



## Protocol 7702

# Aanleg of herstel van een vloeistofdichte voorziening van beton

*Construction or repair of a liquid tight facility made of concrete*

## Introduction in English (informative)

### Purpose of the protocol

The purpose of this protocol is ~~to~~ lay down the specific requirements ~~to warrant~~ regarding the quality of the construction or the repair of a liquid tight facility made of concrete mortar poured on-site.

This protocol is part of a certification scheme that aims to ~~realise~~ realize a liquid tight facility. In order to carry out the work activities in accordance with this protocol, the contractor must be certified.

### Content

This protocol contains ~~defines~~ the criteria that a certification institution assesses in addition to and in combination with BRL SIKB 7700, when handling an application ~~or~~ when handling the sustainment of a certificate to construct or repair a liquid tight facility made of concrete.

The construction of a company sewer ~~and also~~ the construction of a foundation for the projected floor/paving, forms part of this protocol. This protocol forms an integral part of BRL SIKB 7700. The protocol and assessment guideline may solely be used in conjunction with ~~each one another~~ other.

BRL SIKB 7700 contains the general requirements the quality system of the contractor must comply ~~with~~to, the requirements the product must comply with and the requirements the certification institution must comply with. This protocol contains the criteria that specifically apply for processing concrete mortar which ~~after hardening is~~ to be considered as liquid tight ~~after hardening~~.

## Colofon

### Status

Dit protocol (versie 2.0) is op 15 februari 2018 vastgesteld door het Centraal College van Deskundigen (CCvD) Bodembescherming, ondergebracht bij de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB) te Gouda. Dit protocol treedt op 30 november 2018 in werking.

### Eigendomsrecht

Dit protocol is opgesteld in opdracht van en uitgegeven door Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer (SIKB). Het Centraal College van Deskundigen (CCvD) Bodembescherming, ondergebracht bij SIKB, beheert dit protocol inhoudelijk. De actuele versie van dit 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 Bodembescherming goedgekeurde en vastgestelde teksten met het doel hieraan rechten te (kunnen) ontlenen.

### Vrijwaring

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

### © 2018 SIKB

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

### Bestelwijze

Dit protocol en de bijbehorende beoordelingsrichtlijn is in digitale vorm kosteloos te verkrijgen via de website van SIKB. Een ingebonden versie kunt u bestellen tegen kosten, op te vragen bij SIKB.

### Updateservice

Door het CCvD 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 van SIKB.

### Helpdesk/gebruiksaanwijzing

Voor vragen over inhoud en toepassing van dit document kunt u terecht bij uw certificatie-instelling, 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>6</b>
1.1	Introductie .....	6
1.2	Doel en onderwerp .....	6
1.3	Toepassingsgebied .....	6
1.4	Plaats binnen het kwaliteitssysteem .....	6
1.5	Erkenningsregeling .....	6
1.6	Begrippen en definities .....	6
1.7	Literatuurlijst .....	7
<b>2</b>	<b>EISEN AANLEG BEDRIJFSRIOLERING .....</b>	<b>8</b>
2.1	Controle ondergrond .....	8
2.2	Herstel van gebreken of onvolkomenheden .....	8
2.3	Beproeving bouwstof .....	8
2.4	Buizen leggen en verbindingen maken .....	8
2.5	Aanvullingen .....	9
2.6	Afvoerpunten plaatsen .....	9
2.7	Plaatsen slibvangput, olieafscheider en monsternameput .....	11
2.8	Beproeving hoogteligging en verhang .....	11
2.9	Beproeving dichtheid tijdens uitvoering .....	11
2.10	Beproeving dichtheid voor oplevering .....	12
<b>3</b>	<b>EISEN MAKEN FUNDERING .....</b>	<b>13</b>
3.1	Algemeen .....	13
3.2	Controle ondergrond .....	13
3.3	Herstel van gebreken of onvolkomenheden .....	13
3.4	Aanbrengen grondverbetering .....	13
3.5	Aanbrengen fundering .....	13
3.6	Controle laagdikte(n) .....	14
3.7	Controle verdichtingsgraad van zand in aanvulling .....	14
3.8	Controle verdichtingsgraad van ongebonden fundering .....	14
3.9	Controle indringweerstand .....	14
3.10	Controle druksterkte gebonden funderingslaag .....	15
3.11	Controle hoogteligging .....	15
3.12	Controle afschot fundering .....	16
3.13	Controle vlakheid fundering .....	16
<b>4</b>	<b>EISEN AAN HET VERWERKEN VAN BETONMORTEL .....</b>	<b>17</b>
4.1	Controle vooraf .....	17
4.2	Herstel van gebreken of onvolkomenheden .....	17
4.3	Beproeving bouwstof .....	17
	4.3.3 Indringingsproef .....	18
	4.3.4 Bepalen chemische resistentie .....	19
4.4	Aanbrengen werkvloer .....	19
4.5	Aanbrengen bekisting .....	19
4.6	Aanbrengen stellaag (bij verticale elementen of kantopsluiting) .....	20
4.7	Kantopsluiting stellen .....	20
4.8	In te storten onderdelen .....	20
4.9	Wapening .....	21
4.10	Deuvels en koppelstaven .....	21
4.11	Verwerken betonmortel .....	22
4.12	Weersverwachting .....	23
4.13	Afzetting en bewaking .....	23

4.14	Ingebruikneming.....	23
4.15	In te zagen voegspinningen.....	23
4.16	Voegafdichtingen aanbrengen.....	24
4.17	Aansluitingen op vaste elementen en doorvoeringen.....	24
4.18	Controle werkvloer – in te storten delen – bekisting.....	24
4.19	Controle hoogteligging voorziening.....	24
4.20	Controle vlakheid vloer/verharding.....	24
4.21	Controle afschot vloer/verharding.....	25
4.22	Controle laagdikte voorziening.....	25
4.23	Controle druksterkte beton.....	25
4.24	Controle stroefheid en textuur van het betonoppervlak.....	25

**BIJLAGE 1: SPECIFICATIES VOOR TE BESTELLEN BETONMORTEL.....26**

<b>1</b>	<b>INLEIDING.....</b>	<b>5</b>
1.1	Introductie.....	5
1.2	Doel en onderwerp.....	5
1.3	Toepassingsgebied.....	5
1.4	Plaats binnen het kwaliteitssysteem.....	5
1.5	Erkenningsregeling.....	5
1.6	Begrippen en definities.....	5
1.7	Literatuurlijst.....	6
<b>2</b>	<b>EISEN AANLEG-BEDRIJFSRIOLERING.....</b>	<b>7</b>
2.1	Controle ondergrond.....	7
2.2	Herstel van gebreken of onvolkomenheden.....	7
2.3	Beproeving bouwstof.....	7
2.4	Buizen leggen en verbindingen maken.....	7
2.5	Aanvullingen.....	8
2.6	Afvoerpunten plaatsen.....	8
2.7	Plaatsen slibvangput, olieafscheider en monsternameput.....	9
2.8	Beproeving hoogteligging en verhang.....	9
2.9	Beproeving dichtheid tijdens uitvoering.....	9
2.10	Beproeving dichtheid voor oplevering.....	10
<b>3</b>	<b>EISEN MAKEN FUNDERING.....</b>	<b>11</b>
3.1	Algemeen.....	11
3.2	Controle ondergrond.....	11
3.3	Herstel van gebreken of onvolkomenheden.....	11
3.4	Aanbrengen grondverbetering.....	11
3.5	Aanbrengen fundering.....	11
3.6	Controle laagdikte(n).....	12
3.7	Controle verdichtingsgraad van zand in aanvulling.....	12
3.8	Controle verdichtingsgraad van ongebonden fundering.....	12
3.9	Controle indringweerstand.....	12
3.10	Controle druksterkte gebonden funderingslaag.....	13
3.11	Controle hoogteligging.....	13
3.12	Controle afschot fundering.....	14
3.13	Controle vlakheid fundering.....	14
<b>4</b>	<b>EISEN AAN HET VERWERKEN VAN BETONMORTEL.....</b>	<b>15</b>
4.1	Controle vooraf.....	15
4.2	Herstel van gebreken of onvolkomenheden.....	15
4.3	Beproeving bouwstof.....	15
4.3.1	Indringingsproef.....	15

