



ZTV-W

Aanvullende technische contractvoorwaarden — Waterbouwkundig bouwwerk

voor

Bescherming van dijken en grondvlakken Prestatiebereik 210

Versie van juli 2024

EU-kennisgeving nr. XXX

Noot:

Aangemeld overeenkomstig Richtlijn (EU) 2015/1535 van het Europees Parlement en de Raad van 9 september 2015 betreffende een informatieprocedure op het gebied van technische voorschriften en regels betreffende de diensten van de informatiemaatschappij (PB L 241 van 17.9.2015, blz. 1).

ZTV-W

Aanvullende technische contractvoorwaarden — waterbouw

Gepubliceerd door het Bondsministerie voor Digitaal en Transport (BMDV), Ministerie van Waterwegen en Scheepvaart.

Productie en distributie door het Bondsbureau voor waterbouw (BAW).

Opgericht door werkgroepen van de werkgroep “Standaard prestatiebeschrijvingen in waterbouw” met de aanzienlijke deelname van deskundigen van het Bondsbestuur voor waterwegen en scheepvaart, evenals het Bondsbureau voor waterbouw, het Federaal Instituut voor Waterwetenschappen, Bondsbureau voor waterwetenschappen, vertegenwoordigers van staatsministeries en hun ondergeschikte departementen voor binnen- en zeehavens, waterbeheer, kustbescherming, milieubescherming, ingenieurskantoren en gespecialiseerde planners van waterbouw, drainagecoöperaties, dam- en waterverenigingen, alsmede materiaaltestinstituten.

Vertaling of nadruk - zelfs gedeeltelijk - wordt uitsluitend toegestaan met toestemming van de uitgever.

Inhoudsopgave

_Toc164692457

1	Toepassingsgebied (met verwijzing naar punt 1).....	1
2	Materialen, onderdelen (met verwijzing naar punt 2).....	1
2.0	Algemene informatie.....	1
2.1	Plantaardige bouwproducten, materialen en onderdelen.....	1
2.2	Hydraulisch gebonden en bitumengebonden voegmaterialen.....	2
2.3	Geotextielen en geocomposieten.....	2
2.4	Filters van toeslagmaterialen.....	2
2.5	Hydraulische onderdelen en andere bulkmaterialen.....	3
2.6	Bestratingsstenen en betonsteensystemen.....	3
2.7	Draadcontainers.....	3
2.8	Afdichtingen.....	3
2.9	Kwaliteitsborging voor bouwproducten, materialen en onderdelen.....	4
2.9.0	Algemene informatie.....	4
2.9.1	Bouwmaterialen en onderdelen van installaties.....	4
2.9.2	Hydraulisch gebonden en bitumengebonden voegmaterialen.....	5
2.9.3	Geotextielen en geocomposieten.....	5
2.9.4	Filters van toeslagmaterialen.....	5
2.9.5	Hydraulische onderdelen en andere bulkmaterialen.....	5
2.9.6	Bestratingsstenen en betonsteensystemen.....	5
2.9.7	Draadcontainers.....	5
2.9.8	Afdichtingen.....	5
3	Uitvoering (met verwijzing naar punt 3).....	6
3.0	Algemene informatie.....	6
3.1	Bouwmaterialen en onderdelen van installaties.....	6
3.2	Hydraulisch gebonden en bitumengebonden voegmaterialen.....	6
3.3	Geotextielen en geocomposieten.....	8
3.3.1	Biologisch afbreekbare geotextielen en geocomposieten.....	8
3.3.2	Biologisch afbreekbare geotextielen.....	9
3.4	Filters van toeslagmaterialen.....	9
3.5	Hydraulische onderdelen en andere bulkmaterialen.....	9
3.6	Bestratingsstenen en betonsteensystemen.....	9
3.7	Draadcontainers.....	10
3.8	Afdichtingen.....	10
3.9	Kwaliteitsborging voor de implementatie.....	11
3.9.0	Algemene informatie.....	11
3.9.1	Bouwmaterialen en onderdelen van installaties.....	11
3.9.2	Hydraulisch gebonden en bitumengebonden voegmaterialen.....	11
3.9.3	Geotextielen en geocomposieten.....	12
3.9.4	Filters van toeslagmaterialen.....	13
3.9.5	Hydraulische onderdelen en andere bulkmaterialen.....	13
3.9.6	Bestratingsstenen en betonsteensystemen.....	13
3.9.7	Draadcontainers.....	13
3.9.8	Afdichtingen.....	13
4	Aanvullende diensten, bijzondere diensten (met verwijzing naar punt 4).....	14
4.1	Aanvullende diensten.....	14

5	Facturering (met verwijzing naar punt 5).....	14
	Bijlage: Lijst van vermelde normen, leveringsvoorwaarden en contractvoorwaarden, richtlijnen en aanbevelingen.....	21
	Bronvermelding.....	23

Lijst van tabellen

Tabel 1:	Kwaliteitsborging voor bouwproducten, materialen, onderdelen en bouwmethoden (zonder verificatie van de milieuprestaties).....	15
Tabel 2:	Materiaalvereisten en grenswaarden voor de kwaliteitsborging van hydraulisch gebonden materialen voor het voegen van pantserstenen.....	16
Tabel 3:	Materiaalvereisten en grenswaarden voor kwaliteitsborging bij de constructie van filters van toeslagmaterialen.....	17
Tabel 4:	Overzicht van de afzonderlijke tests die dienen te worden uitgevoerd voor hydraulisch gebonden voegmateriaal.....	18
Tabel 5:	Overzicht van de afzonderlijke tests die dienen te worden uitgevoerd voor afdichtingen van natuurlijke klei.....	19
Tabel 6:	Materiaalvereisten en grenswaarden voor kwaliteitsborging bij de constructie van natuurlijke kleiafdichtingen.....	20

Inleidende opmerkingen

De cijfers tussen haakjes na de artikeltitels verwijzen naar de “Algemene technische specificaties in bouwcontracten (ATV) — Algemene regels die van toepassing zijn op alle soorten bouwwerkzaamheden - DIN 18299”.

Producten uit andere lidstaten van de Europese Unie of uit Turkije, alsmede goederen die afkomstig zijn uit een EVA-lidstaat die partij is bij de Overeenkomst betreffende de Europese Economische Ruimte en die niet voldoen aan deze aanvullende technische contractvoorwaarden, worden geacht aan de voorschriften te voldoen, met inbegrip van de tests, inspecties en certificeringen die in het land van productie worden uitgevoerd, indien het vereiste beschermingsniveau (op het gebied van gezondheid, veiligheid en geschiktheid voor het beoogde doel) op dezelfde permanente wijze wordt bereikt.

1 Toepassingsgebied (met verwijzing naar punt 1)

(1) Deze “Aanvullende technische contractvoorwaarden - Waterbouwkundig bouwwerk (ZTV-W) voor de bescherming van dijken en grondvlakken” zijn van toepassing op structurele beveiligingen op waterlichamen en de dammen en dijken ervan. Zij stellen de vereisten vast voor materiaalkenmerken, constructie, implementatie en kwaliteitsborging.

2 Materialen, onderdelen (met verwijzing naar punt 2)

2.0 Algemene informatie

(2) Alle bouwproducten, materialen en onderdelen dienen milieuvriendelijk te zijn. De gebruikte natuurlijke hulpbronnen dienen duurzaam te zijn, zodat alle bouwproducten, materialen en onderdelen na de sloop kunnen worden hergebruikt of gerecycled.

(3) Bouwproducten, stoffen en onderdelen dienen zodanig langdurig bestendig te zijn dat ze hun functie volledig kunnen vervullen tijdens de geplande bruikbaarheidsduur van bescherming van dijken en grondvlakken.

(4) Niet-plantaardige bouwproducten, stoffen en onderdelen dienen weerbestendig te zijn voor gebruik in het overwater- en waterverversingsbereik tot 1 m onder het referentiewaterpeil. Indien een tijdelijke belasting van harde vorst of sterk zonlicht niet te voorkomen is, geldt dit ook voor bouwproducten, materialen en onderdelen voor gebruik in een constant-onderwatergebied.

2.1 Plantaardige bouwproducten, materialen en onderdelen

(5) Voor plantaardige bouwmaterialen of onderdelen, zoals takken, kreupelhout, rond hout of timmerhout, is DIN 19657 van toepassing. Er dient onbehandeld hout te worden gebruikt.

(6) Takken en kreupelhout gemaakt van populieren en doornhout zijn niet toegestaan.

(7) In afwijking van DIN 18916 dienen bevestigingsmaterialen (bijv. houten palen) ten minste 3 jaar duurzaam te zijn.

(8) Voor het binden en bevestigen van draden dient dikke gegalvaniseerde draad te worden gebruikt volgens DIN EN 10244-2. De treksterkte volgens DIN EN ISO 6892-1 dient ten minste 450 N/mm² te zijn. Uitgegloeid staaldraad zonder galvaniseren mag alleen worden gebruikt voor tijdelijke bevestigingen als onderdeel van de toepassing van technische biologische bouwmethoden.

