

**UITVOERINGSRICHTLIJN**  
**VOOR HET AANBRENGEN VAN**  
**WAND- EN VLOERTEGELWERK IN**  
**REGULIERE TOEPASSING**

**URL 35-101**

Vastgesteld door CvD IKOB-BKB d.d. 2009-04-01

Aanvaard door de Harmonisatie Commissie Bouw  
van de Stichting Bouwkwiteit d.d. xx-xx-2009

Bindend verklaard door het bestuur van IKOB-BKB  
d.d. xx-xx-2009

Uitgave: IKOB-BKB BV

Geaccrediteerd door de Raad van Accreditatie

**Algemene informatie bij deze uitgave**

Deze publicatie is door IKOB-BKB opgesteld in samenwerking met onder andere de BOnd Van Aannemers van Tegelwerken In Nederland (BOVATIN), de Vereniging Nederlandse Lijmindustrie (VNL) en de Algemene Vereniging voor de Nederlandse Aardewerkindustrie (AVA).

Deze Uitvoeringsrichtlijn maakt een integraal onderdeel uit van BRL 1017 "Het aanbrengen van tegelwerk". Deze Uitvoeringsrichtlijn, het aanbrengen van wand- en vloertegels, wordt gebruikt voor de toetsing van de leden van de Stichting Gespecialiseerde Aannemers Tegel- en natuursteenverwerking (SGAT) en in het kader van het KOMO-procescertificaat voor het aanbrengen van wand- en vloertegelwerk in reguliere toepassingen.

Deze Uitvoeringsrichtlijn is een verdere uitwerking van de CEN/TR 13548 gericht op de Nederlandse bouwpraktijk en bouwregelgeving. Indien wordt voldaan aan de uitvoeringseisen conform deze Uitvoeringsrichtlijn mag worden verwacht dat wordt voldaan aan de eisen zoals verwoord in de CEN/TR 13548 en aanvullende eisen (waaronder ISO 22000) zoals verwoord deze uitvoeringsrichtlijn.

© IKOB-BKB BV, Postbus 298, 3990 GB Houten  
Niets uit dit drukwerk mag worden gewijzigd, veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van IKOB-BKB BV, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

## **INHOUDSOPGAVE**

1. ALGEMEEN
2. UITWISSELING VAN INFORMATIE
3. PRESTATIE-EISEN
4. EISEN TE STELLEN AAN HET ONTWERP
5. EISEN TE STELLEN AAN DE ONDERGROND
6. EISEN TE STELLEN AAN DE TOEGEPASTE MATERIALEN
7. EISEN TE STELLEN AAN DE VERWERKING
8. EISEN TE STELLEN AAN HET GEREDE TEGELWERK
9. EISEN TE STELLEN AAN DE OPLEVERING (CONTROLE)
10. GERAADPLEEGDE LITERATUUR

BIJLAGE 1. Voorbeelden van tegelverbanden

BIJLAGE 2. Algemene termen en definities

BIJLAGE 3. Formulier melding gebreken ondergrond

BIJLAGE 4. Model IKB-formulier

BIJLAGE 5. Locatie steekproef voor de controle van de vlakheid van vloeren

BIJLAGE 6. Aanvullende maatvoeringseisen keramische tegels

## **1 ALGEMEEN**

Deze publicatie heeft betrekking op het aanbrengen van regulier wand- en vloertegelwerk van keramische – of natuurstenen materialen (wand- en vloertegelwerk van glazen – of metalen materialen zijn uitgesloten van de scope van de uitvoeringsrichtlijn) volgens de hechtende methode op een stabiele constructieve ondergrond (computervloeren maken hier geen deel van uit). Voor specifieke toepassingen (zoals ter plaatse van een buitentoepassing, sauna, zwembad of andere ruimten met een zeer hoge vochtbelasting) is deze uitvoeringsrichtlijn niet geldig.

Deze uitvoeringsrichtlijn bevat normatieve referenties (zie hoofdstuk 11), die op de betreffende plaatsen in de tekst worden geciteerd. Voor elke referentie is de laatste editie van de publicatie van toepassing (zie de toelichting bij hoofdstuk 11).

Achtereenvolgens zullen in de deze publicatie de navolgende eisen worden omschreven:

- uitwisseling van informatie;
- prestatie-eisen wand- en vloertegelwerk;
- eisen te stellen aan het ontwerp;
- eisen te stellen aan de ondergrond;
- eisen te stellen aan de toegepaste materialen;
- eisen te stellen aan de verwerking;
- eisen te stellen aan het gereede tegelwerk;
- eisen te stellen aan de oplevering.

### **1.1 Begrippen**

In deze paragraaf staan de gebruikte definities en terminologie verder uitgewerkt. Voor definities en termen die hier niet verder omschreven staan wordt verwezen naar die zoals gebruikt in de relevante NEN-normen of het Bouwbesluit. Voor algemene termen en definities die niet direct met tegelwerk te maken hebben wordt verwezen naar Bijlage 2.

*Banen verband:*

Een verband bestaande uit een willekeurige breedte van de tegels waarvan de lengte van natuursteen meestal een vrije lengte is (bij natuursteen komen ook vaste lengtematen voor). Bij banenverband is de lengte van de tegel afhankelijk van het type tegel en fabrikaat. Zie bijlage 1 voor een voorbeeld.

*Bevestigingsoppervlak:*

Vlak stevig oppervlak waarop de tegel geplaatst wordt.

*Bezettingsgraadklasse:*

Klasse die de bezettingsgraad van een gebruiksoppervlakte en de bezettingsgraad van een vloeroppervlakte aan verblijfsgebied aangeeft overeenkomstig tabel 1 van het Bouwbesluit.

*Constructieve-/dragende ondergrond:*

Elke combinatie van materialen dat gebruikt wordt als een basis, waarop de wand en vloer betegeling geplaatst moet worden.

*Contactoppervlak:*

Deel van de legzijde van de tegel en ondergrond die in contact is met de bedding nadat de tegel op zijn plaats is aangebracht.

*Dekvloer:*

Een niet-constructieve afwerklaag op een constructieve draagvloer.

*Dilatatievoeg:*

Voeg aanwezig in constructie-onderdelen en/of tegelwerk bedoeld om de onderlinge beweging van deze delen op te vangen.

*Directe bedding (“vers-op-vers”/ “dikbedmethode”):*

Tegel direct aanbrengen op een constructieve -/ dragende ondergrond met behulp van tenminste een speciel laag.

*Halfsteensverband:*

Een verband bestaande uit tegels waarvan telkens de stootvoeg halverwege de tegel van de vorige - en opvolgende rij tegels wordt geplaatst. Zie bijlage 1 voor een voorbeeld.

*Hechtende (gelijmde) methode:*

Tegels gelegd met een systeem dat verzekert dat de bedding voldoende verbonden is met de ondergrond en de tegels.

*Hechtlaag:*

Laag van lijm die wordt aangebracht op met name een ondergrond om voldoende hechting te verkrijgen.

*Inbedding:*

Hoeveelheid contactvlak op de tegel of ondergrond.

*Inwassen / voegen:*

Handeling van het vullen van de ruimtes tussen de tegels met mortel.

*Isolatielaag:*

Laag die toegepast wordt voor het verkrijgen van een geluids- of thermische isolatie.

*Legzijde:*

Zijde van de tegel die in contact staat met de bedding.