4.3.2	Bepalen chemische resistentie .....	16
4.4	Aanbrengen werkvloer .....	17
4.5	Aanbrengen bekisting .....	17
4.6	Aanbrengen stellaag (bij verticale elementen of kantopsluiting) .....	17
4.7	Kantopsluiting stellen .....	17
4.8	In te storten onderdelen .....	18
4.9	Wapening .....	18
4.10	Deuvels en koppelstaven .....	18
4.11	Verwerken betonmortel .....	19
4.12	Weersverwachting .....	20
4.13	Afzetting en bewaking .....	20
4.14	Ingebruikneming .....	20
4.15	In te zagen voegspanningen .....	20
4.16	Voegafdichtingen aanbrengen .....	21
4.17	Aansluitingen op vaste elementen en doorvoeringen .....	21
4.18	Controle werkvloer — in te storten delen — bekisting .....	21
4.19	Controle hoogteligging voorziening .....	21
4.20	Controle vlakheid vloer/verharding .....	21
4.21	Controle afschot vloer/verharding .....	21
4.22	Controle laagdikte voorziening .....	22
4.23	Controle druksterkte beton .....	22
4.24	Controle stroefheid en textuur van het betonoppervlak .....	22
<b>BIJLAGE 1: SPECIFICATIES VOOR TE BESTELLEN BETONMORTEL .....</b>		<b>23</b>

# 1 Inleiding

## 1.1 Introductie

Dit protocol bevat de criteria die een certificatie-instelling aanvullend op – en in combinatie met – BRL SIKB 7700 [80] beoordeelt bij de behandeling van een aanvraag of continuering van een certificaat voor het aanbrengen of herstellen van een vloeistofdichte voorziening van beton.

De aanleg van een bedrijfsriolering evenals de aanleg van een fundering voor de geprojecteerde vloer/verharding maakt deel uit van dit protocol. Dit protocol is onlosmakelijk verbonden met BRL SIKB 7700. Protocol en beoordelingsrichtlijn mogen uitsluitend in samenhang met elkaar worden gebruikt.

BRL SIKB 7700 bevat de algemene eisen aan het kwaliteitssysteem van de aannemer, aan het product en aan de certificatie-instelling. Dit protocol bevat de criteria die specifiek van toepassing zijn voor het verwerken van betonmortel dat na verharden als vloeistofdicht moet worden beschouwd. Foto's in dit document zijn niet normatief en uitsluitend illustratief bedoeld.

## 1.2 Doel en onderwerp

Het doel van dit protocol is het vastleggen van de specifieke eisen voor het waarborgen van de kwaliteit van de aanleg of het herstel van een vloeistofdichte voorziening vervaardigd uit ter plaatse gestorte betonmortel.

Dit protocol is onderdeel van een certificatieschema dat als doel heeft een vloeistofdichte voorziening te realiseren. De aannemer moet zijn gecertificeerd voor het uitvoeren van werkzaamheden conform dit protocol.

## 1.3 Toepassingsgebied

Dit protocol is van toepassing op de aanleg of het herstel van een vloeistofdichte voorziening van beton en op de aanleg en het herstel van een vloeistofdichte bedrijfsriolering.

## 1.4 Plaats binnen het kwaliteitssysteem

Paragraaf 2.3 van BRL SIKB 7700 regelt de kwaliteitsborging en de wijze waarop de eisen uit die beoordelingsrichtlijn en dit protocol zijn verankerd in het kwaliteitssysteem van de aannemer.

## 1.5 Erkenningsregeling

Voor dit protocol is een erkenningsregeling van toepassing zoals vermeld in het Besluit bodemkwaliteit (Bbk) [Hoofdstuk 2](#).

## 1.6 Begrippen en definities

Begrippen, definities en termen die in dit protocol worden gebruikt, worden verklaard in BRL SIKB 7700.

[In dit protocol wordt onder een \(bodembeschermende of vloeistofdichte\) voorziening een \(vloeistofdichte\) bodemvoorziening beschouwd zoals is vermeld in het Besluit activiteiten leefomgeving en het document Bodembescherming: combinaties van voorzieningen en maatregelen \(BB-cvm\).](#)

Onderstaand begrip is specifiek van toepassing in dit protocol.

*Betonmortel* Een vloeibaar homogeen mengsel van bindmiddel (cement), water, toeslagmaterialen (zoals zand en grind), vulstoffen en eventuele hulpstoffen, dat in niet-verharde vorm wordt gestort, verdicht, afgewerkt en na behandeld.  
*Toelichting:* In de praktijk worden de begrippen 'betonmortel' en 'betonspecie' door elkaar heen gebruikt. Beton is het uitgeharde mengsel.

## 1.7 Literatuurlijst

Literatuur waarnaar in dit protocol wordt verwezen door middel van een getal tussen blokhaken [xx], is nader beschreven in de literatuurlijst in paragraaf 1.10 van BRL SIKB 7700.

## 2 Eisen aanleg bedrijfsriolering

### 2.1 Controle ondergrond

De aannemer controleert vooraf of de fundering voor de bedrijfsriolering aan de gestelde eisen voldoet, zie paragraaf 2.4. Obstakels (zoals kabels, leidingen of fundaties) worden tijdelijk omgelegd of verwijderd. De aannemer herstelt afwijkingen voordat hij begint met het leggen of het herstel van de bedrijfsriolering.

### 2.2 Herstel van gebreken of onvolkomenheden

De aannemer herstelt een gebrek of onvolkomenheid met een bouwstof die aan de eisen voldoet, zie paragraaf 4.11 van BRL 7700. Afhankelijk van het gebrek of de onvolkomenheid kiest de aannemer een werkwijze die resulteert in een herstelde vloeistofdichte bedrijfsriolering.

### 2.3 Beproeving bouwstof

De toe te passen bouwstof(fen) in de vloeistofdichte bedrijfsriolering moet(en) resistent zijn tegen de te verwachten belastingen, zowel chemisch, thermisch als mechanisch. De aannemer toont overeenkomstig paragraaf 4.11 van BRL SIKB 7700 de geschiktheid aan van

- buizen en verbindingstukken;
- afdichtingringen en pakkingen;
- kolken en putten;
- opzetstukken voor kolken en putten evenals van het verbindingmateriaal dat tussen de onderlinge onderdelen wordt toegepast;
- afdekkingen (deksels) voor kolken en putten;
- elementen voor lijnafwatering inclusief de hulpstukken;
- olieafscheiders en slibvangputten.

#### **Toelichting:**

*Metselwerk is uitsluitend toegestaan als de putrand niet met opzetstukken of ringen op de juiste hoogte of in de juiste richting kan worden gesteld. Metselwerk onder het hoogste vloeistofniveau wordt vloeistofdicht afgewerkt.*

### 2.4 Buizen leggen en verbindingen maken

De aannemer legt de buizen overeenkomstig de voorschriften van de producent/leverancier. De onderlinge verbindingen worden eveneens gemaakt overeenkomstig de voorschriften van de producent/leverancier. De kwaliteit en drukklassen van de hulpstukken en de buizen zijn aan elkaar gelijk. Voor de fundering van de bedrijfsriolering is artikel 25.12.01 van de Standaard RAW [60] van toepassing.

De aannemer legt de buizen, bij een vrijerval-riolering<sup>1</sup>, met een afschot van ten minste 5 mm/m<sup>1</sup>. De aannemer beschermt de buizen tegen nadelige weersinvloeden zoals vorst en langdurig zonlicht. Bij een verlegging in de grond is de gronddekking ten minste 600 mm, vanaf de aansluiting gemeten op een afstand van tenminste zeven maal de diameter van de afvoerleiding. Bij gebruik van een polderstuk is aan het einde van het polderstuk voldaan aan de eis van de gronddekking. De sleuf en de sleufbodem zijn vrij van voorwerpen die beschadigingen of piekspanningen kunnen veroorzaken.

