfstandig uitgevoerd onder supervisie.	

8.3 Rapport toelatingsonderzoek

De certificatie-instelling legt de bevindingen van het toelatingsonderzoek vast in een rapport. Het rapport moet aan de volgende eisen voldoen:

- Volledigheid: het rapport doet een uitspraak over alle in de beoordelingsrichtlijn gestelde eisen;
- Traceerbaarheid: de bevindingen waarop uitspraken zijn gebaseerd moeten traceerbaar zijn vastgelegd;
- Basis voor beslissing: de beslisser over certificaatverlening moet zijn beslissing kunnen baseren op de in het rapport vastgelegde bevindingen.

8.4 Beslissing over certificaatverlening

De beslissing over certificaatverlening moet plaats vinden door een daartoe gekwalificeerde beslisser, die niet zelf bij het certificaatonderzoek betrokken is geweest. De beslissing moet traceerbaar zijn vastgelegd.

8.5 Uitvoeringsvorm kwaliteitsverklaring

Het productcertificaat moet zijn uitgevoerd conform artikel 1.5.

8.6 Aard en frequentie van externe controles

De certificatie-instelling moet controle uitoefenen bij de producent op de naleving van zijn verplichtingen. Over de aan te houden controlefrequentie beslist het College van Deskundigen. Bij de inwerkingtreding van deze beoordelingsrichtlijn is de frequentie vastgesteld op 4 controlebezoeken op de productielocatie en 1 controlebezoek op de kantoorlocatie van de producent per jaar.

Controles zullen in ieder geval betrekking hebben op:

- Het productieproces van de producent;
- Het IKB-schema van de producent en de resultaten van door de producent uitgevoerde controles;
- De naleving van de vereiste procedures.

De bevindingen van elke uitgevoerde controle zullen door de certificatie-instelling naspeurbaar worden vastgelegd in een rapport.

8.7 Rapportage aan College van Deskundigen

De certificatie-instelling rapporteert ten minste jaarlijks over de uitgevoerde certificatiewerkzaamheden. In deze rapportage moeten de volgende onderwerpen aan de orde komen:

- Mutaties in aantal certificaten (nieuw/vervallen);
- Aantal uitgevoerde controles in relatie tot de vastgestelde frequentie;
- Resultaten van de controles;
- Opgelegde maatregelen bij tekortkomingen;
- Ontvangen klachten van derden over gecertificeerde producten.

8.8 Interpretatie van eisen

Het College van Deskundigen mag de interpretatie van in deze beoordelingsrichtlijn gestelde eisen vastleggen in één afzonderlijk interpretatiedocument. De certificatie-instelling is verplicht zich op de hoogte te stellen of er een interpretatiedocument is vastgesteld en, indien dit het geval is, de daarin vastgelegde interpretaties te hanteren.

9 Lijst van vermelde documenten

9.1 Publiekrechtelijke regelgeving

Voor de hieronder benoemde documenten is altijd de vigerende versie van toepassing.

Regelgeving	Toelichting
Stortbesluit:1993	Stortbesluit Bodembescherming
Besluit bodemkwaliteit: 2007	Besluit houdende regels inzake de kwaliteit van de bodem
NRB:2012	Nederlandse Richtlijn Bodembescherming

9.2 Normen / normatieve documenten:

.

Norm	Toelichting
NEN-EN-ISO/IEC 17020: 2012	Conformiteitsbeoordeling - Algemene criteria voor het functioneren van verschillende soorten instellingen die keuringen uitvoeren
NEN-EN-ISO/IEC 17065: 2012	Conformiteitsbeoordeling - Eisen voor certificatie-instellingen die certificaten toekennen aan producten, processen en diensten
NEN-EN-ISO/IEC 17021: 2011	Conformiteitsbeoordeling-Eisen voor instellingen die audits en certificatie van managementsystemen uitvoeren
NEN-EN-ISO/IEC 17024: 2012	Conformiteitsbeoordeling - Algemene eisen voor instellingen die certificatie van personen uitvoeren
NEN-EN-ISO/IEC 17025: 2005	Algemene eisen voor de bekwaamheid van beproevings- en kalibratielaboratoria
NEN 5749:1991	Bodem - Bepaling van de soortelijke elektrische geleiding in grond
CUR PBV Aanbeveling 33: 1996	Granulaire afdichtingslagen met zandbentoniet of geomembranen inclusief combinatieafdichtingen
Protocollen Trisoplast: 1996	De vigerende Protocollen Trisoplast kunnen gratis worden gedownload via diensten.kiwa.nl/algemeen/1153
RAW 2010	Standaard RAW Bepalingen 2010
BRL 1148:2013	Beoordelingsrichtlijn voor het KOMO Procescertificaat voor De aanleg van een afdichtingslaag met zand-bentonietpolymeergel mengsel
DIN 18132:2012	Baugrund, Versuche und Versuchsgeräte – Bestimmung des Wasseraufnahmevermögens
NEN EN 932-1:1996	Beproevingsmethoden voor algemene eigenschappen van toeslagmaterialen –Deel 1 Methoden voor monsterneming
NEN-EN 196-7:2007	Beproevingsmethoden voor cement–Deel 7 Methoden voor het nemen en voorbereiden van monsters van cement

I Eisen te stellen aan de grondstoffen en eindproduct

Algemeen

Bij de materiaaleisen wordt onderscheid gemaakt tussen het vooronderzoek en de ingangscontrole bij productie.
Het vooronderzoek is bedoeld om de juiste samenstelling van het mengsel te bepalen en verloopt overeenkomstig art. 4.3. Bij de ingangscontrole overeenkomstig art. 4.4.1, moet worden gecontroleerd of de materiaaleigenschappen overeenkomen met de specificatie die bij het vooronderzoek is gekozen(met in acht nemen van de toleranties).
De met de eisen verbonden beproevingsmethoden en beproevingsfrequenties zijn opgenomen in bijlage II.

Granulair materiaal

Granulair materiaal is een korrelig mineraal materiaal dat de structuur geeft aan het minerale afdichtingsmateriaal.