*Leveringsmonster:*

Een verzameling tegels, natuursteen of hulpmateriaal waarvan de visuele kenmerken, kleur, vorm en oppervlaktegeaardheid met eventuele beschadigingen (glasmozaïek) als vergelijkingsmaatstaf gelden voor de beoordeling van de mate waarin deze kenmerken in een partij aanwezig (moeten/kunnen) zijn.

*Mortel:*

Een verhard mengsel van fijn of grovere toeslagmaterialen, bindmiddel(-en) en water, al of niet met toevoeging van hulpstof(-fen).

*Niet-hechtende dekvloer*

Dekvloer die wel het draagvermogen overbrengt naar de draagvloer maar hier niet aan hecht en die gescheiden is van de wanden, kolommen en leidingen.

*Nivellerende laag:*

Laag die op vloeren toegepast wordt om ongelijkheden en verschillen in hoogte weg te werken of om leidingen en dergelijke op te nemen.

*Onderhoud:*

Alle aspecten van het schoonmaken, behandeling en de periodieke herstelling van beschadigingen aan de betegeling.

*Ontwerp of specificatie (van een wand- en/of vloerbetegeling):*

De selectie van tegels, ondergronden, plaatsingsmethoden en plaatsings- en voegmaterialen die geschikt zijn voor de structuur en het voorziene gebruik.

*Overige verbanden:*

Zie bijlage 1 voor overige verbanden.

*Plaatsing (van een wand en vloer betegeling) of tegelbevestiging:*

Het aanbrengen van wand en vloer betegeling in overeenstemming met het ontwerp of specificatie van een wand- en vloerbetegeling.

*Primer (voorstrijklaag) :*

Vloeibaar materiaal, afzonderlijk gebruikt of gemengd met een bindmiddel voor het vormen van een papje (slurry), dat aangebracht wordt als een dunne laag om de hechting van de bedding met de ondergrond te verbeteren of om het beddingmateriaal te isoleren van het ondergrondoppervlak.

*Randvoeg:*

Voeg bedoeld om het tegelwerk te scheiden van de aanliggende constructieonderdelen (bijvoorbeeld het vloertegelwerk scheiden van een aanliggende wand).

*Scheidende laag:*

Materiaal dat de afzonderlijke lagen in een betegelingssysteem van elkaar scheidt. Voorbeeld: antibreukmembraan.

*Specie of lijm:*

Plastisch mengsel van fijn of grovere toeslagmaterialen, bindmiddel(-en) en water, al of niet met toevoeging van hulpstof(-fen).

*Specielaag*

Laag met als hoofdbestanddelen zand en cement die direct op de structurele ondergrond aangebracht kan worden en waarvan de ingrediënten over het algemeen pas op het werk worden samengevoegd.

*Specificatieformulier:*

Document ten behoeve van koopovereenkomsten betrekking hebbende op de getoonde monsters voor de aankoop van tegels. Voor andere materialen zoals natuursteen geldt een technische specificatie omtrent de kwaliteit en het land van herkomst.

*Stukadoorwerk/ raapwerk:*

Een handmatig dan wel mechanisch aangebrachte specie- of pleisterlaag, die onvlakheden van de ondergrond kan corrigeren en na verharding geheel is gehecht aan de ondergrond.

*Tegelbed of bedding:*

Laag van gespecificeerde materialen waarin de tegel wordt gezet en die de tegels aan een bevestigingsoppervlak bevestigt.

*Tegelvoeg/ tussenvoeg*

Ruimte tussen naast elkaar liggende tegels.

*Tegelzetter:*

Gespecialiseerde aannemer in het aanbrengen van wand- en vloertegelwerk.

*Typemonster:*

Een verzameling van wandtegels en/of vloertegels en/of hulpmaterialen om een keuze te kunnen maken op grond van de visuele kenmerken kleur, vorm en oppervlaktegeaardheid. Bij keramische tegels kunnen kleurnuances mogelijk zijn tussen het monster en de geleverde tegels. Voor natuursteen omvat een leveringsmonster een voldoende aantal van stukken steen van voldoende afmeting om een indruk te geven van het gereede werk. Zie voor een exacte omschrijving NEN-EN 12057 of NEN-EN 12058.

*Uitstrijkmethode (of uitrei-methode) :*

Lijm of specie wordt aangebracht op de ondergrond waarna de tegel wordt geplaatst.

*Uitstrijk- en instrijkmethode (dubbele verlijming, ook wel "buttering en floating" genoemd):*

Lijm wordt aangebracht op de ondergrond en op de legzijde van de tegel, onmiddellijk voordat de tegel wordt geplaatst.

*Uitvullaag:*

Afzonderlijke aanbreng van materiaal om de vereiste verticale vlakheid te verkrijgen (wanden).

*Verkeersroute*

Route die begint bij een toegang van een ruimte, uitsluitend voert over vloeren, trappen of hellingbanen en eindigt bij de toegang van een andere ruimte.

*Verkeersruimte:*

Ruimte anders dan een ruimte in een verblijfsgebied, een toiletruimte, een badruimte of een technische ruimte, bestemd voor het bereiken van een andere ruimte.

*Voorzetten:*

Het aanbrengen van een dunne uitvullaag op de ondergrond met behulp van lijm door eerst een lijmlaag met de vlakke kant van de lijmkam of met een spaan aan te brengen en om vervolgens met het gekartelde deel van de lijmkam de bedding gereed te maken voor het plaatsen van de tegel.

*Wand- en vloerbetegeling:*

Wand- en vloertegels geplaatst, samen met de bijbehorende bedding en voegen.

*Waterdicht maken:*

Aanbrengen van een waterdicht membraam onder de tegel en onder de bedding om te voorkomen dat water doordringt in de ondergrond en/of in de achterliggende constructie.

*Waterdicht membraan:*

Continue laag van ondoordringbaar materiaal om de doorgave van water tegen te gaan.

*Wild verband:*

Een tegelverband dat niet op een of ander regelmatig verband lijkt en dat bestaat uit:

Zijkanten die beginnen met een, klezoor (een vierde) of met minimaal 10 cm, een kop (half), drieklezoor (drievierde), of strek (heel); vallende tanden niet groter dan 6 lagen; sprongen niet meer dan 6 van 1 klezoor boven of schuin boven elkaar.

*Zwevende vloer*

Elastisch ondersteunde dekvloer die geen direct contact heeft met de draagvloer, wanden, kolommen en leidingen (anders dan bedoeld voor vloerverwarming).

## 2 UITWISSELING VAN INFORMATIE

### 2.1 Algemeen

Om de juiste vloer- en/of wandbetegeling onder de juiste condities te plaatsen, op de juiste tijd, enz., is het essentieel dat alle partijen een duidelijk begrip hebben van de eisen van het project. Om zeker te zijn dat dit bereikt wordt, is het essentieel dat er een brede raadpleging plaatsvindt tussen alle partijen die aan dit project deelnemen, inclusief gespecialiseerde aannemers en zonodig leveranciers van materialen. Omdat elk project uniek is, is het onmogelijk een definitieve lijst te geven van de uit te wisselen informatie, maar de volgende voorbeelden zijn algemeen.