---

<sup>1</sup> Dit protocol bevat geen eisen voor de aanleg van een drukriolering.



De aannemer zorgt ervoor dat de bedding bij het leggen van de bedrijfsriolering en het maken van de verbindingen intact blijft. De buizen krijgen een gelijkmatige oplegging. De aannemer legt de buizen zodanig dat de verbindingen niet overmatig worden belast. Hoekverdraaiingen in het tracé worden gemaakt met hulpstukken. Het buigen van buizen om een hoekverdraaiing te realiseren is niet toegestaan. De aannemer monteert het geheel spanningsloos en vloeistofdicht.

Om het beproeven van de dichtheid te kunnen uitvoeren, monteert de aannemer in de toevoerleiding naar de slibvangput, kort voor de aansluiting daarop, een inspectieput met diameter van minimaal 300mm. De inspectieput moet vloeistofdicht worden afgewerkt en de afdekking moet voldoen aan hetgeen in hoofdstuk 2.7 is vermeld. T-stuk van 90° en/of een T-stuk van 45°, of een andere installatie waarmee leidinggedeelten eenvoudig kunnen worden afgesloten en beproefd.



Foto: Voorbeeld van voorzieningen voor controle van de bedrijfsriolering op waterdichtheid. Aansluiting van de bedrijfsriolering (hdpe) op de prefab betonnen slibvangput.

## 2.5 Aanvullingen

Zand dat wordt gebruikt voor een aanvulling of fundering van de bedrijfsriolering voldoet aan de eisen in artikel 22.06.01 of artikel 22.06.03 van de Standaard RAW [60].

Aanvullingen rondom de bedrijfsriolering worden laagsgewijs – in lagen van maximaal 300 mm – en gelijkmatig aangebracht en verdicht, waarbij zetting en deformatie van de bedrijfsriolering niet is toegestaan.

## 2.6 Afvoerpunten plaatsen

De aannemer stelt de afvoerpunten en verzamelputten op de juiste hoogte en in de juiste richting, zoals op tekening is aangegeven. De onderdelen worden geplaatst volgens de voorschriften van de producent/leverancier.

De bovenzijde van het afvoerpunt ligt tussen 5 mm en 20 mm lager dan de bovenzijde van de geprojecteerde of gerealiseerde vloeistofdichte vloer/verharding.

Als kolken of goten meerdelig zijn uitgevoerd, dan moeten de verbindingen onderling vloeistofdicht zijn uitgevoerd en bestand zijn tegen de optredende belastingen.

Afwateringsgoten voldoen aan EN-1433 [13].

De aannemer realiseert een voegspinning tussen de geprojecteerde en gerealiseerde vloeistofdichte voorziening en het afvoerpunt voor de inzameling van het bedrijfsafvalwater (kolk of goot) en dicht die af overeenkomstig Protocol 7711 [85].



## 2.7 Plaatsen slibvangput, olieafscheider, inspectieput en monsternameput

De aannemer plaatst putten overeenkomstig de voorschriften van de producent/leverancier. De afdekkingen van slibvangput en olieafscheider liggen ten minste 20 mm boven het hoogste niveau van de geprojecteerde of gerealiseerde vloeistofdichte voorziening indien deze putten buiten de voorziening (vloer/verharding) zijn geprojecteerd, bijvoorbeeld in een groenstrook.

De bovenzijde van de putafdekking mag, indien deze in de vloer/verharding is geprojecteerd, ten hoogste tussen de 5 en 20 mm lager liggen dan de bovenzijde van de geprojecteerde of gerealiseerde vloeistofdichte vloer/verharding. De bovenzijde van de putafdekking mag niet uitkomen boven de geprojecteerde en gerealiseerde vloeistofdichte vloer/verharding.

### **Toelichting:**

*Let op dat bij een bovengrondse installatie van leidingen en installaties het geheel vorstvrij wordt geïnstalleerd en dat bij het verpompen van bedrijfsafvalwater in de waterzuiveringsinstallatie extra voorzieningen noodzakelijk kunnen zijn om het water te zuiveren.*

Een monsternameput mag niet in het vloeistofdichte gedeelte worden geplaatst. Slibvangput en olieafscheider voldoen aan EN 1825 [15] en EN 858 [11].

### **Toelichting:**

*Het plaatsen van putranden boven het hoogste niveau van de vloer/verharding is van belang om in geval van het afsluiten van de afvoer in slibvangput of olieafscheider, bijvoorbeeld bij het vol raken van de put of bij een storing, ervoor te zorgen dat dit zichtbaar wordt op de vloeistofdichte vloer/verharding. Ter plaatse van het laagste punt, bij kolk of goot, zal het water in dat geval blijven staan en niet wegstromen. Als de putranden lager worden geplaatst dan het laagste niveau van kolk/goot, is de situatie reëel dat in de hiervoor beschreven situatie het verontreinigde water via de putrand wegstroomt. Als deze putten buiten het zicht staan, is de kans groot dat dit geruime tijd onopgemerkt blijft.*

De aannemer realiseert tussen de geprojecteerde voorziening (vloeistofdichte vloer/verharding) en de putafdekking een voegspooning en dicht deze af overeenkomstig Protocol 7711 [85].

## 2.8 Beproeving hoogteligging en verhang

De aannemer controleert de hoogteligging van buizen en putten door middel van meting (waterpassing). Bij een riolering onder vrij verval controleert de aannemer aan de hand van de meetwaarden het verhang (afschot). Bij een riolering onder vrij verval:

- mag het afschot nergens tegengesteld zijn aan de voorgeschreven richting;
- mogen buizen niet vlak liggen;
- mag de hoogteligging nergens meer dan 10 mm afwijken van de voorgeschreven hoogte.

De aannemer legt alle meetwaarden schriftelijk vast.

### **Toelichting:**

*Waar op bestaande leidingen wordt aangesloten, is het soms niet mogelijk aan bovenstaande eisen te voldoen. Dan is sprake van een afwijking, zie daarvoor par. 3.5 van BRL 7700.*

## 2.9 Beproeving dichtheid tijdens uitvoering

De aannemer beproeft de bedrijfsriolering (in gedeelten) op vloeistofdichtheid. Dit gebeurt met water en bij voorkeur voor het aanvullen van de sleuven. De te beproeven delen van de bedrijfsriolering worden afgedicht met daarvoor geschikte afsluiters. Bij het vullen wordt luchtinsluiting voorkomen, door tijdens het vullen de leiding zo veel mogelijk te ontluchten. Om luchtinsluiting te voorkomen wordt de leiding bij voorkeur gevuld vanaf het laagste punt.

Een bedrijfsriolering onder vrij verval beproeft de aannemer met een druk van 1 meterwaterkolom, tenzij in bestek/werkomschrijving of op tekening een hogere druk wordt beschreven.

Deze druk geldt ten opzichte van de kruin (buitenbovenkant) van de buis en wordt gemeten op het hoogste punt van de leiding.

Voor het beoordelen van lekverlies in de leiding wordt een rechte stijgbuis toegepast met een aanbevolen diameter van 200 mm en een schaalverdeling in millimeter. De lengte van de stijgbuis komt ten minste overeen met de hoogte van de waterdruk. Na stabilisatie van de druk wordt de overdruk ten minste 15 minuten gehandhaafd.

De meniscus van het vloeistofoppervlak moet tijdens de beproeving duidelijk zichtbaar zijn en mag na stabilisatie niet variëren. Bij de beproeving mag geen lekkage worden waargenomen.

De aannemer beproeft de dichtheid van putten (ontvangput, inspectieput, verzamelput, slibvangput en afscheider) door deze tot aan de onderkant van de deksel vol te laten stromen met water. Na een stabilisatietijd van 120 minuten mag geen daling in het vloeistofniveau worden waargenomen. De aannemer legt alle meetwaarden schriftelijk vast.