Algemeen gangbaar is om als granulair materiaal natuurlijk zand toe te passen. Ander granulair materiaal als recycle zand kan ook worden toegepast, evenals samengestelde materialen als zand-bentoniet en vormzand.

Het granulair materiaal moet voldoen aan de volgende specificaties waarbij er bij bentoniet houdende granulair materiaal indien nodig de eis moet worden gecorrigeerd voor het aanwezige bentonietgehalte. Het granulair materiaal moet visueel worden gecontroleerd op de aanwezigheid van stabiele kluiten die groter zijn dan 50 mm. Indien waargenomen, moeten dergelijke kluiten worden verwijderd.

Vreemde bestanddelen

Het granulair materiaal dient homogeen te zijn en verder vrij te zijn van scherpe delen, puin en andere grove verontreinigingen als wortels, leem, kluitvorming en dergelijke. Daarnaast mag het granulair materiaal ook geen bestanddelen bevatten die, met inachtneming van de toepassing als afdichtingslaag, de bodem verontreinigen.

Minerale delen kleiner dan 63 µm

Bij het vooronderzoek mag het gehalte aan minerale delen door de zeef 63 µm van de fractie door zeef2 mm, ten hoogste 15% (m/m) bedragen.
Bij de ingangscontrole moet de waarde gelijk zijn aan de bij het vooronderzoek gevonden waarde meteen tolerantie van + 5% of - 5% (m/m).

Korrelgrootteverdeling

Er mogen geen minerale delen aanwezig zijn groter dan ½ van de minimum laagdikte en het gehalte aan minerale delen groter dan 1/3 van de minimum laagdikte bedraagt ten hoogste 0,5% (m/m)[1]

Bij het vooronderzoek moet het D50-cijfer liggen tussen 150 en 700 µm.
Bij de ingangscontrole moet de waarde gelijk zijn aan de bij het vooronderzoek gevonden waarde meteen tolerantie van + 150 µm of - 150 µm.

[1]Indien er geen minimale laagdikte bekend is moet worden uitgegaan van een minimale laagdikte van 4 cm.

Geleidingsvermogen
Bij het vooronderzoek mag het geleidingsvermogen ten hoogste 500 µS/cm bedragen.
Bij de ingangscontrole moet de waarde gelijk zijn aan de bij het vooronderzoek gevonden waarde meteen tolerantie van + 100 µS/cm .

Zuurgraad
De zuurgraad moet ten minste 4,5 en mag ten hoogste 10,0 bedragen.

Organisch materiaal
Het gehalte aan organische materiaal mag ten hoogste 1,5% (m/m) bedragen[2].

Bentoniet
Bentoniet is een product dat voor het grootste gedeelte uit montmorilloniet bestaat. Het volume van montmorilloniet vergroot sterk wanneer het water absorbeert.

Montmorilloniet
Het montmorillonietgehalte van de bentoniet moet ten minste 70% (m/m) bedragen.

Vochtgehalte
Het vochtgehalte mag ten hoogste 15% (m/m) bedragen ten opzichte van de droge massa.

Methyleenblauw-waarde
Bij het vooronderzoek moet de methyleenblauw-waarde tenminste 200 mg methyleen-blauw per gram bentoniet bedragen.
Bij de ingangscontrole moet de waarde gelijk zijn aan de bij het vooronderzoek gevonden waarde meteen tolerantie van - 20%.

Waterabsorptievermogen
Het waterabsorptievermogen van de bentoniet na activering moet na 24 uur tenminste 700% (V/m) (Enslin CUR/PBV-Aanbeveling 33) of 450% (EnslinNeff DIN 18132) bedragen.

Toelichting:
Indien calciumbentoniet gebruikt wordt waaraan soda is toegevoegd moet ervoor gezorgd worden dat bij het uitvoeren van de beproeving de bentoniet voldoende geactiveerd is d.w.z. calcium en natriumionen gewisseld zijn. Dit kan gebeuren
door de bentoniet vooraf te bevochtigen en daarna te drogen.

Maalfijnheid
Het gehalte aan deeltjes op de zeef van 125 µm mag ten hoogste 6,0% (m/m) bedragen.

Mengwater

Algemeen
Indien leidingwater wordt gebruikt hoeven de eigenschappen van het mengwater niet te worden bepaald.

Geleidingsvermogen
Bij het vooronderzoek mag het geleidingsvermogen ten hoogste 1500 µS/cm bedragen, maar bij voorkeur onder de 500 µS/cm te blijven

[2]Indien bij granulair materiaal van samengesteld materiaal het organische stofgehalte niet exact kan worden bepaald, dient dit in ieder geval kleiner te zijn dan 5% (m/m) of er moet kunnen worden aangetoond dat het biologisch afbreekbare deel van de organische stof in ieder geval kleiner dan 1,5% (m/m) is.

Bij de ingangscontrole moet de waarde gelijk zijn aan de bij het vooronderzoek gevonden waarde met een tolerantie van + 150 µS/cm of - 150 µS/cm.

Zuurgraad
De zuurgraad moet ten minste 5,0 en mag ten hoogste 9,0 bedragen.

Waterabsorptievermogen
Het waterabsorptievermogen van de bentoniet met het mengwater moet na 24 uur tenminste 600%(V/m) (Enslin CUR/PBV-Aanbeveling 33) of 385% (EnslinNeff DIN 18132) bedragen.

Polymeer

Per producent en per type polymeer moet éénmalig worden aangetoond dat de polymeer gelijksoortig en gelijkwaardig is aan de in het basisonderzoek art 4.1 gebruikte polymeer . Dit moet worden aangetoond met behulp van onderzoek door een onafhankelijk laboratorium.

Tevens moet éénmalig worden aangetoond dat het met de polymeer vervaardigde zand-bentonietpolymeergel mengsel gelijkwaardig is aan de in het basisonderzoek, zoals opgenomen in hoofdstuk 4.1, beschreven zand-bentonietpolymeergel . Dit moet worden aangetoond met behulp van onderzoek door een onafhankelijk laboratorium.

Bij de ingangscontrole moet gecontroleerd worden of de juiste polymeer is geleverd op een door de producent vastgelegde wijze.
De producent moet de daarvoor geëigende specificaties en toleranties vastleggen.