- a) Ontwerp: de vereiste informatie (m.n. bestek en bijbehorende tekeningen).
- b) Materialen: technische specificaties en instructies voor transport, opslag, gebruik.
- c) Ondergronden: type en ouderdom van de constructie; ligging in het gebouw, type, eigenschappen (mechanische sterkte, vervorming, enz.) en regelmatigheid van de ondergrond; en eventuele noodzaak van een dilatatievoegen.
- d) Er mee samenhangend werk: leidingen e.d. ingebed of lopend door de ondergronden en aansluitingen met andere naastliggende afwerkingen.
- e) Afwerkingen: type, afmeting en kleur van tegels en lay-out vereisten.
- f) Plaatsing: type en techniek.
- g) Programma: een tijdplan voor de voortgang van het werk, waarbij droog- en uithardtijden van ondergronden en betegeling in aanmerking worden genomen tot het werk gereed is.
- h) Speciale aandacht: toegang, uitladen, takel- en opslagfaciliteiten, warmte, licht en elektrische voeding en alle andere zaken die nodig zijn om het werk vlot te laten verlopen.

### 2.2 Contractvorming

#### *Algemeen*

De tegelzetter komt overeen te werken volgens deze uitvoeringsrichtlijn. Uit de contractvorming moet duidelijk blijken wie verantwoordelijk is voor de aan te leveren keramische tegels en wanneer aangevraagd kan worden met het verwerken hiervan met eventuele termijnen en de betreffende periode van uitvoering. Ook dient altijd de tegelgroep conform paragraaf 8.2.5 te worden overeengekomen. Afspraken met betrekking tot de peilhoogte dienen bij vloertegelwerk overeengekomen te worden.

#### Toelichting 1:

Bij natuursteen dient altijd een goedkeuring door de opdrachtgever te worden gegeven op het leveringsmonster.

#### Toelichting 2:

O.a. het restvochtpercentage van de ondergrond volgens tabel 8 van de Uitvoeringsrichtlijn, de mogelijkheden voor afschot of de vlakheid van de ondergrond (voor zover dat nog niet is aangegeven in een bestek) kunnen tevens specifiek worden benoemd in een contract.

#### *Specificatie door opdrachtgever*

De tegelzetter werkt conform hetgeen is overeengekomen. Aanvullende eisen ten opzichte van deze uitvoeringsrichtlijn zijn mogelijk en dienen van te voren afgesproken te worden. Sommige eisen kunnen in de praktijk strijdig met elkaar zijn. Dan moeten de prioriteiten worden afgewogen. Bij geconstateerde afwijkingen in het ontwerp, bestek en/of tekeningen ten opzichte van deze uitvoeringsrichtlijn, dient dit schriftelijk te worden vastgelegd naar de opdrachtgever.

#### *Specificatie door tegelzetter*

De opdrachtgever of gebruiker kan zijn eisen in algemene bewoording formuleren. De tegelzetter dient in dit geval navraag te doen op het voldoen aan ten minste de prestatie eisen zoals omschreven in hoofdstuk 3 en dient dit schriftelijk overeen te komen.

#### Toelichting:

Indien de opdrachtgever prestatie-eisen vermeld zoals omschreven in hoofdstuk 3 hoeft verder geen controle plaats te vinden op het moeten voldoen aan deze prestatie-eisen voor zover de tegelzetter niet op de hoogte is van de prestaties van het ontwerp. Indien van de tegelzetter op basis van redelijkheid en billijkheid verwacht kan worden dat bewust wordt afgeweken van de prestatie eisen zoals omschreven in hoofdstuk 3 dient de tegelzetter schriftelijk melding te maken van het afwijken van deze voorschriften richting de opdrachtgever (meldingsplicht).



### 3 PRESTATIE EISEN

Het wand- en vloertegelwerk dient zo te worden ontworpen en uitgevoerd dat overeenstemming met de onderstaande bepalingen worden bereikt. Dit is afhankelijk van het ontwerp van het gebouw en moet door of namens de opdrachtgever per project worden bepaald. Indien de tegelzetter zorg moet dragen voor de prestaties conform onderstaande artikelen dienen hierover nadere afspraken te worden gemaakt.

#### 3.1 Publieksrechtelijke prestatie-eisen BOUWBESLUIT

In het kader van het Bouwbesluit worden er geen eisen gesteld aan wand- en vloertegelwerk in reguliere toepassingen.

#### 3.2 Aanvullende privaatrechtelijke eisen

Indien van toepassing of indien overeengekomen kunnen aanvullende eisen worden gesteld aan tegelwerk. De inkoper van de materialen is verantwoordelijk voor het voldoen aan deze aanvullende eisen. Deze aanvullende eisen kunnen worden bereikt door gebruik te maken van materiaaleigenschappen zoals omschreven in paragraaf 4.3. In tabel 1 is een overzicht gegeven van aanvullende eisen. In tabel 3 van paragraaf 4.3.1 is een overzicht van specifieke materiaaleigenschappen gegeven om aan de betreffende aanvullende prestatie-eis te voldoen.

*Tabel 1; Overzicht aanvullende eisen*

Toepassingsgebied	Omschrijving parameter aanvullende eis	Paragraaf URL
1. Plaatsen waar hoge eisen worden gesteld aan hygiëne, bijvoorbeeld ter plaatse van een gezondheidsfunctie, op plaatsen waar voedsel wordt bereid of op plaatsen waar eisen worden gesteld in het kader van NEN-EN-ISO 22000 (HACCP).	Wateropname en bestandheid tegen schoonmaakmiddelen	4.3.2
2. Ter plaatse van een hoge belasting van (voetgangers-) verkeer, bijvoorbeeld bij verkeersruimten ter plaatse van een bijeenkomstfunctie.	Slijtweerstand	4.3.3
3. Ter plaatse van vloertegelwerk waar specifieke eisen worden gesteld aan de glij-/slipweerstand, bijvoorbeeld bij een winkelfunctie.	Glij-/slipweerstand	4.3.4
4. Op plaatsen waar een grote belasting van speciale schoonmaakmiddelen en/of chemicaliën verwacht kan worden, bijvoorbeeld in laboratoria of speciale industrieën.	Chemische weerstand	4.3.5
5. Wandtegelwerk ter plaatse van een verkeersruimte of –route in een gebruiksfunctie* van een openbare ruimte of – gebouw bij een hoogte > 1,5 m.	Hechtsterkte	4.3.6
6. Tegelwerk toegepast in een koel- en/of vriescel.	Vorstbestandheid en bestandheid tegen thermische schokken	4.3.7

\* Alle gebruiksfuncties zoals omschreven in artikel 1.1 lid 3 en lid 4 van het Bouwbesluit met uitzondering van de woonfunctie, overige gebruiksfuncties en de lichte industrie functie.

## **4 EISEN TE STELLEN AAN HET ONTWERP**

### **4.1 Algemeen**

Het ontwerp of de specificatie van een betegeling tracht in alle specifieke situaties een of meer correcte constructieve oplossingen voor keramische betegeling te identificeren en te definiëren, die toelaten te voldoen aan de algemene eisen van regelmatigheid, duurzaamheid en veiligheid. Het ontwerp is, tenzij uitdrukkelijk anders overeengekomen, de verantwoordelijkheid van de ontwerper of de opdrachtgever (zie paragraaf 2.2).

Daarnaast is de selectie van de materialen (tegels, lijmen of mortels, voegmortels) een basisstap in het ontwerp van wand en vloer betegelingen.

Tenslotte kan de keuze van de verwerkingstechniek van invloed zijn op de gewenste prestaties van het tegelwerk.