## 2.10 Beproeving dichtheid voor oplevering

De aannemer beproeft voor oplevering het gehele rioleringsysteem op dichtheid overeenkomstig paragraaf 2.9.

### **Toelichting:**

*Bij herstel wordt in principe alleen het leidingdeel beproefd waaraan herstel heeft plaatsgevonden. Gezien het belang te weten of de gehele bedrijfsriolering vloeistofdicht is, wordt aanbevolen de complete bedrijfsriolering op dichtheid te beproeven. In het kader van inspectie kan het ook noodzakelijk zijn om de complete riolering te beproeven. Het is toegestaan deze beproeving in delen uit te voeren.*

## 3 Eisen maken fundering

### 3.1 Algemeen

Dit hoofdstuk bevat de specifieke eisen bij de aanleg of het herstel van een fundering. Voor een fundering op palen is het gestelde in paragraaf 4.4.5 van CUR/PBV-aanbeveling 65 [63] van toepassing.

**Toelichting:**

*De fundering die in dit hoofdstuk wordt bedoeld en beschreven is een fundering die laagsgewijs wordt opgebouwd. Dus geen fundering op poeren of palen. Voor een fundering gelden geen eisen wat betreft vloeistofdichtheid.*

### 3.2 Controle ondergrond

De aannemer controleert vooraf of de ondergrond voor de te maken fundering voldoet aan de gestelde eisen. De aannemer herstelt afwijkingen zoals een te slappe ondergrond voordat hij begint met de aanleg of het herstel van de fundering.

### 3.3 Herstel van gebreken of onvolkomenheden

De aannemer herstelt een gebrek of onvolkomenheid met een bouwstof die aan de eisen voldoet, zie paragraaf 4.11 van BRL 7700. Afhankelijk van het gebrek of de onvolkomenheid kiest de aannemer een werkwijze die resulteert in een fundering die geschikt is voor de vloeistofdichte voorziening die erop wordt gerealiseerd.

Van toepassing zijn de navolgende paragrafen, voor zover relevant.

### 3.4 Aanbrengen grondverbetering

De aannemer realiseert een grondverbetering zoals is bepaald in bestek/ werkschrijving of op tekening.

Als bestek/werkschrijving of tekening **geen** criteria bevatten voor het materiaal dat als grondverbetering wordt toegepast, is het betreffende artikel van de Standaard RAW [60] van toepassing:

- 22.06.01 voor zand in aanvulling of ophoging;
- 22.06.03 voor zand in zandbed;
- 22.41.01 tot en met 22.47.04.04 voor licht ophoogmateriaal;
- 22.51.01 tot en met 22.57.04.04 voor AEC-bodemassas;
- 22.81.01 tot en met 22.87.02.01 voor ophoogmateriaal van kunststof (EPS).

Voor andere dan de hiervoor genoemde materialen geldt dat de verwerking geschiedt overeenkomstig de voorschriften van de producent/leverancier van het materiaal of overeenkomstig het voorschrift dat de aannemer hiervoor heeft opgesteld (werkplan).

### 3.5 Aanbrengen fundering

De aannemer maakt een fundering zoals is bepaald in bestek/werkschrijving of op tekening. De laagdikte hiervan mag ten hoogste 10 mm afwijken bij een laagdikte tot 250 mm en ten hoogste 20 mm bij een laagdikte groter dan 250 mm, tenzij het bestek of de werkschrijving anders bepaalt.

De fundering wordt waar mogelijk aangebracht tot buiten het vloeistofdichte gedeelte onder een hoek van 45°, gemeten vanaf 0,5 m vanaf de opsluiting van de geprojecteerde vloer/verharding. De fundering wordt onder afschot gelegd, tenzij een vlakke vloer/verharding moet worden gerealiseerd.

Als bestek/werkomschrijving of tekening hieraan geen eis stelt, is het afschot richting geprojecteerde afvoerpunten ten minste 1,5%.

Als bestek/werkomschrijving of de tekening **geen** criteria bevat voor het materiaal dat als funderingslaag wordt toegepast is het betreffende deelhoofdstuk van de Standaard RAW **[60]** van toepassing:

- 80.1 voor verhardingslagen van steenmengsel;
- 80.2 voor gebonden funderingen, of
- 80.5 voor schuimbeton.

Voor andere dan de hiervoor genoemde materialen geldt dat de verwerking geschiedt overeenkomstig de voorschriften van de producent/leverancier van het materiaal of overeenkomstig het voorschrift dat de aannemer hiervoor heeft opgesteld (werkplan).

### 3.6 Controle laagdikte(n)

De aannemer controleert conform bestek/werkomschrijving of tekening de laagdikte van de gerealiseerde grondverbetering en van de fundering. Hij toetst de meetwaarden aan het ontwerp of werkplan dat is opgesteld voor de te realiseren voorziening.

Als bestek/werkomschrijving of tekening **geen** criteria bevat, dan geldt dat:

- per 50 m<sup>2</sup> eenmaal de laagdikte wordt gecontroleerd met middels waterpassing of met een duimstok, met een minimum van drie metingen;
- de positie van de meetpunten zodanig wordt gekozen dat de meest kritieke plaatsen worden gecontroleerd.

### 3.7 Controle verdichtingsgraad van zand in aanvulling

De aannemer controleert conform bestek/werkomschrijving of tekening de verdichtingsgraad van de zandlaag die in een aanvulling is verwerkt. De meetwaarden worden getoetst aan het ontwerp of het werkplan dat is opgesteld voor de te realiseren voorziening.

Als bestek/werkomschrijving of tekening **geen** criteria bevat, dan geldt dat:

- artikel 22.02.07 lid 05 en 06 van de Standaard RAW van toepassing is, waarbij per 50 m<sup>2</sup> eenmaal de verdichtingsgraad wordt gemeten, met een minimum van drie metingen;
- de positie van de meetpunten zodanig wordt gekozen dat de meest kritieke plaatsen worden gecontroleerd.

### 3.8 Controle verdichtingsgraad van ongebonden fundering

De aannemer controleert de verdichtingsgraad van de ongebonden fundering conform bestek/werkomschrijving of tekening. De meetwaarden worden getoetst aan het ontwerp of werkplan dat is opgesteld voor de te realiseren voorziening.

Als bestek/werkomschrijving of tekening **geen** criteria bevat, dan geldt dat:

- artikel 80.17.01 voor steenmengsels en
- artikel 80.25.05 voor gebonden asfaltgranulaat en
- artikel 80.25.06 voor zandcement van de Standaard RAW van toepassing is, waarbij per 50 m<sup>2</sup> eenmaal de verdichtingsgraad wordt gemeten, met een minimum van drie metingen;
- de positie van de meetpunten zodanig wordt gekozen dat de meest kritieke plaatsen worden gecontroleerd.

### 3.9 Controle indringweerstand

De aannemer controleert de indringweerstand van de aangebrachte grondverbetering (zandlaag) en van de fundering conform bestek/werkomschrijving of tekening. De meetwaarden worden getoetst aan het ontwerp of werkplan dat is opgesteld voor de te realiseren voorziening.

Als een bestek/werkomschrijving of tekening **geen** criteria bevat, dan geldt dat:

- artikel 24.02.06 van de Standaard RAW van toepassing is, waarbij per 50 m<sup>2</sup> eenmaal de indringweerstand wordt gemeten, met een minimum van drie metingen;
- de positie van de meetpunten zodanig wordt gekozen dat de meest kritieke plaatsen worden gecontroleerd.



*Foto: Voorbeeld van een controlemeting van de indringweerstand.*

### 3.10 Controle druksterkte gebonden funderingslaag

De aannemer controleert de druksterkte van de aangebrachte gebonden fundering conform bestek/werkomschrijving of tekening. De meetwaarden worden getoetst aan het ontwerp of werkplan dat is opgesteld voor de te realiseren voorziening.