Gereed Mengsel

Het mengsel moet visueel worden gecontroleerd op vreemde bestanddelen en op de aanwezigheid van stabiele kluiten die groter zijn dan 50 mm.

De mengselsamenstelling van het gereed mengsel moet overeenkomen met die van het vooronderzoek met in acht nemen van de volgende toleranties:

bentonietgehalte:
- indien de mengselsamenstelling is vastgesteld conform de standaard mengselsamenstelling: gemiddeld ten minste 13% met een maximale negatieve afwijking van 1%,
- indien er sprake is van een specifiek vooronderzoek: gemiddeld tenminste het gehalte zoals berekend in het vooronderzoek met een maximale negatieve afwijking van 1%.

vochtgehalte:
- minimaal 4% en maximaal 16%.

De homogeniteit van de mengkwaliteit wordt getest aan de hand van proef E uit de CUR/PBV-aanbeveling 33. Hierbij mag conform deze aanbeveling de standaarddeviatie volgens proef E ten hoogste 1,0% (m/m) bedragen.

De k-waarde van het mengsel is kleiner of gelijk aan $7{,}5 \times 10^{-11}$ m/s (bij een verdichtingsgraad van 92% van de éénpuntsproctor bij een vochtgehalte van 7%) tenzij anders overeen gekomen tussen opdrachtgever en producent.

II Beproevingsmethoden en frequentie

Algemeen

De in deze bijlage genoemde proeven zijn bedoeld om te controleren of voldaan wordt aan de eisen gesteld aan de grondstoffen en het mengsel. In de hierna volgende twee tabellen is de wijze waarop de eisen moeten worden gecontroleerd en de frequentie per fase van het werk aangegeven.

Toelichting:
De gekozen proeven zijn zoveel mogelijk standaardproeven volgens NEN-normen of de RAW 2010. Een aantal noodzakelijke proeven zijn echter nog niet standaard op deze wijze omschreven. Hiervoor is uit praktische overwegingen gebruik gemaakt van de omschrijvingen zoals opgenomen in CUR/PBV-Aanbeveling 33.Hierin wordt opgemerkt dat de omschreven proeven op meerdere manieren kunnen worden uitgevoerd, maar dat het inzicht in de onderlinge vergelijkbaarheid ontbreekt. Om de uitkomsten van proeven uitgevoerd op zand-bentonietpolymeergel mengsel vergelijkbaar te houden met die uitgevoerd op zand-bentoniet is voor de hiervoor genoemde oplossing gekozen.
Voor het vaststellen van bentonietgehalte middels de methyleenblauw bepaling en voor de bepaling van de waterdoorlatendheid is de standaard proef uit de CUR/PBV-Aanbeveling 33 niet volledig geschikt. In bijlage VI en VII zijn daarvoor aangepaste voorschriften opgenomen.

Monstername van het granulair materiaal moet geschieden overeenkomstig NEN EN 932-1.
Monsterneming van bentoniet moet geschieden overeenkomstig NEN-EN 196-7.

Beproevingsmethoden en onderzoeksfrequentie bij het vooronderzoek

Voorafgaand aan het werk moeten de geselecteerde grondstoffen worden geanalyseerd op geschiktheid. Ook moet worden getest of met het samengestelde mengsel de vereisten uit het ontwerp kunnen worden gerealiseerd. Een overzicht van de proeven voor het vooronderzoek staat weergegeven in tabel II-1

Beproevingsmethoden en onderzoeksfrequentie bij opstart en productie.

Bij de opstart van een nieuwe productie moet getoetst worden of de aangeleverde grondstoffen en het mengsel voldoen aan de eisen en overeenkomen met het vooronderzoek. Van een nieuwe productie is sprake bij een nieuwe combinatie is van grondstoffen en mengcentrale. De opstart toetsing vindt plaats op de grondstoffen verwerkt in de eerste 75 ton geproduceerd mengsel. Tevens moet worden aangetoond dat de gebruikte mengtechniek voldoet aan de gestelde eisen van het ontwerp. Dit vindt plaats op de eerste productie batch uit de mengcentrale middels de proef methode mengkwaliteit . Gedurende het mengproces moeten deze parameters ook gemonitord worden. Voor toetsing en bij de productie moeten de tests worden gedaan in tabel II-2.

Tabel II-1: Overzicht keuringen en proeven vooronderzoek

	materiaal	Proef en methode	Aantal
1	Granulair materiaal*	Granulaire samenstelling zand, proef 11 van de RAW 2010[1)]	2
2	Granulair materiaal*	Minerale delen < 63 µm, Proef 2 van de RAW 2010	2
3	Granulair materiaal*	Organisch stofgehalte, Proef 28 van de RAW 2010	2
4	Granulair materiaal*	Vochtgehalte zand, proef 9 van de RAW 2010	2
5	Granulair materiaal*	Zuurgraad (pH-KCL), Proef 27 van de RAW 2010	2
6	Granulair materiaal*	Geleidingsvermogen NEN 5749	2
7	Granulair materiaal*	Vreemde bestanddelen Visueel	doorlopend
8	Bentoniet	Montmorillonietgehalte Röntgendiffractie	1
9	Bentoniet	Waterabsorptievermogen Proef A van CUR/PBV-Aanb. 33	2
10	Bentoniet	Vochtgehalte Proef B van CUR/PBV-Aanb. 33	2
11	Bentoniet	Methyleenblauwwaarde proef B van CUR/PBV-Aanb.33	2
12	Bentoniet	Maalfijnheid CUR /PBV aanbeveling 33	2
13	Polymeer	Producent eigen methode	1
14	Mengsel	Éénpuntsproctordichtheid en vochtgehalte, proef 9 van de RAW 2010	afhankelijk van type vooronderzoek
15	Mengsel	Waterdoorlatendheid Zie bijlage VII	afhankelijk van type vooronderzoek
16	Mengwater**	Geleidingsvermogen NEN 5749	2
17	Mengwater**	Zuurgraad (pH-KCl) Proef 27 van de RAW 2010	2
18	Mengwater**	Invloed op zwelvermogen mengsel proef A van CUR/PBV-Aanb.33	2

[1)] Bij proef 11 van de RAW 2010 moeten minimaal de volgende zeven worden toegepast:

- 63, 125, 250 en 500 µm;
- 1 en 2 mm;
- C4, C5,6, C8 en C16.