In specifieke toepassingen wordt geadviseerd eerst de Gids voor Afwerkvloeren deel 1 en/of 2 te raadplegen (keramische tegels en natuursteen). Hierin staat nog specifiek per specifiek toepassingsgebied uitgewerkt waarmee rekening gehouden kan worden. Voorbeelden van toepassingsgebieden die betrekking hebben op de scope van deze BRL zijn:

- openbare ruimte;
- supermarkt;
- woning;
- sanitaire ruimte;
- grootkeuken;
- restaurant;
- voedingsmiddelen industrie, farmaceutische industrie;
- koelruimte, vriesruimte;
- laboratorium;
- chemische industrie.

### **4.2 Ontwerp van de draagconstructie/ondergrond/bevestigingsoppervlak**

#### **4.2.2 Doorbuiging en vervorming**

De doorbuigingen van de onderliggende vloerconstructies mogen niet groter zijn dan de toegestane doorbuigingen volgens paragraaf 10.2.1 en 10.4.1 van NEN 6702. De vormveranderingen van de onderliggende wandconstructies dienen te voldoen aan paragraaf 5.3 van BRL 1003 of BRL 1008 (welke van toepassing is). Het voldoen hieraan is niet de verantwoordelijkheid van de tegelzetter.

Indien noodzakelijk kunnen gespecificeerde lagen onder het tegelbed worden aangebracht. Deze werkzaamheden vallen buiten de scope van deze URL en buiten de verantwoordelijkheid van de tegelzetter. Voorbeelden hiervan zijn:

- Scheidingslagen kunnen worden gebruikt voor het voorkomen van de effecten van buitensporige buigzaamheid of dimensionale instabiliteit van de ondergrond.
- In het geval van ondergronden die kunnen vervormen, kan de toepassing van een geschikte laag (bijvoorbeeld een gewapende dekvloer), in overweging genomen worden.

Tegels die op een hechtende dekvloer worden gelijmd kunnen niet onafhankelijk van de dekvloer en de ondergrond vervormen. De lijmortellaag staat over het algemeen alleen zeer kleine bewegingen toe. Dat veroorzaakt meestal geen grote problemen, behalve wanneer grote bewegingen van de draagvloer zijn te verwachten door buiging of grote thermische uitzettingen van de tegelvloer door sterke bezonning. In die bijzondere gevallen kan worden gekozen voor de oplossing van de niet-hechtende dekvloer om de kans op scheurvorming van de tegelvloer te beperken. De keuze van de dekvloer is in geen geval de verantwoording van de tegelzetter maar van de betreffende ontwerper.

#### **4.2.3 Dilataties**

Er dient in de ontwerpfase rekening gehouden te worden met het voorzien van dilatatievoegen in zowel de onderliggende constructieonderdelen als in het tegelwerk zelf. De specificatie van dilatatievoegen dient de aanduiding van het type, materialen en constructie, afmetingen (breedte en diepte), positie te bevatten e.e.a. op te geven van de betreffende ontwerper/ constructeur. De tegelzetter dient dilataties die aanwezig zijn in de ondergrond door te zetten in het tegelwerk.

#### 4.2.4 Vlakheid

De ondergrond dient voldoende vlak te zijn (zie paragraaf 5.2 van deze URL). Mogelijk kan een afschot worden verlangd van het tegelwerk, bijvoorbeeld voor het wegvloeien van vloeistof. Dit dient duidelijk te zijn omschreven in een het contract. Indien afschot is toegepast dient dit te voldoen aan paragraaf 8.1.8 van deze uitvoeringsrichtlijn.

### 4.3 Materiaalkeuze

#### 4.3.1 Specifieke materiaalkeuze

Voor specifieke omstandigheden kunnen specifieke materiaaleigenschappen gewenst zijn. Deze zijn verder uitgewerkt in tabel 3. In de paragrafen 4.3.2 tot en met 4.3.6 wordt een verdere toelichting gegeven op de verschillende parameters uit tabel 3. In 4.3.8 staan specifieke eisen met betrekking tot de aanvulling van dilatatievoegen.

Tabel 3: overzicht specifieke materiaalkeuze

toepassingsgebied en beknopte omschrijving relevante eis	Cementgebonden voegmortel NEN-EN 13888		Kunststharisgebonden voegmortel NEN-EN 13888		Keramische tegels NEN-EN 14411				Tegellijm NEN-EN 12004
	slijtage <1000 mm3 NEN-EN 12808-2	wateropneming 240 min. < 0,1g NEN-EN 12808-5	slijtage <250 mm3 NEN-EN 12808-2	chemische bestandheid NEN-EN 10545-13	slijtweerstand NEN-EN 10545-7	glij-/ slipweerstand NTA 7909 of DIN 51130 of DIN 51097	Vorstb.h. NEN-EN-ISO 10545-12 Bestandheid therm. schok- bel. NEN-EN-ISO 10545-9	hechtsterkte NEN-EN 1348*	
1. hygiene		X		X					
2. slijtweerstand	X		X		X				
3. glij-/slipweerstand						X			
4. chemische weerstand				X					
5. hechtsterkte								X	
6. koel- en vriesruimten		X	X	X			X		

\* Alleen voor cement gebonden mortels (type C conform NEN-EN 12004)

Vervolg Tabel 3: overzicht specifieke materiaalkeuze

toepassingsgebied en beknopte omschrijving relevante eis	Kunststeen/ steen van agglomeraat NEN-EN 15286, NEN-EN 15285 of NEN-EN 15388					Natuursteen NEN-EN 12058 NEN-EN 12057			
	chemische bestandheid minimaal C3 of C4 conform tabel 2 van NEN-EN 15285 en NEN-EN 14617-10	slijtweerstand minimaal klasse A4 of A4 conform NEN-EN 15285 en NEN-EN 14617-4	gladheid NEN-EN 14617-3 of glij-/ slipweerstand NTA 7909 of DIN 51130/ 51097	waterabsorptie minimaal klasse W3 danwel < 1,0 % conform NEN-EN 14617-1	Vorstb.h. NEN-EN 14066 Bestandheid thermische schokken NEN-EN 12371	afslijting NEN-EN 14157	gladheid EN 14231 / glij-/ slipweerstand NTA 7909	chemische bestandheid NEN-EN 10545-13	Vorstb.h. NEN-EN 14617-6 Bestandheid therm. schokken NEN-EN 14617-5
1. hygiene	X			X				X	
2. slijtweerstand		X			X				
3. glij-/slipweerstand			X			X			
4. chemische weerstand	X						X		
5. hechtsterkte									
6. koel- en vriesruimten					X			X	

#### 4.3.2 Hygiëne

Voor zones waar specifieke eisen voor hygiëne gelden, is tegelwerk geschikt. Hygiëne is verzekerd als tegelwerk toegepast wordt dat makkelijk schoon te maken is, een lage waterabsorptie heeft en is bestand tegen schoonmaakmiddelen.

Het makkelijk schoonhouden kan worden gerealiseerd door gebruik te maken van een geglazuurde keramische tegel.

Een lage waterabsorptie kan eveneens worden gerealiseerd door gebruik te maken van een geglazuurde tegel, verder kan gebruik worden gemaakt van een kunstharsgebonden voegmortel die voldoet aan NEN-EN 13888 (zie tabel 3). Natuursteen heeft over het algemeen een lage waterabsorptie. Indien dit lager is dan 1% conform NEN-EN 13755 kan natuursteen worden toegepast (deze waarde wordt opgegeven door de leverancier). De waterabsorptie van kunststeen of agglomeraat dient minimaal klasse W3 conform tabel 2 van NEN-EN 15285 danwel < 1,0 % conform NEN-EN 14617-1 te bedragen, eventueel kan bij erg strenge eisen W4 conform tabel 2 van NEN-EN 15285 worden geëist.