Als bestek/werkomschrijving of tekening **geen** criteria bevat, dan geldt dat:

- voor de kubusdruksterkte van schuimbeton artikel 80.02.02 van de Standaard RAW van toepassing is, waarbij per 100 m<sup>2</sup> eenmaal de druksterkte wordt gemeten, met een minimum van drie metingen;
- de positie van de meetpunten zodanig wordt gekozen dat de meest kritieke plaatsen worden gecontroleerd.

### 3.11 Controle hoogteligging

De aannemer controleert de hoogteligging van de gerealiseerde grondverbetering en de fundering conform bestek/werkomschrijving of tekening. De meetwaarden worden getoetst aan het ontwerp of werkplan dat is opgesteld voor de te realiseren voorziening.

Als bestek/werkomschrijving of tekening **geen** criteria bevat, dan geldt dat:

- per 50 m<sup>2</sup> eenmaal de hoogteligging wordt gecontroleerd, met een minimum van drie metingen;
- de positie van de meetpunten zodanig wordt gekozen dat de meest kritieke plaatsen worden gecontroleerd.

### 3.12 Controle afschot fundering

De aannemer controleert het afschot van de fundering conform bestek/werkomschrijving of tekening. De meetwaarden worden getoetst aan het ontwerp of werkplan dat is opgesteld voor de te realiseren voorziening. Afschot is, indien van toepassing, altijd gericht naar de afvoerpunten en zoals in bestek/werkomschrijving of op tekening is beschreven. Het afschot mag ten hoogste + 10% en – 0% afwijken van de gestelde eis. Als geen eis wordt genoemd, is het afschot tenminste 1,5%.

Als bestek/werkomschrijving of tekening **geen** criteria bevat, dan geldt dat:

- per 50 m<sup>2</sup> eenmaal het afschot wordt gecontroleerd middels een waterpassing, met een minimum van drie metingen;
- de positie van de meetpunten zodanig wordt gekozen dat de meest kritieke plaatsen worden gecontroleerd.

### 3.13 Controle vlakheid fundering

De aannemer controleert de vlakheid van de fundering conform bestek/werkomschrijving of tekening. De meetwaarden worden getoetst aan het ontwerp of werkplan dat is opgesteld voor de te realiseren voorziening.

Als bestek/werkomschrijving of tekening **geen** criteria bevat, dan geldt dat:

- per 50 m<sup>2</sup> eenmaal de vlakheid wordt gecontroleerd met een stalen rei van ten minste 2 meter lengte, met een minimum van drie metingen;
- de positie van de meetpunten zodanig wordt gekozen dat de meest kritieke plaatsen worden gecontroleerd.



## 4 Eisen aan het verwerken van betonmortel

### 4.1 Controle vooraf

De aannemer controleert vooraf of de fundering en bekisting aan de gestelde eisen voldoen en dat de wapening en de overige in te storten onderdelen juist zijn gepositioneerd en verankerd. De aannemer herstelt afwijkingen voordat hij begint met de werkzaamheden voor de aanleg of het herstel van de vloestofdichte voorziening.

### 4.2 Herstel van gebreken of onvolkomenheden

De aannemer herstelt een gebrek of onvolkomenheid met een bouwstof die aan de eisen voldoet, zie paragraaf 4.11 van BRL 7700 [80]. Afhankelijk van het gebrek of de onvolkomenheid kiest de aannemer een werkwijze die resulteert in een herstelde vloestofdichte voorziening. Hoofdstuk 7 van CUR/PBV-Aanbeveling 65 [63] is van toepassing en ook wat is gesteld in de hierna volgende paragrafen, voor zover relevant. Voor betonreparaties geldt NEN-EN 1504 deel 1 t/m 10 [14]. Hoofdstuk 7 van CUR/PBV-Aanbeveling 65 is niet van toepassing.

### 4.3 Beproeving bouwstof

#### 4.3.1 Toe te passen bouwstof voldoet aantoonbaar aan paragraaf 4.11 van BRL SIKB 7700

De toe te passen bouwstof(fen) in de vloestofdichte voorziening moet(en) resistent zijn tegen de te verwachten belastingen, zowel chemisch, thermisch als mechanisch. De aannemer toont overeenkomstig paragraaf 4.11 van BRL SIKB 7700 de geschiktheid aan van:

- de ~~uitgeharde~~ betonmortel;
- prefab (betonnen) elementen voor zover die in de vloestofdichte voorziening worden opgenomen;
- de toe te passen voegmassa. Hiervoor is Protocol 7711 [85] van toepassing.

Betonmortel moet aantoonbaar voldoen aan NEN-EN 206 [06] en NEN 8005 [07] bijvoorbeeld door middel van een conform BRL 1801 afgegeven KOMO productcertificaat voor 'betonmortel bestemd voor vloestofdichte betonconstructies'.

Onder KOMO-certificaat geleverde betonmortel wordt gecontroleerd aan de hand van de overeenkomst tussen de druksterkteklasse op de leveringsbon en de druksterkteklasse op het bijbehorende certificaat 'betonmortel bestemd voor vloestofdichte betonconstructies', de genoemde aspecten in bijlage 1 en de uitgangspunten van de constructieberekening.

#### 4.3.2 Toe te passen betonmortel voldoet niet aantoonbaar aan paragraaf 4.3.1

Wanneer niet kan worden aangetoond dat de betonmortel voldoet aan de eisen vermeld in paragraaf 4.3.1, of wanneer de betonmortel na levering dusdanig wordt aangepast dat het certificaat vanuit de leverancier vervalt, dan moeten,

voor het bepalen van de vloestofdichtheid van de betonmortel die na uitharden als vloestofdicht moet worden beschouwd, is hoofdstuk 5.2 van CUR/PBV-Aanbeveling 65 [63] van toepassing.

De aannemer bepaalt voorafgaand aan de verwerking van de betonmortel dat als vloestofdicht wordt verwerkt, de referentiewaarden van:

- de minimaal te behalen druksterkte;
- de samenstelling;
- de mogelijke indringing (zie paragraaf 4.3.34.3.4) en
- de chemische resistentie (zie paragraaf 4.3.24.3.4);

worden bepaald.

Voor het bepalen van de vloeistofdichtheid van de betonmortel die na uitharden als vloeistofdicht moet worden beschouwd, is hoofdstuk 5.2 van CUR/PBV-Aanbeveling 65 [63] van toepassing, een en ander in combinatie met paragraaf 4.3.3 en 4.3.4.

In geval dat de samenstelling van de geleverde betonmortel voorafgaand aan verwerking wordt aangepast of aangevuld, dan vermeldt en registreert de aannemer de reden hiervan.

Voor het bepalen van de vloeistofdichtheid van een prefab betonnen element, zoals betonnen opsluit- en trottoirbanden, is hoofdstuk 5.2 en 5.5 van CUR/PBV-Aanbeveling 65 [63] van toepassing. Voor prefab betonnen trottoirbanden is NEN-EN 1340 [12] van toepassing, voor keerwanden NEN-EN 15258 [16].

#### **4.3.14.3.3 Indringingsproef**

De aannemer bepaalt voor toepassing de vloeistofdichtheid van de toe te passen betonmortel in een daarvoor geschikt laboratorium overeenkomstig CUR/PBV-Aanbeveling 63 [61]. De te kiezen testvloeistof is ethanol of de vloeistof waarmee de constructie wordt belast, mits de testapparatuur daar tegen bestand is. Als de te testen vloeistof kleurloos is, moet hieraan een kleurstof worden toegevoegd om de indringing goed te kunnen beoordelen.

De laagdikte van de proefstukken moet ten minste gelijk zijn aan de toepassingsdikte van het mengsel in het werk.