2.2 Hydraulisch gebonden en bitumengebonden voegmaterialen

- (9) Alle grondstoffen voor **hydraulisch gebonden voegmateriaal** dient te voldoen aan DIN 1045-2/DIN EN 206-1.
- (10) Alleen cement dat voldoet aan DIN EN 197-1 en DIN 1164-10 mag worden gebruikt. Het gebruik van CEM IV- en CEM V-cement is niet toegestaan.
- (11) Alleen toeslagmaterialen volgens DIN EN 206-1 in samenhang met DIN EN 12620 en DIN EN 13055-1 die zijn goedgekeurd voor de conformiteitscertificering (systeem "2+") van de fabrieksproductiecontrole (WPK).
- (12) Het gebruik van industrieel geproduceerde of gerecycleerde toeslagmaterialen is niet toegestaan.
- (13) De onschadelijkheid van fijne deeltjes van fijne toeslagmaterialen dient te worden aangetoond overeenkomstig DIN EN 12620 en 8 weken vóór de aanvang van de installatie te worden ingediend met het certificaat van overeenstemming van de WPK van de aannemer (zie tabel 4).
- (14) Het toevoegingswater mag geen bestanddelen bevatten die schadelijk zijn voor de mortel of het beton.
- (15) De consistentie van het hydraulisch gebonden voegmateriaal mag pas na productie met superplastificeermiddelen worden aangepast. De water-/bindingswaarde of de water-/cementwaarde volgens de geschiktheidstest dient te worden nageleefd.
- (16) Gietmaterialen dienen te voldoen aan de vereisten van tabel 2, afhankelijk van het installatieoppervlak van het potmateriaal.
- (17) De verplichte vereisten voor **aan bitumen gebonden voegen** en hun grondstoffen worden vermeld in de "Aanbevelingen voor de uitvoering van asfaltwerken in de waterbouw" (EAAW).

2.3 Geotextielen en geocomposieten

- (18) Geotextielen en geocomposieten volgens DIN EN ISO 10318-1 dienen te voldoen aan de "Technische leveringsvoorwaarden voor geotextiel en aan geotextiel gerelateerde producten aan waterwegen" (TLG).
- (19) De TLG is niet van toepassing op biologisch afbreekbare geotextielen wanneer het wordt gebruikt in technisch-biologische schoorbeveiligingssystemen.
- (20) Voor geotextielen van natuurlijke vezels is DIN 19657 van toepassing.

2.4 Filters van toeslagmaterialen

- (21) Alleen toeslagmaterialen en mengsels van toeslagmaterialen die zijn goedgekeurd overeenkomstig de "Technische leveringsvoorwaarden voor toeslagmaterialen in de wegenbouw" (TL Gestein-StB) in samenhang met DIN EN 13043 en DIN EN 13242, waarvan het certificaat van overeenstemming (systeem "2+") van de WPK is bewezen.
- (22) Het gebruik van industrieel geproduceerde of gerecycleerde toeslagmaterialen is niet toegestaan.
- (23) Voor de toeslagmaterialen dienen de materiaaleigenschappen in tabel 3 te worden aangetoond. De vereisten voor waterabsorptie en vorstbestendigheid worden weggelaten indien het gebruik van niet-vriesbestendig materiaal is toegestaan.
- (24) De deeltjesgrootteverdeling van niet-gebonden filters van toeslagmaterialen dient gelijkmatig te zijn. Het mag geen discontinue korrelgrootteverdeling bevatten.
- (25) Gebonden filters dienen slagvast te zijn in de zin van de "Richtsnoeren voor het testen van

geosynthetiek in de weg-/waterbouw" (RPG) als hydraulische onderdelen rechtstreeks dienen te worden toegepast.

2.5 Hydraulische onderdelen en andere bulkmaterialen

(26) Alleen hydraulische onderdelen zijn goedgekeurd volgens de "Technische leveringsvoorwaarden voor hydraulische onderdelen" (TLW) met DIN EN 13383-1.

(27) Op ander bulkmateriaal is de TL Gestein-StB van toepassing.

2.6 Bestratingsstenen en betonsteensystemen

(28) Alleen bestratingsstenen volgens DIN EN 1338, DIN EN 1342 en DIN EN 1344 zijn goedgekeurd.

(29) In het geval van betonnen steensystemen, waarin afzonderlijke stenen op elkaar worden aangesloten, dient elke aansluiting trekkrachten te kunnen absorberen die loodrecht staan op het legvlak, die overeenkomen met het gewicht van ten minste 3 afzonderlijke stenen. De aansluiting tussen elementen dient zo flexibel te zijn dat de elementen vervormingen kunnen volgen met een helling van maximaal 1:10 ten opzichte van het doelvlak zonder verlies van de binding. De composiet dient volledig effectief te zijn, zelfs bij een voeguitbreiding van maximaal 2 cm. De resterende sluitdiepte dient ten minste 25 % van de startdiepte te bedragen. De aansluiting dient te worden verzekerd in hellingspunten.

(30) Randen van een steen die in contact komen met een geotextiel dienen te worden gebroken.

2.7 Draadcontainers

(31) Er dienen zinkstukken te worden gemaakt van draden met een dikte van ten minste 4,5 mm, die dienen te worden gevuld met hydraulische onderdelen overeenkomstig de TLW.

(32) Er dient gegalvaniseerde draad met een treksterkte volgens DIN EN ISO 6892-1 van ten minste 450 N/mm volgens DIN EN 10244-2² te worden gebruikt. De corrosiebescherming dient ten minste overeen te komen met een zink-aluminiumlegering Zn95Al5.

(33) De leden 31 en 32 zijn niet van toepassing op technisch-biologische schoorbeschermingen.

(34) Andere draadcontainers, zoals draadverlagingsrollers, steenmatten, vegetatiezinkstukken, enz. dienen te worden gevuld met hydraulische onderdelen volgens de TLW of met toeslagmaterialen volgens TL Gestein-StB. Er mogen geen gerecyclede bouwmaterialen uit de betonmaterialengroep worden gebruikt.

2.8 Afdichtingen

(35) Voor **afdichtingen gemaakt van natuurlijke klei** mag alleen klei met een basistest overeenkomstig (39) worden gebruikt.

(36) Voor **afdichtingen van andere natuurlijke aardmetalen**, zoals mariene klei, enz., zijn de waarden in de "Aanbevelingen van het Comité voor kustbeschermingsstructuren" (EAK) van toepassing.

(37) Voor **afdichtingen van hydraulische onderdelen met hydraulisch gebonden volledige voegen** dient aan de materiaalvereisten voor de hydraulische onderdelen overeenkomstig de TLW en voor het in artikel 2.2 bedoelde voegmateriaal te worden voldaan.

(38) Voor **asfaltafdichtingen** zijn de materiaalvereisten van de EAAW van toepassing.

2.9 Kwaliteitsborging voor bouwproducten, materialen en onderdelen

2.9.0 Algemene informatie

Basisinspecties

(39) Voor bouwproducten, stoffen of onderdelen waarvoor in tabel 1 een bewijs van basisgeschiktheid is vereist, dient dit aan de cliënt in het bedrijfsgebied van het Bondsbestuur voor waterwegen en scheepvaart (WSV) te worden verstrekt door een geldig testrapport van het Bondsbureau voor waterbouw (BAW). In andere bedrijfsgebieden kan dit bewijs ook worden geleverd door een daartoe door de hoogste toezichthoudende bouwautoriteit van het land erkend auditinstantie. Het wordt op verzoek ter beschikking van de cliënt gesteld.

Bekwaamheidstests

(40) Bekwaamheidstests zijn tests die door de aannemer worden uitgevoerd om de geschiktheid van de bouwproducten, stoffen of onderdelen voor de bescherming van dijken en grondvlakken voor het beoogde gebruik onder de randvoorwaarden van de bouwplaats te bewijzen overeenkomstig de contractuele vereisten. De resultaten van de bekwaamheidstests worden met voldoende kennisgeving aan de cliënt verstrekt, zodat de evaluatie van de resultaten en, indien van toepassing, de implementatie van vergelijkingsproeven door de cliënt vóór aanvang van de werkzaamheden mogelijk is.

Bewaking door de aannemer (interne bewaking)

(41) De aannemer dient doorlopend vast te stellen en aan de cliënt te bewijzen dat de bouwproducten, stoffen of onderdelen voor de bescherming van dijken en grondvlakken voldoen aan de contractuele vereisten.

(42) Indien aan het type en de omvang van de bewaking door de aannemer geen vereisten worden gesteld in de hiernavolgende of in de genoemde voorschriften, stelt de aannemer hiervoor op eigen verantwoordelijkheid een passend concept op en legt dit vóór de installatie aan de cliënt voor. De resultaten van de bewaking door de aannemer worden onmiddellijk aan de cliënt voorgelegd.

Controlekeuringen

(43) Inspectietests zijn audits die door de cliënt worden uitgevoerd om te bepalen of de bouwproducten, materialen of onderdelen voor de bescherming van dijken en grondvlakken voldoen aan de contractuele vereisten. De bemonstering van de monsters en de tests op de bouwplaats worden door de cliënt uitgevoerd in aanwezigheid van de aannemer; zij vinden ook plaats in afwezigheid van de aannemer indien hij de aangekondigde datum niet bijwoont.

(44) De cliënt behoudt zich het recht voor om verdere inspectietests uit te voeren op verbeterde dijk- en grondvlakbeveiligingssystemen.

Bewaking en toegangsrechten

(45) De aannemer ziet erop toe dat de aan de klant overeenkomstig § 4, lid 1, punt 2, VOB/B verleende bewakings- en toegangsrechten zich ook uitstrekken tot werkstations, werkplaatsen en opslagplaatsen van de onderaannemers en tot productie- en/of leveringsbedrijven.