Ook bij een koeling of vriezer wordt een beperkte waterabsorptie, zoals in de bovenstaande alinea omschreven, geadviseerd.

De materialen dienen bestand te zijn tegen huishoudelijke chemicaliën (zie paragraaf 4.3.5 van deze URL).

Oppervlakken met een kunstharsgebonden voegmortel conform NEN-EN 13888 en geglazuurde tegels conform NEN-EN 14411 of natuursteen met een lagere waterabsorptie dan 1% conform NEN-EN 13755 voldoen, indien voldoende vlak uitgevoerd (groep 1 conform tabel 9 uit hoofdstuk 8 van deze URL) aan de uitgave CAC/RCP/ 1-1969, Rev. 4 (2003) van Codex Alimentarius. Deze ontwerpcriteria sluiten hiermee aan op NEN-EN-ISO 22000 "Voedselveiligheidsmanagementsystemen - Eisen aan een organisatie in de voedselketen".

#### 4.3.3 Slijtweerstand

Indien er aanvullende eisen wenselijk zijn ten aanzien van de slijtweerstand van de vloer, bijvoorbeeld als tegelwerk wordt toegepast dat blootstaat aan een zware belasting door voetgangersverkeer of bij een koeling of vriezer, dan kan de keuze van de tegel en de voeg hierop aangepast worden.

In tabel N staat de aanvullende waarde voor cementgebonden voegmortels conform NEN-EN 13888 omschreven. Indien de vloer wordt blootgesteld aan een zeer hoge afslijtbelasting kan ook worden gekozen voor een kunstharsgebonden voegmortel conform NEN-EN 13888.

Voor keramische tegels kan een waarde worden opgegeven door de fabrikant conform NEN-EN 10545-7 en voor natuursteen kan een waarde worden opgegeven conform NEN-EN 14157. Hierbij wordt de klasse en het aantal cycli opgegeven. Geadviseerd wordt contact op te nemen met de leverancier indien er strenge aanvullende eisen met betrekking tot de afslijting wenselijk zijn.

Voor kunststeen of agglomeraat kan een keuze worden gemaakt uit 4 klassen conform tabel 2 van NEN-EN 15285. Klasse A3 wordt geadviseerd bij een grote belasting van voetgangersverkeer. Indien er een zeer hoge belasting te verwachten valt kan ook worden gekozen voor klasse A4 conform NEN-EN 15285.

Tabel 4 geeft een indicatief toepassingsgebied weer voor de slijtweerstand van een vloer van kunststeen op basis van de bezettingsgraadklasse volgens het Bouwbesluit. Voor nieuwbouw kan deze klasse bekend zijn.

*Tabel 4; Advies slijtweerstand kunststeen of agglomeraat op basis van bezettingsgraadklasse*

Bezettingsgraadklasse	Advies slijtweerstand
B1	A4
B2	A4
B3	A3
B4	A2
B5	A1

Toelichting:  
Tegelwerk slijt altijd.

#### 4.3.4 Glij-/slipweerstand

Voor vloeren in winkelcentra wordt een minimale stroefheid van R9 geadviseerd conform DIN 51130 of het voldoen aan NTA 7909. Voor trappen wordt minimaal R10 geadviseerd conform DIN 51130 of het voldoen aan NTA 7909 of om gebruik te maken van een bepaalde profilering of antislipstrippen ter verhoging van de wrijvingscoëfficiënt.

Voor natte ruimten (bijvoorbeeld badkamers) wordt een waarde van minimaal klasse B geadviseerd conform DIN 51097 (klasse C is stroeвер en klasse A is minder stroef).

De gladheid van natuursteen kan worden gemeten of door de fabrikant worden opgegeven conform NEN-EN 14231 en van kunststeen of agglomeraat volgens NEN-EN 14617-3. Geadviseerd wordt echter om gebruik te maken van DIN 51130, DIN 51097 of NTA 7909 voor het meten van de stroefheid. De stroefheid kan eventueel worden verbeterd door het mechanisch bewerken van het oppervlak of door het toevoegen van bijvoorbeeld antislipstrippen.

Naast de materiaalkeuze speelt het ontwerp een belangrijke rol om de eisen met betrekking tot de glij-/slipweerstand te behalen en/of te behouden (zie onderstaande toelichting).

**Toelichting**

Voor de slipweerstand van keramische tegels, zal men de volgende aspecten in overweging nemen:

- De slipweerstand van een keramische vloer in gebruik hangt af van de eigenschappen van het oppervlak (tegels en voegen) en deze kunnen gedurende de levensduur van de vloer veranderen;
- De slipweerstand wordt negatief beïnvloed door de aanwezigheid van vervuiling; de meest voorkomende vorm van vervuiling is water, maar andere vervuilers waaronder olie, vet, zeep, stof en zand zijn ook mogelijk;
- Het is belangrijk dat vloeren die dikwijls nat worden op een geschikt afschot worden gelegd om waterstagnatie te vermijden. Afschotten van 1: 80 (1,25 %) en 1:40 (2,5 %), bijvoorbeeld, zijn gewoonlijk voldoende
- afhankelijk van zowel de betegeling oppervlaktestructuur (type en afmetingen van de tegels, breedte en schema van de tegelvoegen) en de aard en de frequentie van de te verwachten bewatering kan voor een groter afschot worden gekozen (Drainagekanalen en afvoeren dienen altijd voldoende volume/capaciteit te hebben om afdoende te zijn in de meest extreme bewateringscondities die te verwachten zijn);
- De vereiste of de gespecificeerde slipweerstand kan worden behouden door veelzijdige doeltreffende schoonmaakbeurten met een geschikt schoonmaakmiddel en schoonmaakgereedschap, alsmede door voorzieningen (inloopmatten, afdaken, enz.) die geschikt zijn om het nat en vuil worden van de vloer te voorkomen.

**4.3.5 Chemische bestandheid**

De weerstand van keramische tegels en natuursteen tegen een lage - of hoge dosering zuren en basen, huishoudelijke chemicaliën en zwembadzouten kunnen door de producent worden opgegeven en/of worden beproefd conform NEN-EN 10545-13.

**Toelichting:**

Conform NEN-EN 14411 voldoen keramische tegels reeds aan GB resp. UB voor geglazuurde en ongeglaazuurde tegels met betrekking tot de weerstand tegen zwembadzouten en huishoudelijke schoonmaakmiddelen.

De weerstand van kunststeen of agglomeraat tegen zuren en basen kan worden opgegeven conform NEN-EN 14617-10. Geadviseerd wordt om, indien relevant, de klassering in te delen in een categorie C1 tm C4 conform tabel 2 van NEN-EN 15285.

**4.3.6 Hechtsterkte**

In bepaalde gevallen dient er voldoende hechtsterkte aanwezig te zijn voor wandtegelwerk in verband met de veiligheid. Dit staat omschreven in paragraaf 3.2 waar het toepassingsgebied verder is uitgewerkt. De lijmtypen "C2", "D" en "R" (verbeterde cementgebonden -, dispersie - en reactiehars lijmen met conform NEN-EN 12004 een hechtsterkte van  $\geq 1,0$  N/mm<sup>2</sup> conform NEN-EN 1324 en NEN-EN 12003) worden in dit geval geadviseerd.

**Toelichting:**

Bij een verwerking volgens deze uitvoeringsrichtlijn kan ook worden volstaan met een C1 lijm.