* Indien er gebruik wordt gemaakt van samengesteld granulair materiaal moet er gecorrigeerd worden voor het bentonietgehalte.

** Niet noodzakelijk indien er gemengd wordt met drinkwater

Tabel II-2: Overzicht keuringen en proeven opstart en productie:

	materiaal	Proef en methode	Toetsing opstart****	Productie [3]
1	Granulair materiaal*	Granulaire samenstelling zand, proef 11 van de RAW 2010[1)]	2	1 per 1500 ton
2	Granulair materiaal*	Minerale delen < 63 µm, Proef 2 van de RAW 2010	2	1 per 1500 ton
3	Granulair materiaal*	Organisch stofgehalte, Proef 28 van de RAW 2010	2	1 per 7500 ton
4	Granulair materiaal*	Vochtgehalte zand, proef 9 van de RAW 2010	2	1 per 750 ton
5	Granulair materiaal*	Zuurgraad (pH-KCL), Proef 27 van de RAW 2010	2	1 per 750 ton
6	Granulair materiaal*	Geleidingsvermogen NEN 5749	2	1 per 750 ton
7	Alle materialen	Vreemde bestanddelen Visueel	continue	doorlopend
8	Bentoniet	Waterabsorptievermogen Proef A van CUR/PBV-Aanb. 33	2	1 per 200 ton
9	Bentoniet	Vochtgehalte Proef B/D van CUR/PBV-Aanb. 33	2	1 per 200 ton
10	Bentoniet	Methyleenblauwwaarde proef B/D van CUR/PBV-Aanb.33	2	1 per 200 ton
11	Bentoniet	Maalfijnheid CUR /PBV aanbeveling 9.3.5	2	1 per 200 ton
12	Polymeer	door de producent op te geven	Bij twijfel	Bij twijfel
13	Mengwater**	Geleidingsvermogen NEN 5749	2	1 per dag
14	Mengwater**	Zuurgraad (pH-KCl) Proef 27 van de RAW 2010	2	1 per dag
15	Mengsel	Bentonietgehalte Zie bijlage VI	2	1 per 400 ton
16	Mengsel	Vochtgehalte Proef 9 van de RAW 2010	2	1 per 200 ton
17	Mengsel	Mengkwaliteit, proef E van CUR/PBV-Aanbeveling 33***	1	-
18	Mengsel	Waterdoorlatendheid [2] Zie bijlage VII	1	1 per 600 ton

[1)] Bij proef 11 van de RAW 2010 moeten minimaal de volgende zeven worden toegepast:

- 63, 125, 250 en 500 µm;
- 1 en 2 mm;
- C4, C5,6, C8 en C16.

[2)] De doorlatendheid van het mengsel wordt bepaald bij een droge dichtheid gelijk aan 92% van de éénpuntsproctordichtheid bij een watergehalte van 7% zoals bekend uit het vooronderzoek, tenzij anders overeen gekomen met de opdrachtgever. Indien het mengsel specifiek wordt geproduceerd voor 1 werk kan voor de doorlatendheidsmeting gebruik gemaakt worden van de doorlatendheidsmetingen bij aanleg, echter met een minimale frequentie overeenkomstig die van 1 per 5000 m² bij aanleg.

[3)]Gemeten dient te worden per ton (natte massa) van het materiaal genoemd in de zelfde regel

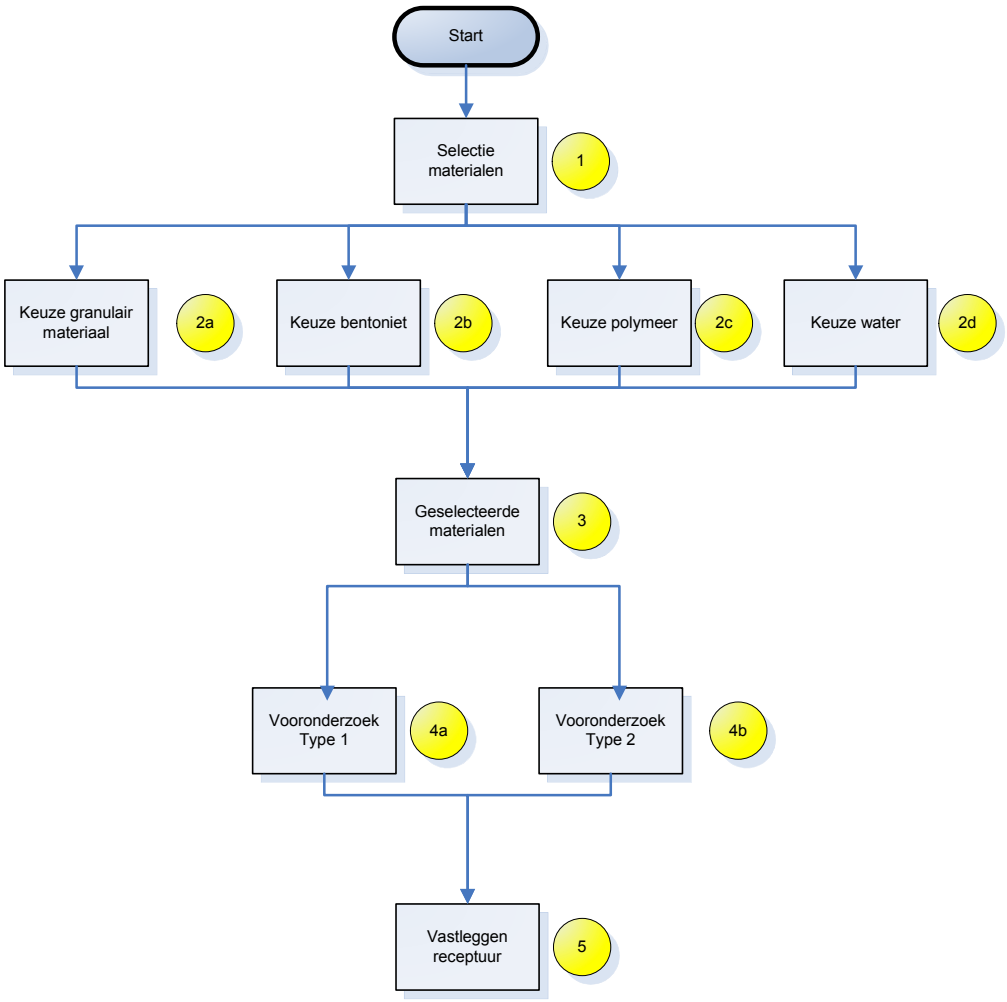
* Indien er gebruik wordt gemaakt van samengesteld granulair materiaal moet er gecorrigeerd worden voor het bentonietgehalte.