(46) De aannemer zorgt dat het recht van de cliënt om documenten te inspecteren in overeenstemming met artikel 4, lid 1, punt 2, van de VOB/B, ook betrekking heeft op onderaannemers, fabrikanten en leveranciers.

2.9.1 Bouwmaterialen en onderdelen van installaties

(47) De in tabel 1, kolom 6, bedoelde kwaliteitsborging is van toepassing. De vereisten van DIN

19657 zijn van toepassing op bouwmaterialen en onderdelen van installaties. DIN 18916 is mutatis mutandis van toepassing.

2.9.2 Hydraulisch gebonden en bitumengebonden voegmaterialen

(48) De in tabel 1, kolom 7, bedoelde kwaliteitsborging is van toepassing. De test dient te worden uitgevoerd overeenkomstig tabel 4. De vereisten zijn opgenomen in tabel 2.

(49) Het bewijs met betrekking tot de in tabel 2 vermelde uitgangsmaterialen en mengselsamenstellingen dient uiterlijk 8 weken vóór aanvang van het potwerk afzonderlijk aan de werkgroep te worden voorgelegd voor installatie onder water, in het waterverversingsgebied en boven water als onderdeel van de geschiktheidstest.

2.9.3 Geotextielen en geocomposieten

(50) De kwaliteitsborging als bedoeld in tabel 1, kolom 2, en TLG is van toepassing.

(51) Lid 50 is niet van toepassing op biologisch afbreekbare geotextielen wanneer dit wordt gebruikt in technisch-biologische schoorbeveiligingssystemen. Vóór de installatie dient de aannemer het bewijs van de vereiste eigenschappen te leveren.

2.9.4 Filters van toeslagmaterialen

(52) De in tabel 1, kolom 3, bedoelde kwaliteitsborging is van toepassing.

(53) In het kader van **Controletests** vóór de installatie, wordt ten minste voor elk aangevangen filteroppervlak van 10 000 m² de droge, onbewerkte dichtheid op 3 monsters getest volgens DIN EN 1097-6 bijlage A (vereist, zie tabel 3) en wordt de naleving van de vereiste deeltjesgrootteverdeling volgens DIN EN 933-1 op 3 monsters getest.

2.9.5 Hydraulische onderdelen en andere bulkmaterialen

(54) Voor hydraulische onderdelen is de kwaliteitsborging als bedoeld in tabel 1, kolom 4, en de TLW van toepassing.

2.9.6 Bestratingsstenen en betonsteensystemen

(55) De in tabel 1, kolommen 5 en 8, bedoelde kwaliteitsborging is van toepassing.

(56) Voor de in DIN EN 1338, DIN EN 1342 en DIN EN 1344 genoemde kenmerken kunnen inspectietests worden uitgevoerd.

2.9.7 Draadcontainers

(57) Voor de vulling is de kwaliteitsborging als bedoeld in tabel 1, kolom 4, en de TLW is van toepassing.

2.9.8 Afdichtingen

(58) De in tabel 1, kolommen 7 en 9, bedoelde kwaliteitsborging is van toepassing.

(59) Voor **afdichtingen gemaakt van natuurlijke klei** worden de tests uitgevoerd overeenkomstig tabel 5. De vereisten zijn opgenomen in tabel 6. Voor de uitvoering en beoordeling van de tests zijn de "Richtlijnen voor het testen van minerale zachte afdichtingen" (Richtlinien für die Prüfung Mineralischer Weichdichtungen - RPW) van toepassing.

(60) Voor **afdichtingen gemaakt van andere natuurlijke aardmetalen**, zoals mariene klei,

enz., zijn de vereisten voor kwaliteitsborging van EAK van toepassing.

(61) Voor **afdichtingen van hydraulische onderdelen met hydraulisch gebonden volledig voegwerk** worden de tests uitgevoerd overeenkomstig tabel 4. De vereisten zijn opgenomen in tabel 2.

(62) Voor **asfaltafdichtingen** zijn de vereisten voor kwaliteitsborging van EAAW van toepassing.

3 Uitvoering (met verwijzing naar punt 3)

3.0 Algemene informatie

(63) De contractuele productie van de ondergrond of de ingebouwde laag dient door de aannemer te worden bewezen in overeenstemming met de beschrijving van het gebouw, en worden bevestigd door de cliënt. Dan pas mag er een volgende laag worden geïnstalleerd.

(64) Werkvoegen, naden, verbindingen met structuren, verbeterde oppervlakken (bijv. doorgangen, erosiekanalen) en bemonsteringspunten dienen de eigenschappen te hebben die nodig zijn voor de betreffende laag.

(65) Filterlagen dienen onmiddellijk na installatie door de bovenste laag te worden beveiligd. Afwijkingen zijn toegestaan indien door de interne bewakings- en verificatietests onmiddellijk vóór de installatie van de volgende laag wordt geverifieerd dat er geen negatieve veranderingen (bijv. erosie van de filterlagen of verandering in de laag) hebben plaatsgevonden.

3.1 Bouwmaterialen en onderdelen van installaties

(66) De vereisten van DIN 19657 zijn van toepassing op bouwmaterialen en onderdelen van installaties. DIN 18916 is mutatis mutandis van toepassing.

(67) Om stabiliteitsredenen dienen fascines te bestaan uit aderen met een lengte van ten minste 1,5 meter, die in de lengterichting dienen te worden verdeeld.

(68) De installatie van aanplantmatten, vegetatiezinkstukken, wilgensponzen, legstaven en knikken, alsmede heggen, mag alleen plaatsvinden tijdens de vegetatierustperiode op vorstvrije dagen en in het geval van niet-bevroren grond met een overgangsperiode tot eind april. Hagen kunnen ook in de lente of herfst worden geïnstalleerd, d.w.z. aan het begin of aan het einde van het groeiseizoen.

(69) Inspecties in de loop van het opleveringsonderhoud dienen één week voor de uitvoering aan de cliënt te worden gemeld.

3.2 Hydraulisch gebonden en bitumengebonden voegmaterialen

(70) Onzuiverheden van het steenoppervlak en afzettingen in de steensteigers (bijv. slib en algen) dienen onmiddellijk te worden geëlimineerd voordat het water wordt gestort.

(71) Voorafgaand aan het storten is goedkeuring door de cliënt vereist. Het voegmateriaal dient onmiddellijk na het reinigen van de bovenste laag te worden geïnstalleerd. Hiervan kan worden afgeweken als door de controlerichting en een duiker wordt aangetoond dat er geen ongunstige verandering in de bovenste laag (bijv. verandering in de positie van de hydraulische onderdelen, slib) heeft plaatsgevonden.

(72) Gedeeltelijk en volledig voegwerk in het gebied met fluctuerende waterstanden en daarboven dienen zodanig te worden uitgevoerd dat de grootst mogelijke oppervlakteruwheid wordt gehandhaafd, d.w.z. dat de pantsersteen niet volledig door de voegen mag worden bedekt.

(73) In het geval van volledige inkapseling onder het waterverversingsoppervlak dient de installatiedikte van het gietmateriaal overeen te komen met de dikte van de bovenste laag, rekening houdend met de in lid 72 bedoelde ruwheid van het oppervlak, om bij ankerwerp- en scheepsnadering geen contactoppervlakken te verschaffen. Afwijkingen hiervan zijn toegestaan met volledig gecoate randstrips op de overgang van een deklaag op de bodem naar een stijgend schot op de oever.

(74) In het geval van volledig voegwerk dienen het voegmateriaal en het installatieproces zodanig op elkaar worden afgestemd, dat de steensteiger, met uitzondering van de ruwheid van het oppervlak, over de volledige dikte volledig wordt aangevuld.

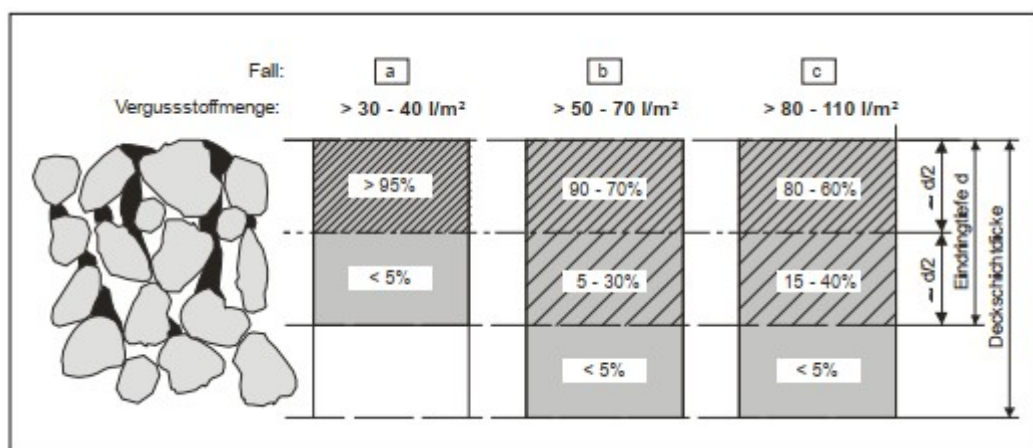
(75) De overeengekomen hoeveelheid voegmateriaal per vierkante meter mag niet met meer dan een bereik van 10 % worden overschreden. De gemiddelde hoeveelheid voegmateriaal mag niet lager zijn dan de overeengekomen hoeveelheid voegmateriaal.