**4.3.7 Vorstbestandheid en bestandheid tegen thermische schokken**

Bij tegelwerk dat wordt toegepast ter plaatse van een koel- en/of vriescel dient dit tegelwerk bestand te zijn tegen vorst en temperatuurschokken door bijvoorbeeld schoonmaakwerkzaamheden conform de normen zoals vermeld in tabel 3. Er dient in dit geval gebruikt te worden gemaakt van een lijmtypen "C2" of "D2" conform NEN-EN 12004.

**4.3.8 Specifieke eis voegvulling dilatatievoegen**

De dilatatievoegen van vloertegelwerk in een gebruiksfunctie zoals omschreven in artikel 1.1 lid 3 en 4 van het Bouwbesluit met uitzondering van de woonfunctie en overige gebruiksfuncties (mits niet blootgesteld aan intensief en/of zwaar transport) dienen te worden uitgevoerd met een daartoe geschikt profiel van geschikte afmetingen. Dit is tevens het geval bij een bezettingsgraadklasse 1 of 2 zoals omschreven in tabel 4 van deze URL.

Deze voegen mogen dus niet worden gevuld met enkel een kit!

#### 4.4 Selectie van verwerkingstechniek

In tabel 5 is een overzicht gegeven van de keuze van de verschillende verwerkingstechnieken.

Tabel 5; selectie verwerkingstechniek

Locatie →	Vloertegelwerk	Vloertegelwerk	Wandtegelwerk
Verwerkingstechniek ↓	Bij tegels < 30 x 30 cm	Bij tegels ≥ 30 x 30 cm	Alle formaten
<b>Directe bedding *</b>	X		
<b>Buttering/ floating *1</b>	X	X*2	X
<b>Uitstrijkmethode</b>	X		X
<b>Voorzetten*3</b>	X	X	X

\* alleen toepasbaar in combinatie met een daartoe geschikte cementgebonden hechtlaag en bij oppervlakten ≤ 15 m2 waarvan geen van de zijden van de ruimte langer is dan 5 m1.

\*1) indien 100% contactoppervlak wenselijk is, zie paragraaf 4.2.1 en 4.3.6 van deze URL

\*2) als alternatief voor buttering en floating kan voor grote vloertegels gebruik worden gemaakt van vloebedlijmen

\*3) bij kleine oneffenheden

Met zwaar gegroefde tegels kan het (voor een voldoende contactoppervlak) nodig zijn deze inkepingen aan de achterzijde van de tegel met lijm te vullen, voordat ze in de bedding geplaatst worden.

Voor tegels van grote afmetingen en voor tegels waarvan verwacht wordt dat ze blootgesteld worden aan zware mechanische en thermo-hygro-metrische condities, wordt de uitstrijk-en instrijkmethode (buttering en floating) aangeraden.

Bij te verwachten hoge mechanische belasting dient de inbedding 100% te zijn. Dit kan worden bereikt door gebruik te maken van de in- en uitstrijkmethode (buttering en floating). Er dient dan tevens contact te worden opgenomen met de leverancier van de keramische – of natuursteen tegels om te bepalen of ook deze producten bestand zijn tegen de mechanische belasting.

#### 4.5 Selectie van lijm of specie

Het type lijm (dunbed-, middenbed- of vloebedlijm) is afhankelijk van de toepassing, type tegel en ondergrond.

Voor vloeren kunnen geen lijm mortels type "D" (dispersielijmen) worden gebruikt.

Bij de verwerking dienen de verwerkingsvoorschriften van de fabrikant te worden opgevolgd. Bij strijdigheden met eventuele verwerkingsvoorschriften uit deze Uitvoeringsrichtlijn prevaleren de verwerkingsvoorschriften uit deze Uitvoeringsrichtlijn.

Bij lichtgekleurd tegelwerk (glasmozaïek) en doorschijnend natuursteen dient gebruik te worden gemaakt van lichtgekleurde lijmen. In geval van twijfel kan een proefvlak worden gemaakt.

Bij het gebruik van kunststeen en leisteen dient een geschikte lijm mortel type C2FT te worden gebruikt.

Bij donker tegelwerk dat aan direct zonlicht wordt blootgesteld dient een lijm mortel type R te worden gebruikt. In het geval van twijfel en bij grote oppervlakten over dient een advies van de mortelleverancier en/of van de leverancier van de keramische tegels of natuursteen aanwezig te zijn waaruit blijkt welk lijmtypen geschikt is en welke aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn.

Indien gebruik wordt gemaakt van de uitstrijkmethode bij vloertegelwerk met tegels van type B1a bij tegels van ≥ 30 x 30 cm dient lijmtypen C2 te worden gebruikt.

Indien sprake is van vloerverwarming dient lijmtypen C2 te worden gebruikt.

Voor vloeren die intensief worden gebruikt, bijvoorbeeld bij supermarkten, wordt lijmtypen C2 geadviseerd.

#### 4.6 Selectie dimensies

Voor vloertegelwerk dient het ontwerp van de tegelvoeg minimaal 3 mm te bedragen. Voor wandtegelwerk dient het ontwerp van de tegelvoeg minimaal 2 mm te bedragen. Bij tegels met een dikte van 10 mm of meer dient het ontwerp van de tegelvoeg minimaal 3 mm te bedragen. De voegbreedte dient te passen bij de voegmortel.

Randvoegen dienen voldoende breed te zijn voor het aanbrengen van de betreffende voegvulling. Indien deze voegen gekit worden geldt dat de voegen in geen geval koud mogen zijn.

Toelichting 1:

Indien een kleinere ontwerpvoeg wordt aangehouden kan niet worden voldaan aan de eisen te stellen aan het gereede tegelwerk volgens hoofdstuk 8 van deze uitvoeringsrichtlijn.

Toelichting 2:

Wanden kunnen enigszins bol staan. Indien bij de uitvoering slechts eenmaal onder de wand gemeten wordt bij het zagen van alle betreffende passtukken kan de randvoeg teruglopen tot een koude voeg in het midden van de wand.

Indien tegelgroep 2 wordt voorgeschreven dienen de keramische tegels te voldoen aan de relevante eisen met betrekking tot de afwijking van de gemiddelde maat voor de lengte en de breedte, scheluwte, kantrechtheid zoals omschreven in Bijlage 6.

Indien tegelgroep 1 wordt voorgeschreven dienen de keramische tegels te voldoen aan de eisen met betrekking tot de afwijking van de gemiddelde maat voor de lengte en de breedte conform artikel 1.1.2 van Bijlage 6, scheluwte conform artikel 1.2 van Bijlage 6 en kantrechtheid zoals omschreven in artikel 3 van Bijlage 6.

Indien gebruik wordt gemaakt van andere verbanden dan staand – of liggend verband zijn extra eisen met betrekking tot de holling – en bolling van de zijkanten van de keramische tegels van toepassing conform artikel 3 van Bijlage 6.

Bij het gebruik van kunststeen dient rekening te worden gehouden met extra dilataties. Er dient een advies van de mortelleverancier en van de leverancier van de kunststeen aanwezig te zijn waaruit blijkt hoe een goede dilatatie moet worden uitgevoerd.

Voor het meten van de voegbreedte en -diepte wordt verwezen naar paragraaf 8.2.6.

Indien er keramische tegels type “A” worden toegepast dient de voegbreedte minimaal 8 mm te bedragen. Met dit type keramische tegel kan niet voldaan worden aan de eisen van de maatvoering van het gereede tegelwerk zoals omschreven in hoofdstuk 8.