** Niet noodzakelijk indien er gemengd wordt met drinkwater

*** Er dienen ongemengde monsters te worden geanalyseerd en indien geproduceerd wordt met batchgewijs werkende dubbelassige dwangmengers mag er in afwijking van de proef E met 6 ipv 12 analyses worden volstaan.

**** De testen op de afzonderlijke grondstoffen hoeven alleen te worden uitgevoerd indien de grondstof ook daadwerkelijk een wijziging heeft ondergaan (andere leverancier/andere oorsprong/ander type).

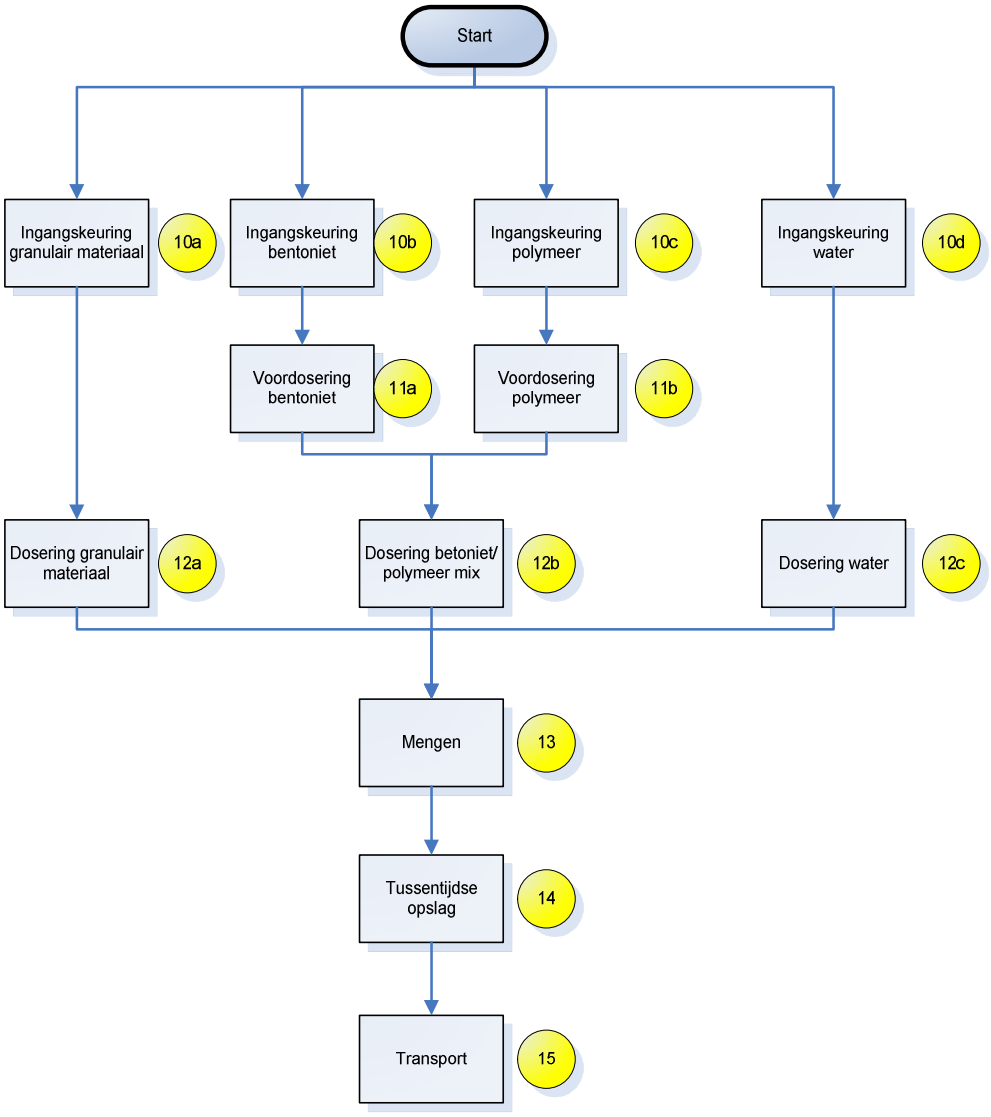
III Stroomdiagram Vooronderzoek



TOELICHTING STROOMDIAGRAM VOORONDERZOEK

Nr.	§BRL	Stap	Toelichting
1	4.3	Selectie materialen	De materiaalkeuze is afhankelijk van de verkrijgbare dan wel ter beschikking gestelde materialen. Voor granulair materiaal zijn er bijvoorbeeld de volgende keuzes: - Primair materiaal - Secundair materiaal niet bentoniethoudend - Secundair materiaal bentoniethoudend
2a		Keuze granulair materiaal	Granulair materiaal moet voldoen aan het gestelde in bijlage I. De frequentie en onderzoeksmethoden staan vermeld in bijlage II, tabel II-1
2b		Keuze bentoniet	Bentoniet moet voldoen aan het gestelde in bijlage I. De frequentie en onderzoeksmethoden staan vermeld in bijlage II, tabel II-1
2c		Keuze polymeer	Polymeer moet voldoen aan het gestelde in bijlage I. De frequentie en onderzoeksmethoden staan vermeld in bijlage II, tabel II-1
2d		Keuze water	Water moet voldoen aan het gestelde in bijlage I. De frequentie en onderzoeksmethoden staan vermeld in bijlage II, tabel II-1 Indien gebruik wordt gemaakt van drinkwater wordt dit geacht aan alle gestelde eisen te voldoen
3		Geselecteerde materialen	Bepaal of met de geselecteerde materialen de gevraagde mengselsamenstelling is te realiseren.
4a	4.3.1	Uitvoering vooronderzoek Type 1	Mengselsamenstelling en laagdikte vooraf gekozen door de ontwerper.
4b	4.3.2	Uitvoering vooronderzoek Type 2	Vereiste k-waarde en laagdikte vastgelegd in het ontwerp.
5	4.3.3	Vastleggen mengselkeuze en opstellen receptuur	