(76) De oppervlaktetemperatuur van de hydraulische onderdelen mag bij gebruik van hydraulisch gebonden voegmaterialen niet lager zijn dan 5 °C en niet hoger zijn dan 40 °C. De installatietemperatuur van het hydraulisch gebonden voegmateriaal dient overeen te komen met DIN 1045-3, maar mag in geen geval hoger zijn dan 30 °C.

(77) Bij installatie onder droge omstandigheden dient de rotsafzetting “mat-vochtig” te zijn bij het gebruik van hydraulisch gebonden voegen. De nabehandeling van de in droge omstandigheden geïnstalleerde hydraulisch gebonden voegen dient plaats te vinden volgens DIN 1045-3. De uitharding begint onmiddellijk na de installatie van de voegen; als dit niet mogelijk is, dient dit vroeg genoeg te worden gestart om te voorkomen dat de kleur van het oppervlak van de voegen op enig moment verandert van donker naar licht als gevolg van het drogen.

(78) Bij installatie met de hand mag de slangdiameter bij de uitlaatopening niet groter zijn dan 60 mm. Het gebruik van een verdeler op twee slangen is toegestaan.

(79) De verdeling van het voegmateriaal over de diepte dient overeen te komen met de verdeling volgens de volgende afbeelding, afhankelijk van de hoeveelheid ingebracht voegmateriaal. De verdeling van voeghoeveelheden die in de gevallen a — c niet worden gedekt, wordt geïnterpoleerd. Voor de steenklassen CP_{90/250} en LMB_{5/40} dient een penetratiediepte van het voegmateriaal $d = 40$ cm, voor de klasse LMB_{10/60} $D = 50$ cm te worden aangenomen als in de bij de overeenkomst behorende documenten geen andere penetratiediepte voor het voegmateriaal is vastgesteld. Ten hoogste 5 % van de hoeveelheid voegen dient in de onderste gebieden te worden binnengebracht. Losse stenen op het oppervlak zijn toegestaan.



Fall:	Geval:
Vergussstoffmenge:	Hoeveelheid voegmateriaal:
Eindringtiefe d	Diepte van binnenkomst d
Deckschichtdicke	Oppervlaktedikte

(80) Er mogen tijdens gedeeltelijk voegen op geen enkel deel van de pantserlaag

ondoordringbare barrières worden gecreëerd. Om voldoende waterdoorlaatbaarheid van de deklaag te waarborgen, mag de resterende holle ruimte voor elke 5 cm deklaaghoogte in geen enkel gebied minder dan 10 % van het volume bedragen.

(81) De EAAW is van toepassing op de uitvoering van werkzaamheden met bitumengebonden bouwmaterialen.

3.3 Geotextielen en geocomposieten

(82) Bij het leggen van geotextielen en geocomposieten dient de ondergrond vrij te zijn van wortels, stenen, slib of andere vreemde voorwerpen. Hetzelfde geldt voor de overlappende gebieden van geotextiel en geocomposieten.

(83) De geotextielen en geocomposieten dienen zonder plooien te worden geïnstalleerd.

(84) De integriteit van de geotextielen en geocomposieten en de juiste locatie van de bovenkant van de geocomposieten dienen vóór de installatie visueel te worden gecontroleerd en gedocumenteerd.

(85) De platen mogen alleen over afgeronde randen worden getrokken. De bovenrand van dijken mag niet op de ondergrond worden bevestigd (bijv. door te spijkeren), maar dient te kunnen worden verschoven (bijv. met lichte bodemflora).

3.3.1 Biologisch afbreekbare geotextielen en geocomposieten

(86) Alle leveringen dienen op de bouwplaats te worden geregistreerd met vermelding van de productiefaciliteit, de rolnummers en de datum van ontvangst. De administratie wordt vóór de installatie aan de cliënt voorgelegd met de prestatieverklaring, de CE-markering en het afleveringsbewijs. De roletiketten dienen tot acceptatie te worden bewaard. In verschillende bouwproducten voor installatie wordt de juiste volgorde op de installatielocatie gewaarborgd.

(87) Geotextielen en geocomposieten dienen te worden opgeslagen met bescherming tegen UV-straling en vocht. In het geval van lucht- of watertemperaturen onder + 5 °C mogen er alleen deklaag in de overwater- en waterverversingsgebieden worden geïnstalleerd als dit aantoonbaar mogelijk is, bijvoorbeeld door een giettest op de bouwplaats, zonder schade aan het geotextiel of de geocomposiet.

(88) De aansluiting van de platen dient te worden vastgesteld door naaien of overlappen. Naden en overlappingsen dienen over het algemeen in de hellingsrichting te liggen. In het geval van een overlapping die nodig is voor de hellingsrichting, dient de onderste plaat over de bovenste plaat te reiken. De overlappingsbreedte dient ten minste 0,5 meter te bedragen wanneer de deklaag op droog land wordt geïnstalleerd, en ten minste 1 meter wanneer de deklaag onder water wordt geïnstalleerd. Voor bouwterreinnaden gelden de vereisten van de TLG mutatis mutandis.

(89) In het geval van onderwaterinstallatie dient het geotextiel of de geocomposiet rechtstreeks op de ondergrond te worden aangebracht en met passende maatregelen tegen zweven worden beveiligd. "Overspannen" van het overgangsgebied vanaf de oever naar de bodem wordt met de overeenkomstige toepassing uitgesloten. Staande naden dienen met de plaatuiteinden omhoog te worden geïnstalleerd om eventuele wijzigingen te voorkomen.

(90) Zinkputmatten dienen op vlakke grond (een zogenaamde bank) te worden gemaakt en worden bevestigd vanaf overwas tot de installatie. Afgewerkte zinkputelementen dienen van de bank te worden verwijderd via een niet-absorberende basis in het water. Tijdens het transport en tijdens het neerlaatproces dient het zinkende stuk te worden gespannen door het verlagen van de klembalken en, indien nodig, in de lengterichting door zwevende lichamen te worden gestabiliseerd. De vulling met hydraulische onderdelen dient in ladingdelende grote delen te worden uitgevoerd.

3.3.2 Biologisch afbreekbare geotextielen

(91) Alle leveringen dienen op de bouwplaats te worden geregistreerd met vermelding van de productiefaciliteit, de rolnummers en de datum van ontvangst. De logboeken dienen voorafgaand aan de installatie aan de cliënt te worden overhandigd, samen met het afleveringsbewijs. De roletiketten dienen tot acceptatie te worden bewaard. In verschillende bouwproducten voor installatie wordt de juiste volgorde op de installatielocatie gewaarborgd.

(92) De verbinding van de netwerken dient door overlapping tot stand te worden gebracht. Overlappingsen dienen over het algemeen in de richting van de helling te lopen. Wanneer overlappingsen in uitzonderlijke gevallen loodrecht op de helling dienen te staan, wordt de onderste plaat over de bovenste plaat aangebracht. De overlappingsbreedte dient ten minste 0,3 meter te bedragen.

3.4 Filters van toeslagmaterialen

(93) Alle leveringen dienen op de bouwplaats te worden geregistreerd met vermelding van de productiefaciliteit en de datum van ontvangst. De administratie wordt vóór de installatie aan de cliënt voorgelegd met de prestatieverklaring, de CE-markering en het afleveringsbewijs.

(94) De contractueel gedefinieerde laagdikte mag niet lager zijn.

(95) In het geval van meerlaagse filters (fasefilters) dienen de afzonderlijke lagen onmiddellijk achtereenvolgens in afzonderlijke bewerkingen te worden geïnstalleerd. Bij montage met een bulksteiger dienen de werkvoegen van de afzonderlijke lagen met ten minste 2,0 meter te worden verplaatst.

(96) Filters met een ongelijkheid $U > 5$ dienen zodanig te worden geïnstalleerd dat ze niet kunnen worden ontmengd. Een vrije val door het water is niet toegestaan.

3.5 Hydraulische onderdelen en andere bulkmaterialen

(97) Alle leveringen dienen op de bouwplaats te worden geregistreerd met vermelding van de productiefaciliteit en de datum van ontvangst. De administratie wordt vóór de installatie aan de cliënt voorgelegd met de prestatieverklaring, de CE-markering en het afleveringsbewijs.

(98) Er dienen rotsvullingen te worden bereid met een tolerantie overeenkomstig de onderstaande tabel. De tolerantie heeft betrekking op de contractueel gedefinieerde bovenkant van de rotsvulling. De gemiddelde installatiedikte mag niet kleiner zijn dan de contractueel bepaalde laagdikte van de rotsvulling.

Steenklasse	CP 45/125	CP 63/180	CP 90/250	LMB 5/40	LMB 10/60	LMB 40/200	LMB 60/300	HMB 300/1000
Toegestane tolerantie	+/- 10 cm	+/- 10 cm	+/- 10 cm	+/- 10 cm	+/- 10 cm	+/- 15 cm	+/- 20 cm	+/- 30 cm

(99) Hydraulische onderdelen dienen op hellingen van onder naar boven te worden geïnstalleerd.

(100) Restmateriaal dat overblijft in vrachtcontainers en, indien van toepassing, in tussentijdse opslag, dat kleiner is dan de nominale ondergrens van de steenklasse, mag alleen elders op de bouwplaats worden gebruikt met toestemming en volgens instructies van de cliënt. Gebruik in de deklaag is niet toegestaan.