Ingedrongen hoeveelheid vloeistof na 7 dagen:	max. 0.5 l/m <sup>2</sup>
Indringing in het proefstuk in mm:	max. 75 % van de te realiseren laag of wanddikte

#### **Toelichting:**

*Het nadeel om elke vloeistof apart te beproeven volgens CUR/PBV-Aanbeveling 63, is dat de testapparatuur ook bestand moet zijn tegen al die stoffen. Bovendien zou voor dezelfde betonmortel de beproeving vaak moeten worden uitgevoerd met wisselende testvloeistoffen, wat een kostbare aangelegenheid is. Dit nadeel kan worden weggenomen door de beproeving op indringing met één testvloeistof uit te voeren en de chemische resistentie met een tweede proef vast te stellen.*



Foto: Detailopname betonmortel.

#### 4.3.4 Bepalen chemische resistentie

De aannemer bepaalt de chemische resistentie door een proefstuk van de toe te passen betonmortel in een RVS schaal vijf dagen ondergedompeld te houden in de testvloeistof. Hierna beoordeelt hij visueel of het proefstuk chemisch resistent is tegen de testvloeistof.

Aantasting is niet toegestaan; het materiaal moet 100% resistent zijn tegen de testvloeistof.

De testvloeistof moet gerelateerd zijn aan de te verwachten vloeistofbelasting op de te realiseren vloeistofdichte voorziening. Als sprake is van meerdere vloeistoffen, dan wordt de meest agressieve vloeistof als testvloeistof gebruikt.

Een beproeving naar de chemische resistentie van het beton mag achterwege blijven, als de betonnen voorziening uitsluitend belast wordt met motorbrandstoffen en smeermiddelen, en voor een toepassing in een wasplaats bedoeld voor het wassen van motorvoertuigen.

**Toelichting:**

Voor het bepalen van de chemische resistentie van beton mag worden gebruikgemaakt van openbare publicaties, zoals de vele publicaties die via het Cement en Beton Centrum beschikbaar zijn.

#### 4.4 Aanbrengen werkvloer

De aannemer realiseert een werkvloer zoals in bestek/werkomschrijving of op tekening is bepaald met materiaal dat is beschreven in bestek/werkomschrijving, op tekening of in het werkplan.

Van toepassing is paragraaf 6.4.2 van CUR/PBV-Aanbeveling 65 [63].

De laagdikte mag nergens minder zijn dan de overeengekomen dikte en mag ten hoogste 10 mm in positieve zin afwijken tenzij het bestek of de werkomschrijving anders bepaalt.

Als bestek/werkomschrijving hieraan geen eis stelt, dan moet het afschot richting geprojecteerde afvoerpunten ten minste 1,5% zijn, tenzij een vlakke voorziening moet worden gerealiseerd.

#### 4.5 Aanbrengen bekisting

De aannemer stelt de bekisting zoals op (detail)tekening is aangegeven. De aannemer zorgt daarbij

voor voldoende stijfheid en verankering van de bekisting, zodat verplaatsing tijdens het storten van de betonmortel niet mogelijk is. Tenzij bestek/werkomschrijving of tekening anders bepaalt, is het gestelde in artikel 42.11.01 en 42.12.02 van de Standaard RAW [60] van toepassing.

#### 4.6 Aanbrengen stellaag (bij verticale elementen of kantopsluiting)

De aannemer stelt een stellaag voor de te plaatsen elementen zoals is bepaald in bestek/werkomschrijving of op tekening of in een werkplan.

#### 4.7 Kantopsluiting stellen

Voor het toepassen van een kantopsluiting geldt dat bij:

- opsluitbanden: de bovenzijde van de banden 10 tot 20 mm boven de bovenzijde van de vloestofdichte vloer/verharding wordt gesteld, als geen sprake is van afschot in de vloer/verharding.  
*Toelichting: Bij het plaatsen van de opsluitbanden houdt de aannemer rekening met de te verwachten verkeersbelasting. Voorkomen moet worden dat de opsluitbanden door hoge belastingen (bijvoorbeeld door zwaar vrachtverkeer) beschadigd worden. Een mogelijke oplossing hiervoor is om de vloer/verharding achter de band hoger dan de band te stellen of de opsluitbanden buiten het vloestofdichte gedeelte lager dan de vloer/verharding te stellen.*
- trottoirbanden: de ronde of schuine zijde van de banden boven de vloestofdichte vloer/verharding wordt gesteld.
- lijnafwatering: de bovenzijde van de elementen 10 tot 20 mm onder de bovenzijde van de vloestofdichte vloer/verharding wordt gesteld.
- keerwanden: de hoogte, positie en richting zodanig is zoals is bepaald in bestek/werkomschrijving of op tekening.

Als de kantopsluiting deel uitmaakt van de vloestofdichte voorziening, dan wordt deze vloestofdicht uitgevoerd. Dit betekent dat een voegspanning aanwezig moet zijn en dat de voegen worden afgedicht. Voor de voegspanning is het gestelde in paragraaf 4.6.4 van CUR/PBV-Aanbeveling 65 [63] van toepassing, voor de afdichting Protocol 7711 [85].

#### 4.8 In te storten onderdelen

De aannemer stelt de in te storten onderdelen zoals is aangegeven op (detail)tekening. Van toepassing is het gestelde in artikel 42.12.06 van de Standaard RAW [60], tenzij bestek of werkomschrijving anders bepaalt.



Foto: Voorbeeld in te storten onderdelen/wapening.

## 4.9 Wapening

De aannemer stelt wapening zoals is aangegeven op (detail)tekening. De kwaliteit en hoeveelheid van de wapening voldoet aan de specificaties in bestek/werkomschrijving.

De aannemer plaatst wapeningsstaven (door middel van afstandhouders) overal zodanig dat verschuiving ervan tijdens het storten van de betonmortel niet mogelijk is en dat, na uitharden van de betonmortel, de betondekking overal voldoet aan de minimale afmetingen hiervoor.

Van toepassing is artikel 6.4.3 van CUR/PBV-Aanbeveling 65 [63]. De aannemer bepaalt de hoeveelheid wapening door constructieve berekeningen, waarbij voor vloeistofdichte voorziening aanvullende voorwaarden van toepassing zijn, zoals beschreven in hoofdstuk 4.4 van CUR/PBV-Aanbeveling 65.

N.B. In plaats van NEN 6008:2008 is van toepassing NEN-EN 14889-1 [10]. Voorspanstaal moet voldoen aan NEN 3868:2001, maar mag ook geleverd worden met CE-markering en DoP volgens ETA 013.

Voor wapeningstaal is hoofdstuk 5.6 van CUR/PBV-Aanbeveling 65 [63] van toepassing, voor staal of kunststofvezels hoofdstuk 5.8.

N.B. Van toepassing is NEN-EN 14889-1 [10] en NEN 14889-2 [10]. Dit in plaats van de verwijzing naar CUR-Aanbevelingen 35 en 42. (In hoofdstuk 5.8 van CUR/PBV-Aanbeveling 65.)

## 4.10 Deuvels en koppelstaven

De aannemer plaatst deuvels en koppelstaven overeenkomstig het voegenplan, evenwijdig met het oppervlak van de betonverharding en loodrecht op het vlak van de voeg, tenzij bestek of werkomschrijving anders bepaalt.

### Deuvels

Deuvels moeten zijn vervaardigd van geprofileerd betonstaal (FeB220 HW). De lengte is ten minste 500 mm en de diameter ten minste 25 mm. De deuvel moet over de gehele lengte zijn voorzien van een anticorrosie-behandeling. De deuvels zijn recht en glad zonder bramen aan de uiteinden.

Deuvels moeten voldoen aan NEN-EN 13877-3 [18].

De afwijking in horizontale en verticale richting (scheefligging) van de deuvel mag maximaal 20 mm

bedragen. Het midden van een deuvel ligt niet meer dan 20 mm uit het hart van de voeg. In dwarsrichting mag de deuvel niet meer dan 50 mm afwijken van de voorgeschreven ligging.

### Koppelstaven

Koppelstaven moeten zijn vervaardigd van geprofileerd betonstaal (FeB500 HWL). De diameter is ten minste 10 mm en het middengedeelte is over een lengte van ten minste 200 mm voorzien van een anticorrosie-behandeling.