IV Stroomdiagram Productie



TOELICHTING STROOMDIAGRAM PRODUCTIE

Nr.	§BRL	Stap	Toelichting
10a	4.4.1	Ingangskeuring granulair materiaal	Bij aanvoer van het granulaire materiaal moet dit voldoen aan het gestelde in bijlage I. De frequentie en onderzoeksmethoden staan vermeld in bijlage II, tabel II-2
10b		Ingangskeuring bentoniet	Bij aanvoer van bentoniet moet dit voldoen aan het gestelde in bijlage I. De frequentie en en onderzoeksmethoden staan vermeld in bijlage II, tabel II-2
10c		Ingangskeuring polymeer	Bij aanvoer van polymeer moet dit voldoen aan het gestelde in bijlage I. De frequentie en onderzoeksmethoden staan vermeld in bijlage II, tabel II-2
10d		Ingangskeuring water	Bij aanvoer van water moet dit voldoen aan het gestelde in bijlage I. De frequentie en onderzoeksmethoden staan vermeld in bijlage II, tabel II-2 Indien gebruik wordt gemaakt van drinkwater wordt dit geacht aan alle gestelde eisen te voldoen
11a	4.5.2	Voordosering bentoniet	Het doseren van water moet gespreid gebeuren b.v. door vernevelen om klontervorming te voorkomen. Tijdens het mengen kan bij een te laag vochtgehalte water worden toegevoegd. Het doseren van de grondstoffen in de menginstallatie moet gecontroleerd plaats vinden door middel van zelfregistrerende doseringsapparatuur. Bij het doseren moeten de hoeveelheden door meting worden bepaald. Dit kan door wegen of volumemeting. De resultaten van deze metingen moeten geregistreerd worden.
11b		Voordosering polymeer	
12a		Dosering granulair materiaal	
12b		Dosering premix	
12c		Dosering water	
13	4.4.3 en 4.5.2	Mengen	Het zand-bentonietpolymeergel moet in een dwangmenger tot een homogeen mengsel worden gemengd. De samenstelling van het gerede mengsel moet voldoen aan de samenstelling zoals vastgelegd in het vooronderzoek. De frequentie en onderzoeksmethode staan vermeld in bijlage II, tabel II-2
14	4.5.4	Tussentijdse opslag gereed product	Opslag op een vaste ondergrond b.v. een betonvloer, geotextiel of folie die bestand is tegen het gebruikte materieel. Beschermen tegen regen en/of uitdroging
15	4.5.5	Transport gereed product	

V Voorbeeld IKB schema

Onderwerpen	Aspecten	Methode	Frequentie	Registratie
Grondstoffen c.q. toegeleverde materialen: • Receptuur bladen • Ingangscontrole grondstoffen				
Productieproces, productieapparatuur, materieel: • Procedures • Werkinstructies • Apparatuur • Materieel				
Eindproducten				
Meet- en beproevingsmiddelen • Meetmiddelen • Kalibratie				
Logistiek • Intern transport • Opslag • Verpakking • Conservering • Identificatie c.q. merken van half- en eindproducten				

VI Bepaling bentonietgehalte

Het bentonietgehalte wordt bepaald volgens CUR/PBV-Aanbeveling 33, proef D. Omdat het bentonietgehalte relatief hoog is en er een polymeer gebruikt wordt, moeten de volgende afwijkende uitvoeringsbepalingen bij de beproevingsmethode volgens proef D worden gehanteerd.

1. Maak een mengsel van 30 gram bentoniet, met het vochtgehalte zoals in aangevoerde toestand, en de polymeer. Ga uit van de juiste mengverhouding. Meng het geheel tot een homogeen mengsel.
Weeg zoveel van het bentoniet/polymeer-mengsel af als overeenkomt met het gewenste gehalte aan bentoniet/polymeer in 5,0 gram gereed mengsel. Dit komt overeen met circa 0,7 gram, afhankelijk van het gehalte.

2. In plaats van 50 ml gedestilleerd of gedemineraliseerd water wordt 100 ml gedestilleerd of gedemineraliseerd water toegevoegd. In plaats van 5 ml peptisator wordt 10 ml peptisator toegevoegd.

3. Voeg direct na het koken ± 0,5 ml methyleenblauwoplossing toe, meteen daarna 2 ml 2,5 molair zwavelzuur (dit om samenklontering te voorkomen).

4. Voeg circa 70% van de hoeveelheid methyleenblauwoplossing toe van de te verwachten toe te voegen hoeveelheid. Roer 5 minuten.
De bepaling wordt voortgezet zoals beschreven in artikel D 5.1. van proef D zoals vermeld in CUR aanbeveling 33.

5. De benodigde tijd voor het uitvoeren van de bepaling bedraagt circa 20 minuten, gerekend vanaf het toevoegen van de eerste druppel methyleenblauwoplossing.

6. Het berekende bentonietgehalte A (volgens D.6 van CUR 33) moet worden gecorrigeerd met de voor het gewenste bentonietgehalte geldende correctiefactor.
Deze correctiefactor moet als volgt worden bepaald.
Maak een proefmengsel met daarin het gewenste bentonietgehalte. Voer de bepaling van het bentonietgehalte volgens bovenstaande omschrijving op dit proefmengsel uit. De correctiefactor is het verschil tussen het gewenste bentonietgehalte en de gevonden waarde A voor het proefmengsel.