3.6 Bestratingsstenen en betonsteensystemen

(101) Alle leveringen dienen op de bouwplaats te worden geregistreerd met vermelding van de productiefaciliteit en de datum van ontvangst. De administratie wordt vóór de installatie aan de cliënt voorgelegd met de prestatieverklaring, de CE-markering en het afleveringsbewijs.

(102) Bij het leggen mag de voegbreedte slechts zodanig groot zijn dat de filterstabiliteit ten opzichte van de onderconstructie wordt gehandhaafd en de enkele steen zich niet los kan maken van de composiet.

(103) In het geval van bestratingsstenen en betonnen steensystemen met verticale en horizontale bindingen dient ervoor te worden gezorgd dat de binding behouden blijft wanneer afzonderlijke stenen worden vernietigd.

3.7 Draadcontainers

(104) Zinkstukken en steenmatten dienen zonder open voegen in de binding te worden gelegd.

3.8 Afdichtingen

(105) Afdichtingen dienen zodanig te zijn dat een hoeveelheid infiltratie van $q_s = 2,5 \cdot 10^8 \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$ niet wordt overschreden. Deze waarde is bepalend voor monsters van de nog niet gelegde afdichting. Bij monsters die uit de aangebrachte afdichtingen worden genomen, kan de hoeveelheid drainagewater met een factor 10 groter zijn. Hierbij dient rekening te worden gehouden met mogelijke negatieve invloeden van de afdichtingsmaterialen tijdens de installatie en bemonstering.

(106) De afdichting is gesloten en barstvrij en heeft een stabiele positie.

(107) Contactoppervlakken van andere onderdelen (bijv. damwanden) aan het afdichtingsoppervlak dienen onmiddellijk vóór de bouw van aanhechtende vreemde materialen te worden gereinigd.

(108) Afdichtingen gemaakt van **natuurlijke klei** dienen tijdens de installatie homogeen te zijn.

(109) Afdichtingen gemaakt van **natuurlijke klei** dienen te worden geproduceerd met een tolerantie van maximaal $\pm 10\%$. De tolerantie heeft betrekking op de contractueel gedefinieerde oppervlakedikte van de voering van de afdichting. De gemiddelde isolatiedikte dient te voldoen aan de contractueel bepaalde laagdiktes van de voering van de afdichting.

(110) Afdichtingslagen gemaakt van **natuurlijke klei** dienen binnen 48 uur te worden beveiligd door de filterlaag of scheidingslaag en deklaag. Afwijkingen zijn toegestaan indien door de interne bewakings- en verificatietests onmiddellijk vóór de installatie van de volgende laag wordt geverifieerd dat er geen negatieve veranderingen (bijv. afwijkingen in de afdichtingslaag) hebben plaatsgevonden. Voor dit doel dient een weerstand van ongedraineerde grond tegen afschuiving van $c_u > 15 \text{ kN/m}^2$ op monsters van de geïnstalleerde afdichtingslaag te worden aangetoond. De RPW is van toepassing voor het uitvoeren van de test.

(111) Droge ingebouwde afdichtingen gemaakt van **natuurlijke klei** dienen te worden beschermd tegen uitdroging en vorst totdat het bouwdeel overstroomd is.

(112) In het aansluitingsgebied op damwanden mag de deklaag boven de afdichting pas na volledige overstrooming worden gelegd.

(113) Afdichtingen gemaakt van **mariene klei** op dijken en dammen worden uitgevoerd overeenkomstig EAK.

(114) Op afdichtingen gemaakt van **hydraulische onderdelen met hydraulisch gebonden of bitumengebonden volledig voegwerk** is artikel 3.2 van toepassing.

(115) Afdichtingen gemaakt van **asfalt** dienen te worden vervaardigd volgens EAAW.

3.9 Kwaliteitsborging voor de implementatie

3.9.0 Algemene informatie

(116) Artikel 2.9.0 is eveneens van toepassing op de uitvoering.

(117) Voor bouwprocessen waarbij bewijs van basisgeschiktheid (basisonderzoek) is vereist in tabel 1, rij 4, dient dit aan de cliënt in het bedrijfsgebied van de WSV te worden verstrekt door middel van een geldig auditrapport van de BAW. In andere bedrijfsgebieden kan dit bewijs ook worden geleverd door een daartoe door de hoogste toezichthoudende bouwautoriteit van het land erkend auditinstantie. Het wordt op verzoek ter beschikking van de cliënt gesteld.

(118) Er dienen bekwaamheidstests te worden uitgevoerd in aanwezigheid van de cliënt. De cliënt dient de mogelijkheid krijgen tot parallelle controles. Tijdens de bekwaamheidstests dient ook te worden nagegaan of de belasting van de bouwmachines geen schade aan de oever- en bodembescherming veroorzaken.

(119) De uitvoering mag slechts worden gestart als dit na de bekwaamheidstest door de cliënt is goedgekeurd.

(120) De aannemer documenteert de testlocaties en de bemonsteringspunten van de monsters op de structuur wat betreft locatie en hoogte, met vermelding van het monsternummer en de datum van verzameling. De documentatie wordt onmiddellijk na de desbetreffende bemonstering aan de cliënt voorgelegd.

(121) De cliënt kan reservemonsters nemen. De aannemer houdt daartoe passende containers tot beschikking. De cliënt kan voor de implementatie van verificatietests gebruik maken van de beschikbare bouwplaatsapparatuur van de aannemer.

(122) Vernietigende tests op de structuur of op onderdelen vereisen de goedkeuring van de cliënt.

(123) Indien aan het type en de omvang van de bewaking door de aannemer geen vereisten worden gesteld in de hiernavolgende of in de genoemde voorschriften, stelt de aannemer hiervoor op eigen verantwoordelijkheid een passend concept op en legt dit vóór de installatie aan de cliënt voor. De resultaten van de bewaking door de aannemer worden onmiddellijk aan de cliënt voorgelegd.

3.9.1 Bouwmaterialen en onderdelen van installaties

(124) **Controletests** van de contractueel vereiste eigenschappen worden uitgevoerd tijdens de bouw, ten minste vóór de installatie, na voltooiing van de installatie en vóór acceptatie na voltooiing van het onderhoud.

(125) Vóór de aanvaarding van de maatregel zijn de vereisten van DIN 18320 voor oppervlaktebeplantingen van toepassing.

3.9.2 Hydraulisch gebonden en bitumengebonden voegmaterialen

Bekwaamheidstests

(126) Tenzij in de specificaties anders is bepaald, dienen de installatieparameters overeenkomstig tabel 4 vanaf een totaal te voegen oppervlakte van 500 m² te worden bepaald in het kader van een bekwaamheidstest in geval van gedeeltelijk of volledig voegwerk van een rotsvulling met hydraulisch gebonden voegmaterialen en dit dient bindend voor de constructie te worden vastgesteld. De vereisten zijn opgenomen in tabel 2. Daartoe dient ten minste één proefdoos, gevuld met waterblokken, op een met de cliënt te bepalen oppervlakte van ten minste 50 m² te worden geplaatst en samen met het oppervlak met de overeengekomen

hoeveelheid voegmateriaal per afdektype en installatietoestand te worden gevoegd. Bij gedeeltelijk voegwerk met een gespecificeerde hoeveelheid voegmateriaal van ten minste 90 l/m² wordt de verdeling van het voegwerk overeenkomstig RPV ook bepaald door onderdompelingsweging.

(127) Het nemen van monsters dient vóór de pomp en aan het einde van de slang plaats te vinden. De overeenkomstige testresultaten dienen afzonderlijk te worden bepaald en gedocumenteerd.

(128) De omstandigheden voor de vervaardiging van proefmonsters dienen aan de installatievoorwaarden te voldoen. Daarom dienen bijvoorbeeld tijdens het aanbrengen van voegmateriaal onder water de proefmonsters ook onder water te worden geconstrueerd.

(129) Voor aan bitumen gebonden voegstoffen dienen de tests volgens de EAAW te worden uitgevoerd.

(130) Indien het type en de eigenschappen van de bouwmaterialen en de mengsels van bouwmaterialen of de installatieomstandigheden veranderen, wordt een nieuwe geschiktheidstest uitgevoerd, aangepast aan de wijzigingen en gecoördineerd met de cliënt. Dit geldt ook voor een verandering van degene die de slang bedient, bij handmatig installeren.

Bewaking door de aannemer (interne bewaking)

(131) Bij gebruik van een in een machine ingebouwd apparaat dat het debiet over meerdere sproeiers verdeelt, dient het debiet voor elk installatiemondstuk continu te worden weergegeven met een gekalibreerde stroommeter, geregistreerd als onderdeel van de zelfbewaking en gedocumenteerd in een installatiepositieplan.

(132) Bij installatie met de hand dient de hoeveelheid voegmateriaal die per oppervlakte-eenheid per 100 m² wordt ingevoerd, te beginnen bij ten minste elke partij, te worden gecontroleerd en gedocumenteerd in een installatiepositieplan.

(133) De parameters van verse voegmortel dienen te worden onderzocht overeenkomstig tabel 4. De vereisten zijn opgenomen in tabel 2. De monsters dienen aan het uiteinde van de slang te worden genomen. Verwijdering vóór de pomp is toegestaan na goedkeuring van de cliënt.