## 5 EISEN TE STELLEN AAN DE ONDERGROND

### 5.1 Algemeen

Voor aanvang van het werk dient een totale controle, eventueel met behulp van de geëigende meetapparatuur, te worden uitgevoerd met betrekking tot de maatvoering en de vlakheid (zie par 5.2), het vochtpercentage (zie 5.3) van de ondergrond en op algemene zaken (zie 5.4). Afwijkingen dienen in het IKB-formulier te worden vastgelegd en kunnen met het "formulier meldingen gebreken ondergrond" (zie bijlage 3) aan de opdrachtgever worden gemeld.. Eventueel herstelwerk dient door of namens de opdrachtgever te worden uitgevoerd in overeenstemming met paragraaf 5.5.

**Er dient altijd te worden geverifieerd of er sprake is van een zwevende dekvloer.**

### 5.2 Vlakheid

Alle vloeren en wanden die als ondergrond dienen voldoende vlak, recht en haaks en stabiel te zijn. Voor oppervlakken waarop tegelwerk wordt aangebracht zijn toleranties volgens tabel 6 en tabel 7 toelaatbaar.

Toelichting:

Van een professionele opdrachtgever mag worden verwacht dat het ontwerp voldoet aan de eisen zoals voor de tegelzetter benodigd zoals omschreven in deze Uitvoeringsrichtlijn.

#### Eisen aan wanden als ondergrond:

De vlakheid van de wanden dient te voldoen aan tabel 6 en dient te worden gecontroleerd met behulp van een visuele controle. In geval van twijfel en bij aaneengesloten oppervlakten van minimaal 35 m<sup>2</sup> dient de vlakheid op tenminste 3 plaatsen te worden gemeten door de tegelzetter conform paragraaf 8.2.3 van deze Uitvoeringsrichtlijn en te worden vastgelegd op het IKB-formulier. Indien de waarden zoals omschreven in tabel 6 bij 2 m worden overschreden dienen aanvullende maatregelen te worden genomen (bijvoorbeeld aanvullende vlakheidsmetingen of corrigerende maatregelen, zie ook paragraaf 5.5).

Wanden dienen haaks en te lood te staan. Het niet haaks en te lood staan van wanden kan het aanzicht van het tegelwerk schaden.

*Tabel 6; Eisen aan wanden, maximale afwijking per tegelgroep in mm*

Beoordelingsaspect		Tegelgroep 1	Tegelgroep 2	Tegelgroep 3
Vlakheid: maximaal toelaatbare maatafwijking bij een onderlinge afstand tussen de meetpunten van:	1 m	2*	3* <sup>1</sup>	4
	2 m* <sup>2</sup>	4	6	7
	4 m	8*	10* <sup>1</sup>	10* <sup>1</sup>
	9 m	12* <sup>1</sup> , * <sup>3</sup>	13* <sup>3</sup>	15* <sup>3</sup>
	15 m	15* <sup>3</sup>	17* <sup>3</sup>	20* <sup>3</sup>

\* Deze eis komt overeen met de STABU-klasse voor stucadoorwerk op (gelijmde -) elementen

\*1) Deze eis komt overeen met de STABU-klasse voor stucadoorwerk op lijmwerkconstructies met lijmbllokken

\*2) Deze eis komt overeen met  $\Delta h$  zoals omschreven in tabel 7 van deze Uitvoeringsrichtlijn

\*3) Deze eis komt overeen met de waarden zoals gehanteerd in tabel 9 van deze Uitvoeringsrichtlijn

#### Eisen aan vloeren als ondergrond:

De vlakheid van de vloeren dient te voldoen aan de waarden zoals aangegeven in tabel 7, gemeten volgens NEN 2747 (klasse 4 conform NEN 2747). De evenwijdigheid dient tevens aan klasse 4 te voldoen conform NEN 2747 (gemiddeld veldhoogteverschil van 15 mm).

De vlakheid van de vloeren dient te voldoen aan tabel 7 en dient te worden gecontroleerd met behulp van een visuele controle. In geval van twijfel dient de vlakheid te worden gemeten door de tegelzetter en te worden vastgelegd op het IKB-formulier. In het geval van twijfel en bij vloervelden groter dan 250 m<sup>2</sup> dient de vlakheid van de vloeren te worden geverifieerd conform paragraaf 8.2.3 van deze Uitvoeringsrichtlijn op zes locaties zoals omschreven in Bijlage 5 van deze Uitvoeringsrichtlijn. De referentiewaarden voor tegelwerk groep 1 tm 3 zijn gearceerd weergegeven in tabel 7. Indien deze waarden worden overschreden dienen aanvullende maatregelen te worden genomen (bijvoorbeeld een vlakheidsmeting conform NEN 2747, zie ook paragraaf 5.5).



Tabel 7; Eisen aan vloeren

Vlakheidsklasse	Afstand tussen de meetpunten ( $L_a$ ) Mm	Maximaal toelaatbaar hoogteverschil in mm (afgerond op 0,5 mm nauwkeurig)		
		maximale maatafwijking ( $\Delta h$ )	toets laag ( $h_1$ )	toets hoog ( $h_2$ )
1	500	1,5	2,0	3,0
	1000	2,0	2,5	4,0
	2000	3,0	3,5	5,5
	4000	6,0	6,5	10,0
2	500	2,0	2,5	4,0
	1000	3,0	3,5	5,5
	2000	4,0	4,5	7,0
	4000	7,0	7,5	11,5
3	500	3,0	3,5	5,5
	1000	4,0	4,5	7,0
	2000	6,0	6,5	10,0
	4000	8,0	8,5	13,0
4	500	4,0	4,5	7,0
	1000	5,0	5,5	8,5
	2000	7,0	7,5	11,5
	4000	10,0	10,5	16,5
5	500	4,0	4,5	7,0
	1000	6,0	6,5	10,0
	2000	8,0	8,5	13,0
	4000	12,0	12,5	19,5
6	500	5,0	5,5	8,5
	1000	8,0	8,5	13,0
	2000	11,0	11,5	17,5
	4000	15,0	15,5	24,0
7	1000	12,0	12,5	19,5

Indien voor tegelwerk groep 1 is overeengekomen conform tabel 9 uit hoofdstuk 8 dient de ondergrond minimaal te voldoen aan vlakheidsklasse 2 volgens tabel 7.

Indien voor tegelwerk groep 2 is overeengekomen conform tabel 9 uit hoofdstuk 8 dient de ondergrond minimaal te voldoen aan vlakheidsklasse 3 volgens tabel 7.

Indien voor tegelwerk groep 3 is overeengekomen conform tabel 9 uit hoofdstuk 8 dient de ondergrond minimaal te voldoen aan vlakheidsklasse 4 volgens tabel 7.

Indien de vlakheid van de ondergrond niet voldoet dienen in overleg met de opdrachtgever maatregelen te worden getroffen. Dit kan bestaan uit het aanbrengen van b.v. een uitvlaklaag voor de wanden, egaline of uitvlaklaag voor vloeren, of uit een dikkere lijmlaag.

### 5.3 Vochtpercentage

Het vochtgehalte dient niet meer te bedragen dan in tabel 8 is aangegeven. Metingen dienen verricht te worden met geschikte vochtmeters.