VII Bepaling waterdoorlatendheid

Bepaling van de waterdoorlatendheid van geroerde monsters zand-bentonietpolymeergel

1 Doel en toepasbaarheid
Deze methode beschrijft hoe van een monster zand-bentonietpolymeer gel de waterdoorlatendheid kan worden gemeten. De meting moet worden verricht aan een geroerd monster, dat uit het werk is genomen, of aan een in het laboratorium vervaardigd monster dat in de meetcel wordt verdicht.
Deze proefbeschrijving is een aanpassing van proef G uit de CUR 33 aanbeveling. In deze beschrijving wordt verwezen naar figuren en bijlagen uit deze aanbeveling.

2 Principe
Het principe van deze proef berust op de zogenaamde constant head methode. Hierbij moet water met een constant verhang van bovenaf in een verzadigd monster worden toegelaten en moet de door het monster gestroomde hoeveelheid water in de tijd worden gemeten. Om randeffecten te ondervangen moet het opvangcompartiment zijn verdeeld in een binnen- en een buitenring. Het water dat door de binnenring stroomt is bepalend voor de doorlatendheid van het proefstuk. Eventuele randlekkage moet worden opgevangen in de buitenring en wordt zodoende niet mee-gemeten.

3 Benodigdheden
Apparatuur: balans, meetopstelling volgens figuur G1 en G2 (de afmetingen van de meetcel zijn weergegeven in de figuren G3 tot en met G5, zware proctorhamer (4,5 kg), dwangmenger, schuifmaat, stoof (110± 5) °C.
vijf filters, schepje, emmer, maatbekers, veiligheidsschroevendraaier, spatel. Grondstof: drainzand (300 – 600 µm) met waterdoorlatendheid > $1*10^{-5}$ m/s, leidingwater of demiwater.

4 Voorbereiding
Vul de bodem van de meetcel op met een laag vochtig drainagezand nadat filters in de kraangaten zijn geplaatst (deze mogen niet uitsteken). Vul de cel zodanig dat het drainzand boven het niveau van de binnenring komt. Verdicht het drainzand spiraalsgewijs met de zware proctorhamer. Strijk de bovenzijde van de laag drainagezand af met een afstrijklat tot net onder de rand van de binnenring, die op de bodem van de meetcel staat. De afstrijklat heeft hiervoor aan de onderzijde een uitsparing van 5 mm hoog en ongeveer 5 mm breed. De breedte van de afstrijklat is 5 mm kleiner dan de binnenstraal van de pot. De uitsparing bevindt zich logischerwijs op de plek van de binnenring. Verzadig vervolgens het drainagezand in het opvangcompartiment met water en ontlucht de kranen II en III.

4.1 Methode 1: In het laboratorium aangemaakte monsters (vooronderzoek)
Gebruik de proefopstelling volgens figuur G1. Homogeniseer het te onderzoeken materiaal of maak het materiaal aan met een dwangmenger zoals omschreven onder proef C van bijlage 3. Bepaal van het materiaal de proctordichtheid bij het in het vooronderzoek vastgestelde percentage (m/m) vocht, overeenkomstig proef 9 van de RAW 2010. Bereken op basis van de proctordichtheid bij het vastgestelde vochtgehalte de benodigde hoeveelheid monstermateriaal, dat per laag moet worden ingewogen om de gewenste verdichtingsgraad te bereiken. Verdicht het monster:
- in 1 laag tot een laagdikte van maximaal 70 mm
- in gelijke laagdiktes van maximaal 70 mm, bij een totale laagdikte van meer dan 70 mm.

4.2 Methode 2: Monsters uit het werk (in situ)

Bij monsters genomen in situ wordt de voorgeschreven laagdikte ingebouwd met een dichtheid gelijk aan de gemiddelde dichtheid van het vak waaruit het monster is genomen. Het monster wordt niet nagemengd maar mag wel worden 'vrijgemaakt' van kluiten door deze te verfijnen. Verdicht het monster:
- in 1 laag tot een laagdikte van maximaal 70 mm
- in gelijke laagdiktes van maximaal 70 mm, bij een totale laagdikte van meer dan 70 mm

4.3 Verdichting en inbouw monsters
Verspreid elke laag gelijkmatig in de meetcel tegen de wand en druk het materiaal langs de wand aan. Bij meerdere lagen: Ruw het oppervlak van de verdichte laag met de spatel op, voordat een volgende laag wordt aangebracht.
Verdicht elke laag "naar volume" door met een verzwaarde proctorhamer het materiaal direct te verdichten. Gebruik geen stalen plaat. Verdeel de slagen gelijkmatig over het oppervlak waarbij langs de wand wordt aangevangen en spiraalvormig naar binnen wordt gewerkt. Op het laatst moet een egaal oppervlak worden verkregen. Dit kan door tijdens de laatste verdichtingsgang met de proctorhamer lichte klappen te geven.
Bepaal de hoogte van de bovenkant van het monster ten opzichte van de bovenrand van de meetcel,door te meten op minimaal 3 punten langs de rand en 3 in het middenvlak vanaf een stalen liniaal die op de bovenrand wordt gelegd. Zet het verdichten voort totdat per laag de gewenste hoogte is bereikt.
Breng na het verdichten van het monster filters aan in de resterende kraangaten (deze mogen niet uitsteken). Vul de meetcel vervolgens op met drainzand in meerdere lagen van 7 tot 10 cm en verdicht het zodanig dat inklinking zich niet kan voordoen en zand-bentonietpolymeergel niet wordt naverdicht. Verzadig het drainzand met water door het van bovenaf te vullen. Vul het drainzand aan indien er inklinking plaatsvindt.
Sluit de meetcel hierna af met het rubberen membraan en het deksel. Breng bij bijzondere toepassingen een druk aan met lucht op de bovenliggende membraam gelijk aan de belasting op de laag in de praktijk. Na het aanbrengen van de druk kan de toevoer worden gesloten omdat de druk door de afdichting gehandhaafd moet blijven. Controleer deze druk minimaal 3 maal per week.