(134) In het geval van bitumengebonden voegen worden de EAAW-tests eenmaal per dag vóór de aanvang van de installatie uitgevoerd. Uit elk te installeren mengsel worden 3 referentiemonsters aan de cliënt voorgelegd.

Controlekeuringen

(135) In het geval van hydraulisch gebonden gietmaterialen behoudt de cliënt zich het recht voor om inspectietests uit te voeren volgens de aard en omvang van de interne controle overeenkomstig tabel 4. De bemonstering vindt plaats volgens de specificaties van de cliënt, in principe aan het einde van de slang of, als alternatief, vlak voor de pomp. De vereisten zijn opgenomen in tabel 2.

(136) Voor aan bitumen gebonden voegstoffen dienen de tests volgens de EAAW te worden uitgevoerd.

3.9.3 Geotextielen en geocomposieten

(137) Bij het leggen onder water dient het installatieproces te worden bewezen door middel van een **bekwaamheidstest**.

(138) In het kader van de **zelfcontrole** dienen de overlappende stroken onmiddellijk vóór het leggen van de aangrenzende plaat te worden gecontroleerd op steenruiming en het leggen van de volledige oppervlakte. De overlappende breedtes en de structurele aansluitingen dienen visueel te worden gecontroleerd voordat de volgende laag door duikers onder water wordt geïnstalleerd en wanneer deze boven water wordt geïnstalleerd. Alle resultaten dienen te worden gedocumenteerd.

(139) Bij het leggen onder water voert de cliënt meestal extra **controlekeuringen** per 5 000 m² uit, met zijn eigen duikers. Indien op de bouwplaats naadverbindingen worden gemaakt, dient vóór aanvang van de installatie een monsterweergave overeenkomstig TLG te worden getest.

3.9.4 Filters van toeslagmaterialen

(140) Het installatieproces dient te worden bewezen door middel van: **bekwaamheidstests**. Voor de eerste 1 000 m² dienen de volledige oppervlakte van de filterlaag en conformiteit met de installatiedikte door lagers in een smal raster en bemonstering te worden aangetoond. Er dienen ten minste 5 monsters gelijkmatig over het oppervlak te worden genomen. De werkvoegen van de lengte- en dwarsrichting van de bulksteiger dienen te worden gecontroleerd. Het resultaat dient te worden gedocumenteerd.

(141) Door middel van **controlekeuringen** wordt in de regel wordt de conformiteit met de laagdikte en de vereiste korrelgrootteverdeling volgens DIN EN 933-1 voor elke filterlaag per 10 000 m² geïnstalleerde filteroppervlakte bepaald door elk 3 monsters uit het ingebouwde filter te nemen. In het geval van een gebonden filter wordt, in de regel, om de 10 000 m² aangevangen filteroppervlak de waterdoorlaatbaarheid bepaald volgens DIN EN ISO 17892-11 in 3 monsters met een diameter van ten minste 10 cm.

3.9.5 Hydraulische onderdelen en andere bulkmaterialen

(142) Het installatieproces dient te worden bewezen door middel van: **bekwaamheidstests**. Voor de eerste 1 000 m² dienen de volledige oppervlakte van de deklaag en conformiteit met de installatiedikte en tolerantie door lagers in een smal raster te worden aangetoond. De vlakheid van de installatie en de werkvoegen dienen te worden gecontroleerd. Alle resultaten dienen te worden gedocumenteerd.

(143) De **controlekeuring** van de deklaag wordt uitgevoerd in het kader van het acceptatielager in overeenstemming met de specificaties van de cliënt.

3.9.6 Bestratingsstenen en betonsteensystemen

(144) De **controlekeuringen** worden uitgevoerd door middel van profielopname en visueel.

3.9.7 Draadcontainers

(145) De **controlekeuringen** worden uitgevoerd door middel van profielopname en visueel.

3.9.8 Afdichtingen

Bekwaamheidstests

(146) In het geval van onderwaterinstallatie dient de correcte uitvoering te worden aangetoond in een geschiktheidstest overeenkomstig tabel 5. De vereisten zijn opgenomen in tabel 6. Bovendien dienen de spanningen van de volgende bouwstappen te worden geëvalueerd. De cliënt begeleidt de bekwaamheidstest door middel van een door hem aangewezen groep duikers. Na een succesvolle bekwaamheidstest wordt het installatieproces door de cliënt goedgekeurd. Indien de goedkeuring niet kan worden verleend, wordt de geschiktheidstest herhaald of vervangen door een andere installatieprocedure met een nieuwe geschiktheidstest.

Bewaking door de aannemer (interne bewaking)

(147) In het geval van afdichtingen gemaakt van **natuurlijke klei** worden de parameters

onderzocht overeenkomstig tabel 5. De vereisten zijn opgenomen in tabel 6.

(148) In het geval van afdichtingen van hydraulische onderdelen met **hydraulisch gebonden of bitumengebonden volledige voegen** evenals voor **afdichtingen van asfalt** dient naast het in 3.9.2 gespecificeerde toepassingsgebied van kwaliteitsborging de waterdoorlaatbaarheid volgens DIN EN ISO 17892-11 te worden bepaald op de boorkernen die overeenkomstig tabel 4 worden genomen. De grenswaarde voor de in lid 105 bedoelde hoeveelheid uitloogwater is van toepassing.

Controlekeuringen

(149) In het geval van afdichtingen gemaakt van **natuurlijke klei** worden de parameters onderzocht overeenkomstig tabel 5. De vereisten zijn opgenomen in tabel 6.

(150) In het geval van afdichtingen van hydraulische onderdelen met **hydraulisch gebonden of bitumengebonden volledige voegen** evenals voor **afdichtingen van asfalt** behoudt de cliënt zich het recht voor om inspecties uit te voeren volgens de aard en omvang van de zelfcontrole overeenkomstig tabel 4.

4 Aanvullende diensten, bijzondere diensten (met verwijzing naar punt 4)

4.1 Aanvullende diensten

(151) De bekwaamheidstests zijn aanvullende diensten.

(152) Bewaking door de aannemer (zelfcontrole) is een extra dienst.

(153) De bemonsteringen voor de controlekeuringen van de artikelen 2.9 en 3.9 zijn aanvullende diensten, voor zover het toepassingsgebied ervan overeenstemt met het bovengenoemde standaardgeval. Dit betreft:

- het gebruik van bestaande locatiefaciliteiten en testapparatuur;
- het ter beschikking stellen van uitrusting en personeel;
- mogelijke werkonderbrekingen;
- bemonstering, levering van de desbetreffende containers, markering en documentatie;
- het afdichten van de bemonsteringspunten;
- de tussentijdse opslag van de monsters; en
- de kant-en-klare verpakking van de monsters.

(154) In geval van een negatief resultaat of een negatieve evaluatie van de controlekeuringen draagt de aannemer alle door hem en de cliënt gemaakte kosten.

(155) De aannemer draagt alle door hem en de cliënt gemaakte kosten in geval van verandering van fabrikant of leverancier.

(156) De in de leden 85, 87 en 111 bedoelde beschermende maatregelen zijn aanvullende diensten.

5 Facturering (met verwijzing naar punt 5)

(157) Voor het factureren van oppervlakken die stalen damwanden tegenkomen, wordt de as van de plaatwand beschouwd als grenslijn. De as van de tussenpalen is van toepassing als de as van het schot met gecombineerde wanden. Voor voorgeconstrueerde onderdelen is de stophoek de berekende grenswaarde. De stroomgebieden van de damwand worden niet in aanmerking genomen.

(158) Overlappende onderdelen worden omgezet in m² overdekt gebied zonder rekening te houden met de overlapping.

Tabel 1: Kwaliteitsborging voor bouwproducten, materialen, onderdelen en bouwmethoden (zonder verificatie van de milieuprestaties)

Testtype of certificaat	EU-geharmoniseerde bouwproducten				Niet-EU-geharmoniseerde bouwproducten				Bouwmethode					
	Systeem 2+				Systeem 4	Zonder nationale bepaling				10	11	12	13	14
1		2	3	4	5	6	7	8	9					
		Geotextielen en geocomposieten (DIN EN 13253)	Toeslagmateriaal als aanvullend materiaal (DIN EN 12620) en voor filters (DIN EN 13043 en 13242)	Hydraulische onderdelen (DIN EN 13383-1)	Bestratingsstenen (DIN EN 1338, DIN EN 1342 en DIN EN 1344)	Bouwmaterialen en onderdelen van installaties	Hydraulisch gebonden voegmaterialen	Betonblokkensysteem	Natuurlijke kleiafdichtingen					
certificering van conformiteit met de fabrieksproductiecontrole (werkseigene Produktionskontrolle — WPK);		X	X	X										
Prestatieverklaring van de fabrikant		X	X	X	X									
Verificatie van de basisgeschiktheid (typetest)		X ₍₁₎					X ₍₂₎		X ₍₃₎			X ₍₂₎		X ₍₃₎
Bekwaamheidstest							X		X			X	X	X
Bewaking door de aannemer (interne bewaking)							X		X			X	X	X
Audit door de cliënt		X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X

¹⁾ voor gebruik in bevaarbare waterwegen met vereisten volgens RPG of TLG boven de desbetreffende norm

²⁾ voor gebruik in de weg-/waterbouw is de RPV van toepassing

³⁾ voor gebruik in de weg-/waterbouw is de RPW van toepassing

Tabel 2: Materiaalvereisten en grenswaarden voor de kwaliteitsborging van hydraulisch gebonden materialen voor het voegen van pantserstenen