De aannemer brengt koppelstaven bij langsvoeegen op 2/3 van de dikte van de betonverharding aan, gemeten vanaf de bovenzijde van de betonverharding. Bij constructielangsvoeegen worden de koppelstaven op halverwege de dikte van de betonverharding aangebracht, gemeten vanaf de bovenzijde van de betonverharding. De afwijking in horizontale en verticale richting (scheefligging) van een koppelstaaf is maximaal 20 mm. Het midden van de koppelstaven ligt niet meer dan 20 mm uit het hart van de voeg. In dwarsrichting wijkt de staaf niet meer dan 50 mm af van de voorgeschreven ligging.

#### *Toelichting:*

*De ligging van de koppelstaven ten opzichte van voegkruisingen mag lengteveranderingen loodrecht op de koppelstaven niet verhinderen. Koppelstaven mogen alleen worden toegepast op plaatsen waar het uitdrijven van gedeelten van de vloestofdichte voorziening gevaar tot schade oplevert.*

## 4.11 Verwerken betonmortel

Voor de verwerking van betonmortel is het gestelde in artikel 82.12.06 van de Standaard RAW [60] van toepassing, tenzij bestek of werkomschrijving anders bepaalt.

Verder is van toepassing:

- voor de omstandigheden voor het verwerken van de betonmortel: artikel 82.12.07;
- voor het transport van de betonmortel: artikel 82.12.08;
- voor de verwerking van de betonmortel: artikel 82.12.09;
- voor de verdichting van de betonmortel: artikel 82.12.10;
- voor de nabehandeling: artikel 82.12.11.

Betonmortel moet voldoen aan NEN EN 206-1 [06] en NEN 8005 [07].



*Foto: Voorbeeld van een vlakke vloerafwerking.*

De aannemer refereert voor het bestellen van de betonmortel naar de in bijlage 1 vermelde specificaties.

In geval vezels als wapening worden toegevoegd, dan vermeldt de aannemer eveneens de hoeveelheid en specificatie hiervan.

De leverancier dient alle specificaties van de betonmortel te vermelden op de afleveringsbon(nen). De aannemer controleert dit.

#### 4.12 Weersverwachting

Voor de weersverwachting is het gestelde in artikel 82.13.06 en 82.15.05 van de Standaard RAW van toepassing en het gestelde in artikel 6.4.7 van CUR/PBV-Aanbeveling 65. Het verwerken (en uitharden) van beton dient te geschieden bij een temperatuur boven 4°C, tenzij de aannemer in samenspraak met de producent/leverancier van de betonmortel aantoont dat verwerking bij een lagere temperatuur tot de gewenste kwaliteit leidt.

#### 4.13 Afzetting en bewaking

Voor de afzetting en bewaking is het gestelde in artikel 82.15.08 van de Standaard RAW van toepassing, tenzij bestek of werkschrijving anders bepaalt.

**Toelichting:**

*De aannemer treft afdoende maatregelen om gedurende de eerste 24 uur na het aanbrengen van de betonmortel het verhardingsproces niet te verstoren en neemt maatregelen om te voorkomen dat het oppervlak wordt misvormd.*

#### 4.14 Ingebruikneming

Voor ingebruikname van de betonverharding is het gestelde in artikel 82.14.02 van de Standaard RAW van toepassing, tenzij bestek of werkschrijving anders bepaalt. De aannemer maakt de betonverharding voor ingebruikname bezemschoon.

#### 4.15 In te zagen voegspooningen

Voor de voegspooning is het gestelde in artikel 82.12.12 van de Standaard RAW van toepassing, tenzij bestek of werkschrijving anders bepaalt.

De aannemer realiseert voegspooningen zoals op (detail)tekening is aangegeven. Zaagsneden, zowel voor dwars- als voor langsvogen, brengt hij aan vanaf de bovenzijden, tot minimaal 1/3 van de dikte van de betonverharding. De voegspooning is ten minste 3 mm als geen voegmassa wordt aangebracht (buiten de vloeistofdichte zone) en ten minste 8 mm als de voegspooning wel wordt afgedicht; in dat geval is het gestelde in Protocol 7711 [\[85\]](#) van toepassing.

Voegen worden in de regel tussen de 6 en 24 uur vanaf het tijdstip van afwerking ingezaagd, afhankelijk van de omgevingscondities.

De aannemer realiseert de voegspooningen voordat scheurvorming optreedt of anderszins schade aan het betonoppervlak ontstaat. Hij voert vlakken die deel uitmaken van constructievoegen zodanig uit, dat een strak vlak loodrecht op het oppervlak van de betonverharding wordt verkregen.

De aannemer voorziet de voegen van een vellingkant, onder een hoek van 45° en met een vlakbreedte van 5 mm, tenzij de voeg aansluit aan een verticaal deel.

Voegen in beton worden gemaakt als:

- krimpvoeg (voor het inleiden van scheurvorming door uitharding), of als
- dilatatievoeg of constructievoeg.

Een constructeur bepaalt de afmetingen van de voegen (breedte, diepte) en de plaats, waarbij het gestelde in artikel 4.6.4 van CUR/PBV-Aanbeveling 65 van toepassing is.

#### 4.16 Voegafdichtingen aanbrengen

De aannemer dicht voegen in het deel dat vloeistofdicht moet worden af overeenkomstig Protocol 7711 [85].

#### 4.17 Aansluitingen op vaste elementen en doorvoeringen

De aannemer realiseert aansluitingen aan (bouwkundige) onderdelen zoals is beschreven in bestek/werkomschrijving of tekening. Aansluitingen binnen het vloeistofdichte gedeelte worden vloeistofdicht afgedicht overeenkomstig Protocol 7711 [85].

Voor de te maken doorvoeringen is artikel 4.6.4 van CUR /PBV-Aanbeveling 65 [63] van toepassing, tenzij bestek (of werkomschrijving) en tekening anders bepalen. Voor de afdichting is Protocol 7711 van toepassing.

#### 4.18 Controle werkvloer – in te storten delen – bekisting

De aannemer controleert voor het storten van de betonmortel of de werkvloer en bekisting aan de gestelde eisen voldoen en dat de wapening en de overige in te storten onderdelen juist zijn gepositioneerd en verankerd. De aannemer herstelt afwijkingen voordat hij begint met het storten van de betonmortel.

#### 4.19 Controle hoogteligging voorziening

De aannemer controleert de hoogteligging van de voorziening conform bestek/werkomschrijving of tekening. Hij toetst de meetwaarden aan het ontwerp of werkplan dat is opgesteld voor de te realiseren voorziening.

#### 4.20 Controle vlakheid vloer/verharding

De aannemer controleert de vlakheid van de voorziening conform bestek/werkomschrijving of tekening. Hij toetst de meetwaarden aan het ontwerp of werkplan dat is opgesteld voor de te realiseren voorziening.

Als sprake is van een oppervlak waarover gereden wordt en als bestek/werkomschrijving of tekening **geen** criteria bevat, dan is artikel 82.12.02 van de Standaard RAW van toepassing.



#### 4.21 Controle afschot vloer/verharding

De aannemer controleert het afschot van de voorziening conform bestek/werkomschrijving of tekening. Hij toetst de meetwaarden aan het ontwerp of werkplan dat is opgesteld voor de te realiseren voorziening. Afschot is, indien van toepassing, altijd gericht naar de afvoerpunten en zoals in bestek/werkomschrijving of op tekening is beschreven. Het afschot mag ten hoogste + 10% en – 0% afwijken van de gestelde eis. Als geen eis wordt genoemd, is het afschot ten minste 1,5%.

Als bestek/werkomschrijving of tekening **geen** criteria bevat, dan geldt dat:

- per 50 m<sup>2</sup> eenmaal het afschot wordt gecontroleerd middels een waterpassing, met een minimum van drie metingen;
- de positie van de meetpunten zodanig wordt gekozen dat de meest kritieke plaatsen worden gecontroleerd.