5 Uitvoering

5.1 Verzadiging (zie figuur G1 en G2)
Verzadig het monster door gedurende zeven dagen water in het monster te laten stromen via de onderzijde van de meetcel (kraan III). De kranen I, II, IV moeten dan zijn gesloten. Kraan V moet openblijven. Voer het verzadigen uit met een verhang van 15 (drukhoogte 1,05 m voor een proefstukhoogte van 70 mm). Controleer of het monster uitspoelt. Is dit het geval, verminder dan het verhang.

5.2 Meting (zie figuur G1 en G2)
Sluit na zeven dagen verzadigen kraan III af. Kraan V moet openblijven. Sluit op kraan II en III afvoerslangen aan die zijn gevuld met water tot aan de overloop. Sluit de watertoevoer aan op kraan I. Open kraan I terwijl de meetcel schuin wordt gehouden, met kraan V aan de bovenzijde. Hierdoor wordt het bovenste compartiment ontlucht. Voer dit net zo lang uit totdat via kraan V geen luchtbellen meer ontwijken. Indien dit nodig is, kan vervolgens een bovenbelasting op het monster worden aangebracht door perslucht tussen het deksel en het membraan toe te voeren via kraan VI. Open vervolgens langzaam kraan II, III en IV, eerst kraan III gedeeltelijk, daarna gedeeltelijk kraan II en IV gelijktijdig. Zet tenslotte alle drie de kranen volledig open.

Stel het gewenste verhang in door de stortbak op de juiste hoogte te hangen of door op een andere wijze de gewenste constante waterdruk aan te brengen. Controleer de aangebrachte waterdruk in de peilbuis. Bij een dichte laag, zoals bij Trisoplast kan worden verwacht, moet de gemeten waterdruk in de peilbuis gelijk zijn aan de aangebrachte waterdruk. Voer de

meting uit bij een verhang van 15. Indien de proefopstelling op deze wijze circa 1 uur heeft gestaan, kan de meting worden gestart.
Plaats onder beide overlopen lege en gewogen opvangflessen. Noteer de datum en het tijdstip van aanvang van de meting. Meet het waterdrukhoogteverschil tussen de beide stijgbuizen tussen de boven- en onderzijde van het monster (Δh). Weeg gedurende acht weken (56 meetdagen) ten minste 1 maal per week de hoeveelheid opgevangen water in de opvangflessen, tot op 0,1 g nauwkeurig. Controleer of het proefstuk uitspoelt. Indien dit het geval is, verminder dan het verhang. Noteer de omgevingstemperatuur.
Bij een duidelijk en meetbaar constant verloop van de *k*-waarde in de tijd, mag de proef eerder worden stopgezet. Bepaal de definitieve *k*-waarde (permeabiliteitscoëfficiënt) uit het verloop van de interval *k*-waarde in de tijd.

Bereken de interval k-waarde (permeabiliteitcoëfficiënt), afgerond op 1 significant cijfer voor elk beproeft interval als: $k = \frac{Q}{A \times i \times t} \times 10^{-6}$

Waarin:

k	=	De interval k-waarde	m/s
Q	=	De hoeveelheid water die door de binnenring is gestroomd	ml
A	=	Oppervlak van de binnenring	m^2
t	=	De tijdsduur van het interval	s
i	=	Het verhang; dit is de verhouding van het drukverschil over boven- en onderzijde van het monster (Δh) en de monsterhoogte (h monster): i= Δh/hmonster	-

Zet de interval k-waarden uit tegen de tijd op half logaritmisch papier, met de interval k-waarde op de logaritmische as en de tijd op de lineaire as. Trek een zo goed mogelijk passende rechte lijn door de punten vanaf de eerste meting na 28 dagen tot de laatste meting na 56 dagen. Lees in de grafiek de waarde voor de k-waarde na 56 dagen af, deze waarde geldt als de k-waarde van het proefstuk.

Na controle van de meetresultaten en het verloop van de *k*-waarde mag het proefstuk worden uitgebouwd. Is het verloop van de *k*-waarde onduidelijk, dan moet de meting worden voortgezet.

VIII Basisonderzoek polymeer en zand-bentonietpolymeergel mengsel

De producent moet beschikken over een basisonderzoek dat bestaat uit onderzoeken die gelijkwaardig zijn aan de in de "Protocollen Trisoplast" omschreven onderzoeken welke zijn gebaseerd op de criteria genoemd in de richtlijn onderafdichingsconstructies voor stort en -opslagplaatsen waarbij er onder andere gestreefd wordt naar een beperking van de doorlatendheid en verbetering van de chemische bestendigheid en langeduur-stabiliteit ten opzichte van de referentie afdichting van zand bentoniet.

Er dient aangetoond te worden dat kwalitatief gelijkwaardige resultaten bereikt worden. De onderzoeken gerelateerd aan de “Protocollen Trisoplast” moeten uitgevoerd zijn door onafhankelijke onderzoeksinstellingen . E.e.a. ter beoordeling van het College van Deskundigen.

Een aantal specifieke onderzoeken die daarnaast ook uitgevoerd dienen te worden zijn.

- Onderzoek naar de langdurige biologisch stabiliteit van de polymeer. Dit dient aangetoond te worden middels radioactieve gelabelde polymeer die in aanwezigheid van substraat wordt blootgesteld aan biologische afbraakprocessen bij algemeen geldende omstandigheden ten aanzien van de pH en temperatuur onder aerobe en anaerobe omstandigheden. De testperiode dient minimaal 2 jaar te zijn voor de aerobe afbraak en 1,5 jaar voor de anaerobe afbraak.
- Onderzoek naar de lage doorlatendheid van de zand-bentonietpolymeergel welke in stand moet blijven na het ondergaan van verschillende nat/droog cycli onder de volgende testcondities:
    - Bovenbelasting maximaal 20 kN/m^2;
    - Aantal nat droog cycli, minimaal 3
    - Duur van de test minimaal 5 jaar
    - Droogcyclus duurt zolang totdat uitdroging voldoende is aangetoond, doch minimaal 4 maanden.
    - Droogcyclus wordt teweeg gebracht door een circulerende luchtstroom die zich over het monster verplaatst en over een zoutoplossing wordt geleid.