	Prestatiefunctie/-eigenschap	Karakteristieke waarde/beproevingsmethode	Vereisten	
			over water	Waterverversingsgebied ¹⁾ onderwater
vers voegmateriaal	Consistentie	Consistentie volgens DIN EN 12350-5	Dient te worden bepaald in de geschiktheidstest voor de desbetreffende bouwmaatregel en installatiesituatie. In het algemeen geldt het volgende: In de frisse staat dient het voegmateriaal zo vloeidend te zijn dat het de holtes van de steensteiger tot de vereiste afmetingen worden gevuld. Om dit te garanderen, dient het verschil zonder en na 15 schokken ten minste 12 cm te bedragen. Het voegmateriaal dient een goede samenhang te hebben. Afwijkingen van de waarden die zijn vastgesteld in de bekwaamheidstest van ± 2 cm zijn toegestaan voor controle door de aannemer	
	Cementgehalte	---	> 350 kg/m ³	
	Watercementwaarde	w/z-waarde volgens RPV	w/c ≤ 0,60 Bij gebruik van vliegashoudt het volgende: (w/c) _{eq} = w/(c+0,7*f) < 0,60. f = massa vliegashoudt [kg] per m ³ voegmateriaal. De hoogste hoeveelheid vliegashoudt die over de w/z-waarde kan worden berekend, is f/z < 0,33	
	Dichtheid	D ₁₅ volgens DIN EN 12350-6	> 2,00 Mg/m ³ (kg/dm ³)	
	Voegtemperatuur	Vereisten en specificaties conform DIN 1045-3, artikel 8.3	Verse betontemperaturen van + 30 °C mogen niet worden overschreden.	
	Erosiebestendigheid ²⁾	Maximaal massaverlies tijdens de spoeltest volgens RPV	< 6,0 massapercentage	< 6,0 massapercentage
	Stabiliteit	Druksterkte f _c volgens DIN EN 12390-3	Sterkteklasse volgens DIN 1045-2 > C 20/25	
gehard voegmateriaal		Splijtvaastheid f _{spz} volgens DIN EN 12390-6	Kleinste individuele waarde > 2,0 MPa (N/mm ²)	
	Vorstbestendigheid voor blootstellingsklasse XF3 volgens DIN EN 206-1	R _{u,n} en verwerings van de CIF-test overeenkomstig het BAW-referentiedocument "Vorsttest"	R _{u,n} ≥ 0,75 en Verwerings ≤ 1 000 g/m ² (gemiddelde waarde van de testreeksen) en	—

¹⁾ Definitie van de locatie van het waterverversingsgebied volgens de contractdocumenten.

²⁾ Alleen wanneer geïnstalleerd onder water en in gebieden waar een stroom- of golfaanval op het verse voegmateriaal mogelijk is.

Tabel 3: Materiaalvereisten en grenswaarden voor kwaliteitsborging bij de constructie van filters van toeslagmaterialen

Prestatiefunctie/-eigenschap	Karakteristieke waarde/beproevingsmethode	Vereisten
Weerstand tegen verbrijzeling van grove toeslagmaterialen	Los Angeles-coëfficiënt volgens DIN EN 1097-2	LA ≤ 25 en LA ≤ 30 (afhankelijk van rots) komt overeen met categorie LA ²⁵ of LA ³⁰ volgens TL Gestein-StB
Weerstand tegen vorstspanning	Waterabsorptie volgens DIN EN 1097-6	Waterabsorptie ≤ 0,5 massapercentage komt overeen met categorie WA _{cm} 0,5 overeenkomstig TL Gestein-StB
	Vorstbestendigheid volgens DIN EN 1367-1 (alleen als WA _{cm} 0,5 niet wordt nageleefd)	Massaverlies ≤ 1,0 massapercentage komt overeen met categorie F ₂ volgens TL Gestein-StB
Risico van "zongebrende" basalt	Steengruis volgens DIN EN 1367-3 na het koken	Massaverlies ≤ 1,0 massapercentage
	Toename in de Los Angeles-coëfficiënten volgens DIN EN 1097-2 na het koken	Massaverlies ≤ 8,0 massapercentage
Aandeel van gebroken oppervlakken in grove toeslagmaterialen (alleen met toeslagmaterialen van gebroken grind)	Verhouding volgens DIN EN 933-5	Aandeel van volledig afgeronde deeltjes: 0-3 massapercentage Aandeel van volledig gebroken en gedeeltelijk gebroken deeltjes: 90-100 massapercentage komt overeen met categorie C _{90/3} volgens TL Gestein-StB
Gehalte aan grove organische onzuiverheden	Inhoud volgens DIN EN 1744-1	Inhoud ≤ 0,10 massapercentage komt overeen met categorie m _{LPC} 0,1 overeenkomstig TL Gestein-StB
Bulkdichtheid	Droge bulkdichtheid volgens DIN EN 1097-6	≥ 2,30 mg/m ³

Tabel 4: Overzicht van de afzonderlijke tests die dienen te worden uitgevoerd voor hydraulisch gebonden voegmateriaal

Uit te voeren tests	Bekwaamheidstest	Bewaking door de aannemer (interne bewaking)	Controlekeuringen
Tijd:	voordat de installatie begint ¹⁾ via de aannemer	tijdens de bouw door de aannemer	zo nodig door de cliënt
Grondstoffen			
Toeslagmaterialen volgens DIN EN 12620	certificering van conformiteit met de fabrieksproductiecontrole (werkseigene Produktionskontrolle — WPK)		De minimale reikwijdte van de interne bewakingstests wordt vastgesteld als de standaardwaarde voor het toepassingsgebied van de tests.
Cement volgens DIN EN 197-1 en DIN 1164-10	Certificering van conformiteit met de IHQC of het conformiteitscertificaat en het conformiteitsmerk		
Vermenging volgens DIN EN 206-1	certificering van conformiteit met de fabrieksproductiecontrole (werkseigene Produktionskontrolle — WPK);		
Additieven volgens DIN EN 206-1	certificering van conformiteit met de fabrieksproductiecontrole (werkseigene Produktionskontrolle — WPK);		
Samenstelling van voegmateriaal	x	doorlopend	
Tests op vers voegmateriaal			
Temperatuur	x	1 x dagelijks	zie hierboven
Consistentie volgens DIN EN 12350-5 (zonder en na 15 schokken)	x	om de 8 m³	
Dichtheid volgens DIN EN 12350-6	x	1 x dagelijks	
Luchtporiegehalte volgens DIN EN 12350-7 (Drukcompensatiemethode)	x	1 x dagelijks	
Water-/cementwaarde of water-/bindmiddelwaarde volgens RPV	x	1 x wekelijks	
Erosiebestendigheid volgens RPV	x	om de 16 m³	
Tests op gehard voegmateriaal			
Dichtheid volgens DIN EN 12390-7	x	3 Testmonsters per aangevangen 5 000 m² of 1 werkweek	zie hierboven
Druksterkte volgens DIN EN 12390-3	x	3 Testmonsters per aangevangen 5 000 m² of 1 werkweek	
Indirecte treksterkte volgens DIN EN 12390-6	x	3 Testmonsters per aangevangen 10 000 m² of 2 werkweken	
Weerstand tegen vorst volgens BAW “Vorsttests”	x (dient beschikbaar te zijn)	-	
Systeemtests			
Hoeveelheid voegmateriaal volgens RPV en visuele evaluatie van de verdeling van het voegmateriaal	met gedeeltelijke voegen met hoeveelheden voegmateriaal < 90 l/m² en volledig voegwerk	per aangevangen 20 000 m² (gedeeltelijk voegwerk) ²⁾	zie hierboven
Hoeveelheid voegmateriaal en distributie van voegmateriaal met onderdompelingsweging overeenkomstig RPV	met gedeeltelijke voegen met hoeveelheden voegmateriaal ≥ 90 l/m²	-	
Vulling van de steenafzetting door middel van 3 kerngaten per 100 mm ∅ (volledig voegwerk)	-	Grondvlak: per aangevangen 10 000 m² Dijk: per aangevangen 5 000 m²	

¹⁾ Het bewijs van de uitgangsmaterialen dient 8 weken vóór aanvang van de installatie door de aannemer te worden geleverd.

²⁾ Het bewijs dient te worden verstrekt op een proefdoos in overeenstemming met RPV en worden gedocumenteerd met een fotografisch protocol.