#### 4.22 Controle laagdikte voorziening

De aannemer controleert de laagdikte van de voorziening (vloer/wand) conform bestek/werkomschrijving of tekening en toetst dit aan het ontwerp of werkplan dat is opgesteld voor de te realiseren voorziening.

Als bestek/werkomschrijving of tekening **geen** criteria bevat, dan is artikel 82.12.03 lid 01 van de Standaard RAW van toepassing.

#### 4.23 Controle druksterkte beton

De aannemer controleert de druksterkte van de uitgeharde betonmortel conform bestek/werkomschrijving of tekening. Hij toetst de meetwaarden aan het ontwerp of werkplan dat is opgesteld voor de te realiseren voorziening.

Bij levering van betonmortel onder KOMO-certificaat is de vermelde druksterkteklasse op de afleveringsbon maatgevend.

Bij niet onder certificaat geleverde of voorafgaand aan verwerking aangepaste betonmortel dient de aannemer de druksterkte te bepalen en aan te tonen dat aan de gevraagde specificaties wordt voldaan.

Als bestek/werkomschrijving of tekening **geen** criteria bevat, dan is artikel 82.12.05 en 82.14.05 van de Standaard RAW van toepassing.

#### 4.24 Controle stroefheid en textuur van het betonoppervlak

De aannemer controleert stroefheid en de textuur van het betonoppervlak van de gerealiseerde voorziening conform bestek/werkomschrijving of tekening. Hij toetst de meetwaarden aan het ontwerp of werkplan dat is opgesteld voor de te realiseren voorziening.

Als bestek/werkomschrijving **geen** criteria bevat, dan is artikel 82.14.09 van de Standaard RAW van toepassing.

## Bijlage 1: Specificaties voor te bestellen betonmortel

Bijlage bij paragraaf [4.114.11](#).

De specificaties van beton zijn omschreven in de norm NEN-EN 206-1 [06], aangevuld met de norm NEN 8005 [07] voor de Nederlandse situatie. Hierin staan sterkteklasse, milieuklassen en consistentieklassen. De eerste twee zijn ontwerpcriteria die de prestaties omschrijven. De consistentieklasse is een maat voor de verwerkbaarheid van betonmortel in de uitvoeringsfase.

**Tabel 1: Sterkteklasse (Maat voor de sterkte van beton (na uitharden)).**

Sterkteklasse NEN-EN 206-1 en NEN 8005	Toelichting op de aanduiding
<b>C 12/15</b>	C = concrete (beton) Getal voor "/" = karakteristieke cilinderdruksterkte in N/mm <sup>2</sup> Getal na "/" = karakteristieke kubusdruksterkte in N/mm <sup>2</sup>
<b>C 20/25</b>	
<b>C 30/37</b>	
<b>C 35/45</b>	
<b>C 45/55</b>	
<b>C 55/67</b>	
<b>C 60/75</b>	
<b>C 70/85</b>	
<b>C80/95</b>	
<b>C90/105</b>	
<b>C100/115</b>	

**Tabel 2: Milieuklasse (Maat voor de omgeving waaraan het uitgeharte beton wordt blootgesteld).**

Aantastings- mechanisme	Klasse	Toelichting op de aanduiding
<b>XO</b> Geen aantasting	<b>XO</b>	Geen risico op corrosie of aantasting
<b>XC</b> Corrosie als gevolg van carbonatatie Beton met wapening blootgesteld aan lucht en vocht	<b>XC1</b>	Droog of continu onder water
	<b>XC2</b>	Nat, zelden droog
	<b>XC3</b>	Matige vochtigheid
	<b>XC4</b>	Wisselend nat en droog
<b>XD</b> Vorst met of zonder dooizouten	<b>XD1</b>	Matige vochtigheid
	<b>XD2</b>	Nat, zelden droog
	<b>XD3</b>	Wisselend nat en droog
<b>XS</b> Zeewater	<b>XS1</b>	Zouthoudende lucht
	<b>XS2</b>	Blijvend onder zeewater
	<b>XS3</b>	Getijde, spat- en stuifzone

Tabel 3: Milieuklasse voor beton

Aantastings-mechanisme	Klasse	Toelichting op de aanduiding
XF Vorst met of zonder doozouten	XF1	Niet-volledig verzadigd met water, zonder doozouten
	XF2	Niet-volledig verzadigd met water, met doozouten
	XF3	Verzadigd met water, zonder doozouten
	XF4	Verzadigd met water, met doozouten of zeewater
XA Agressief	XA1	Zwak agressief chemische omgeving
	XA2	Matig agressief chemische omgeving
	XA3	Sterk agressief chemische omgeving

Tabel 4: Verwerkbaarheid (Consistentieklasse)

Aanduiding	Verdichtingmaat C		Zetmaat S		Schudmaat F	
	Klasse	[mm]	Klasse	[mm]	Klasse	[mm]
Droog	<b>C0</b>	<b>≥ 1,46</b>				
Aardvochtig	<b>C1</b>	<b>1,45 - 1,26</b>	S1	(10 - 40)	F1	(≤ 340)
Half plastisch	C2	(1,25 - 1,11)	<b>S2</b>	<b>50 - 90</b>	F2	(350 - 410)
Plastisch	C3	(1,10 - 1,04)	<b>S3</b>	<b>100 - 150</b>	F3	(420 - 480)
Zeer plastisch			S4	(160 - 210)	<b>F4</b>	<b>490 - 550</b>
Vloeibaar			S5	(≥ 220)	<b>F5</b>	<b>560 - 620</b>
Zeer vloeibaar					<b>F6</b>	<b>≥ 630</b>
Zelfverdichtend					<b>F7</b>	<b>630 - 800</b>

Tabel 5: Nominale korrelafmeting

Aanduiding	N8	N11	N16	N22	N31,5	N63
Max. afm in [mm]	8	11	16	22	31,5	63

**Toelichting:** Gangbaar zijn de fracties 16 en 31,5. Beton wordt hierbij ingedeeld volgens de grootste korrelafmeting en hiervoor moet de nominaal grootste korrelafmeting van de grootste fractie (D) in het beton worden gebruikt. De grootste korrelafmeting wordt voornamelijk bepaald door de wapeningsdichtheid.

Grindgroepen:

- 1 2-8 mm
- 2 4-16 mm
- 3 4-32 mm

**Tabel 6: Chlorideklasse**

Klasse	Max. CL-gehalte t.o.v. massa cement	Toepassing
CL 1,00	1,0 %	Beton zonder wapening
CL 0,40	0,4 %	Beton met wapening, ingestort metaal of nage-rekt staal
CL 0,20	0,2%	Beton met voorspanwapening, voorgerekt staal

**Toelichting:**

Ter voorkoming van de aantasting van de wapening, voorspanning en in te storten metalen worden eisen gesteld aan het gehalte aan chloriden van beton aangeduid met drie chlorideklassen.

**Tabel 7: Voorgeschreven cementsoort /vulstof**

Cementsoort	Vulstof
CEM III/B 42,5 N LH/HS	Vliegas
CEM I 32,5 R	Kalksteenmeel
CEM I 52,5 R	

**Tabel 8: Overige specificaties die van belang zijn**

Specificatie	Criteria
Vloeistofdicht?	ja / nee
Soort bouwdeel?	wand, vloer, kolom
Bijzondere toepassing?	onder of boven water zout of zoet water
Wapening?	ongewapend, gewapend of voorgespannen, grof- of fijnmazig, $D_{max}$
Ontkistingsdrukstrekke	na ..... uur ..... N/mm <sup>2</sup>
Aanvang stort	dag/nacht, ochtend, middag of avond tijdstip..... Tijdsduur .....
Stortcapaciteit	..... m <sup>3</sup> /uur.
Transport vanuit betonmixer via	kubel/goot of pomp (capaciteit ... m <sup>3</sup> /uur)