Tabel 5: Overzicht van de afzonderlijke tests die dienen te worden uitgevoerd voor afdichtingen van natuurlijke klei

Bekwaamheidstest	Op de eerste 2 000 m² aangebrachte afdichting: Beoordeling van de gelijkmatigheid, de erosiebestendigheid van de voegafdichting en de uitvoering van de structurele aansluitingen. Inspectie van de laagdikte. -deeltjesverdeling, -consistentiegrenzen, -waterdoorlaatbaarheidscoefficiënt k^{10}, -watergehalte w, -ongedraineerde afschuifsterkte c_u.
Zelfcontroletest	Inspecties (in geval van onderwaterinstallatie door duikers): -alle structurele aansluitingen elke aangevangen afdichting van 5 000 m². Verwijdering van 3 monsters ($\varnothing$)_{min}= 10 cm) vanaf de aangebrachte afdichting voor het bepalen van: - deeltjesverdeling, - consistentiegrenzen, - watergehalte w, - ongedraineerde afschuifsterkte c_u, - laagdikte. Inspecties (in geval van onderwaterinstallatie door duikers): - Voegsluiting en vlakheid
Controlekeuring	elke werkdag: Controle van ongedraineerde afschuifsterkte c_u op 3 monsters bij het begin van de installatie en 4 uur na installatietijd Bemonstering: met installatie in droge omstandigheden vanaf de aangebrachte afdichting. in geval van onderwaterinstallatie voor installatie. voor elke aangevangen afdichting van 10 000 m². Verwijdering van 3 monsters ($\varnothing$)_{min}= 10 cm) vanaf de aangebrachte afdichting door duikers van de aannemer voor het bepalen van - deeltjesverdeling, - consistentiegrenzen, - watergehalte w, - ongedraineerde afschuifsterkte c_u, - laagdikte. Inspecties door duikers van de aannemer - Voegsluiting en vlakheid

Tabel 6: Materiaalvereisten en grenswaarden voor kwaliteitsborging bij de constructie van natuurlijke kleiafdichtingen

Eigenschap	Karakteristieke waarde/beproevingsmethode	Vereisten
Deeltjesverdeling	Deeltjesgrootteverdeling volgens DIN EN ISO 17892-4	Deeltjesbestanddeel $d_{20} \leq 0,002$ mm (droge installatie) Deeltjesbestanddeel $d_{30} \leq 0,002$ mm (onderwaterinstallatie) Deeltjesbestanddeel $d_{80} \leq 0,06$ mm Deeltjesbestanddeel $d_{90} \leq 2$ mm
Plasticiteit	Consistentiegrenzen volgens DIN EN ISO 17892-12	$w_L > 0,35$ en positie boven de A-lijn in het plasticiteitsdiagram van DIN 18196
Doorlatendheid	Doorlaatbaarheidscoefficiënt k_{10} volgens DIN EN ISO 17892-11	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$ m/s ¹⁾²⁾
Stabiiliteit	ongedraineerde afschuifsterkte c_u volgens RPW (zakpenetrometer, veld- of laboratoriumvleugelsonde)	≤ 50 kPa (droge installatie) 15 kPa tot 25 kPa (onderwaterinstallatie)
¹⁾ Voor monsters die uit de geïnstalleerde afdichting worden genomen, mag de k-waarde niet met een factor van meer dan 10 worden verhoogd. ²⁾ K_{10} — beslissend voor een laagdikte van $d = 20$ cm		

Bijlage: Lijst van vermelde normen, leveringsvoorwaarden en contractvoorwaarden, richtlijnen en aanbevelingen

DIN EN 197-1	Cement - Deel 1: Samenstelling, specificaties en conformiteitscriteria voor gewone cementsoorten
DIN EN 206-1	Beton – Deel 1: Specificatie, eigenschappen, bouw en prestaties
DIN EN 933-1	Beproevingmethoden voor geometrische eigenschappen van toeslagmaterialen - Deel 1: Bepaling van de deeltjesgrootteverdeling - Zeefmethode
DIN EN 933-5	Beproevingmethoden voor geometrische eigenschappen van toeslagmaterialen - Deel 5: Bepaling van het percentage gebroken oppervlakken in grove toeslagmaterialen
DIN EN 1097-2	Beproevingmethoden voor de bepaling van mechanische en fysische eigenschappen van toeslagmaterialen - Deel 2: Methoden voor de bepaling van de weerstand tegen verbrijzeling
DIN EN 1097-6	Beproevingmethoden voor de bepaling van mechanische en fysische eigenschappen van toeslagmaterialen - Deel 6: Bepaling van de deeltjesstroombichtheid en de wateropneming;
DIN EN 1338	Betonstraatstenen - Eisen en beproevingsmethoden
DIN EN 1342	Keien van natuursteen voor buitenbestrating - Eisen en beproevingsmethoden
DIN EN 1344	Gebakken straatklinkers - Eisen en beproevingsmethoden
DIN EN 1367-1	Beproevingmethoden voor de thermische eigenschappen en verwerking van toeslagmaterialen - Deel 1: Bepaling van de bestandheid tegen vriezen en dooien
DIN EN 1367-3	Beproevingmethoden voor de thermische eigenschappen en verwerking van toeslagmaterialen - Deel 3: Kookproef voor 'Zonnebrandbasalt'
DIN EN 1744-1	Beproevingmethoden voor de chemische eigenschappen van toeslagmaterialen, Deel 1: Chemische analyse
DIN EN ISO 6892-1	Metalen - Trekproef - Deel 1: Beproevingsmethode bij kamertemperatuur
DIN EN 10244-2	Deklagen van non-ferrometaal op staaldraad - Deel 2: Deklagen van zink en zinklegeringen
DIN EN ISO 10318-1	Geokunststoffen - Deel 1: Termen
DIN EN 12350-5	Beproeving van betonspecie - Deel 5: Schudmaat
DIN EN 12350-6	Beproeving van betonspecie - Deel 6: Volumieke dichtheid
DIN EN 12350-7	Beproeving van betonspecie - Deel 7: Luchtgehalte – drukmethode
DIN EN 12390-3	Beproeving van verhard beton – Deel 3: Druksterkte van proefstukken
DIN EN 12390-6	Beproeving van verhard beton – Deel 6: Splijttreksterkte van proefstukken
DIN EN 12390-7	Beproeving van verhard beton – Deel 7: Volumieke massa van verhard beton
DIN EN 12620	Toeslagmaterialen voor beton
DIN EN 13043	Toeslagmaterialen voor bitumineuze mengsels en oppervlaktebehandelingen voor wegen, vliegvelden en andere verhandelde gebieden
DIN EN 13055-1	Lichtgewicht toeslagmaterialen — Deel 1: Lichte toeslagmaterialen voor beton, mortel en injectiemortel
DIN EN 13242	Toeslagmaterialen voor ongebonden en hydraulisch gebonden materialen voor

	civieltechnische werkzaamheden en wegenbouw
DIN EN 13253	Geotextiel en aan geotextiel verwante producten - Vereiste eigenschappen voor toepassing in beschermingsconstructies tegen erosie
DIN EN 13383-1	Stortstenen - Deel 1: Vereisten
DIN EN ISO 17892-4	Geotechnisch onderzoek en beproeving - Beproeving van grond in het laboratorium - Deel 4: Bepaling van de korrelgrootteverdeling
DIN EN ISO 17892-11	Geotechnisch onderzoek en beproeving - Beproeving van grond in het laboratorium - Deel 11: Beproeven van de doorlatendheid
DIN EN ISO 17892-12	Geotechnisch onderzoek en beproeving - Beproeving van grond in het laboratorium - Deel 12: Bepaling van de Atterbergse grenzen
DIN 1045-2	Betonnen, versterkte en voorgespannen betonconstructies - Deel 2: Beton - Bepaling, eigenschappen, fabricage en conformiteit - Toepassingsvoorschriften
DIN 1045-3	Betonnen, versterkte en voorgespannen betonconstructies - Deel 3: Uitvoering van constructies - toepassingsregels voor DIN EN 13670
DIN 1164-10	Speciaal cement - Deel 10: Samenstelling, eisen en conformiteitscertificaat voor cement met een laag effectief alkaligehalte
DIN 18196	Aard- en grondwerken; bodemclassificatie voor technische bouwdoeleinden
DIN 18299	VOB/C: Bouwinschrijvings- en contractreglementen - Deel C: Algemene technische contractvoorwaarden voor bouwwerken (ATV) - Algemene bepalingen voor alle soorten bouwwerken
DIN 18320	VOB/C: Bouwinschrijvings- en contractreglementen - Deel C: Algemene technische leveringsvoorwaarden voor bouwwerken (ATV); Landschapswerken
DIN 18916	Vegetatietechnologie in landschapsarchitectuur - Planten en plantenverzorging
DIN 19657	Bescherming van wateren, dijken en kustduinen; Richtlijnen
EAAW	Aanbevelingen voor de uitvoering van asfaltwerken in de waterbouw 1)
EAK	Aanbevelingen voor de uitvoering van kustbeschermingswerken 2)
RPG	Richtsnoeren voor het testen van geosynthetiek in de weg-/waterbouw 3)
RPV	Richtsnoeren voor het onderzoek van cement- en bitumengebonden stoffen voor het gieten van waterbouwstenen op waterwegen 3)
RPW	Richtsnoeren voor het onderzoek van minerale zachte afdichtingen 3)
TLG	Technische leveringsvoorwaarden voor geotextielen en aan geotextiel gerelateerde producten in waterwegen 3)
TL Gestein-StB	Technische leveringsvoorwaarden voor toeslagmaterialen in de wegenbouw 4)
TLW	Technische leveringsvoorwaarden voor hydraulische onderdelen 3)

Bronvermelding

- 1) Duitse Vereniging voor Geotechnologie e.V., Gutenbergstraße 43, 45128 Essen
<https://www.dggg.de>
- 2) Raad van Trustees voor onderzoek in kusttechniek, kantoor van het Bondsbureau voor waterbouw, Wedeler Landstraße 157, 22559 Hamburg
<https://izw.baw.de>
- 3) Bondsbureau voor waterbouw, Kußmaulstraße 17, 76187 Karlsruhe
<https://izw.baw.de>
- 4) FGSV Verlag GmbH, Wesseling Str. 15-17, 50999 Keulen
<https://www.fgsv-verlag.de>