Tabel 8 ; Maximaal toelaatbaar vochtgehalte

Materiaal ondergrond	Maximaal vochtgehalte in gewichtsprocenten
Beton	2,0 %
Cellenbeton	20,0 %
Kalkzandsteen	4,0 %
Gipsblokken	5,0 %
Gipspleister	1,0 %
Gipskartonplaat	1,0 %
Gipsvezelplaat	2,0 %
Cementgebonden plaat	Merkaafhankelijk, contact opnemen met leverancier van de cementgebonden plaat
Beton emaille	oppervlakte droog
Cementgebonden stukadoorwerk	4,0 %
Bestaand tegelwerk	oppervlakte droog
Polystyreen tegelementen	oppervlakte droog
Cementdekvloer	4,0 %
Zwevende cementdekvloer	2,0 %
Cementgebonden gietdekvloer	2,0 %
Calciumsulfaat gebonden gietdekvloer ("anhydrietvloer")*	0,5 % <sup>*2</sup>
Hout	oppervlakte droog

\* indien de vochtmeter de grenswaarde of een hoger getal aangeeft dient tot een diepte van tenminste 3 cm het vochtgehalte te worden bepaald met behulp van de carbide-methode

\*2) indien door de leverancier van de lijm uitdrukkelijk wordt aangegeven dat een maximale vochtigheid van de calciumsulfaatgebonden dekvloer maximaal 1,0 % mag bedragen bij specifieke lijmtypen mag dit als maximaal vochtgehalte in gewichtprocenten worden ingevuld

### 5.4 Algemene eisen

Zwevende of niet-hechtende dekvloeren (dekvloertypen GD-T of GD-Z) mogen geen L-vorm hebben of een breedte die plaatselijk wordt versmald zonder dat hiervoor dilataties zijn aangebracht. Een zwevende of niet-hechtende cementgebonden dekvloer heeft groter veld dan 80 m<sup>2</sup> en de langste zijde bedraagt ten hoogste 10 m. Een calciumsulfaat gebonden zwevende of niet-hechtende dekvloer is ten hoogste 400 m<sup>2</sup> en, indien voorzien van vloerverwarming, zijn de diagonalen maximaal 50 m waarbij de vorm zo vierkant mogelijk is. Dilataties dienen te zijn doorgezet in eventuele vloerverwarmingsvelden. De vloer moet rondom voorzien worden van dilatatie band (ook langs kozijnen en leidingen). De zwevende of niet-hechtende dekvloer dient ten minste 7 mm vrij te liggen van alle aangrenzende wanden.

Ondergronden voor betegelingen dienen stabiel en vrij van vervuilingen te zijn en schoon, voldoende droog (niet voorzien van een zichtbare waterfilm en/of vochtplekken), stof- en vetvrij, conform voorschriften van DIN 18365.

Indien sprake is van tegelwerk op vloerverwarming dient de verwarming minimaal 24 uur voor de aanvang van de werkzaamheden te zijn uitgezet. Na 2 of 4 weken kan de vloer geleidelijk worden opgewarmd (zie paragraaf 7.4).

Cementachtige ondergronden dienen geheel vrij te zijn van gipsreststoffen.

Calciumsulfaatgebonden gietdekvloeren dienen geen bleedinglaag te bevatten.

Cementgebonden gietdekvloeren dienen geen cementhuidje te bevatten.

Gipspleister dient altijd in één laagdikte van minimaal 10 mm te zijn aangebracht, e.e.a. conform voorschriften van de fabrikant. \*

Leidingen dienen bij voorkeur niet in nabijheid van wand/vloer aansluitingen geplaatst te worden.

Warmwaterleidingen (leidingen waar water warmer dan 60°C door kan stromen) dienen altijd te zijn voorzien van een mantelbuis.

Gipskartonplaten dienen geschikt te zijn als ondergrond voor tegelwerk danwel geschikt te worden gemaakt als ondergrond voor tegelwerk conform de richtlijnen van de betreffende producent.

\* De dikte van de gipspleister is niet in alle gevallen verifieerbaar door de tegelzetter.

**5.5 Herstelwerkzaamheden aan de ondergrond**

Herstelwerkzaamheden dienen door of namens de opdrachtgever te worden uitgevoerd en kunnen bestaan uit:

- Gipsachtige ondergronden alleen egaliseren en/of vullen (bijv. leidingsleuven) met producten op basis van gips.
- Bij een te grote doorbuiging dient door of namens de opdrachtgever een constructeur geraadpleegd te worden (de ondergrond is niet de verantwoording van de tegelzetter).
- Cementachtige ondergronden egaliseren en/of afwerken met producten op basis van cement.
- Eventuele bleedinglaag op calciumsulfaatgebonden gietdekvloeren middels schuren verwijderen.
- Eventueel slikschildje op cementgebonden gietdekvloeren verwijderen.
- Bij een te vochtige ondergrond dient deze te drogen (evt. mechanisch).
- Bij gipsreststoffen op een cementachtige ondergrond kan een primer worden aangebracht.
- Indien leidingen in de nabijheid van een wand en/of vloeraansluiting is aangebracht dient eerst een glooiend laagje specie hierover te worden aangebracht zodat het kimband op een goede manier kan worden aangebracht.

## **6 EISEN TE STELLEN AAN DE TOEGEPASTE MATERIALEN**

Indien voor de betreffende tegels en hulpmateriaal een geldig KOMO-productcertificaat is afgegeven door een door de Raad voor Accreditatie erkende certificatie-instelling, mag worden aangenomen dat aan de gestelde eisen wordt voldaan.

### **Cement en op cement gebonden materialen**

Cement dient te voldoen aan BRL 2601 en dient vrij te zijn van cementkluiten.

### **Voegmortels**

Om kleurverschillen zoveel mogelijk te voorkomen moeten zand en cement voor kant en klare voegmortels van dezelfde charge te zijn.

Voegmortels dienen te voldoen aan NEN-EN 13888. Er wordt onderscheid gemaakt tussen RG-mortels (kunstharsgebonden), CG1-mortels (standaard cementgebonden mortels) of CG2-mortels (verbeterde cementgebonden mortels).

### **Zand en vulmiddelen**

Zand dient te voldoen aan BRL 9321. Zand en vulmiddelen dat vervuild is, mag niet gebruikt worden.

### **Water**

Water moet schoon leidingwater zijn en voldoen aan NEN 1008. Onder andere zeewater is niet geschikt.

### **Keramische tegels**

Keramische tegels dienen minimaal te voldoen aan de eisen zoals omschreven in BRL 1010. NEN-EN 14411 maakt hier een integraal onderdeel van uit. In bepaalde toepassingen dienen de afmetingen aan de aanvullende eisen zoals omschreven in bijlage 6 te voldoen (zie paragraaf 4.6).

### **Natuursteen**

Natuursteen dient te voldoen aan NEN-EN 12058 of NEN-EN 12057.

### **Kunststeen**

Steen van agglomeraat dient te voldoen aan NEN-EN 15285, NEN-EN 15286 of NEN-EN 15388 (afhankelijk van het toepassingsgebied).

### **Tegellijm**

Tegellijm dient te voldoen aan BRL1011. NEN-EN 12004 maakt hier een integraal onderdeel van uit.

C = cementgebonden lijm

D = dispersielijm

R = reactieharslijmen

1 = lijm die voldoet aan reguliere eisen

2 = lijm die voldoet aan verhoogde eisen (bijvoorbeeld een verhoogde hechtsterkte)

F = snel hardende lijm

T = lijm met verhoogde zakweerstand

E = lijm met een verlengde open-tijd

### **Hechtlaag**

Hechtlagen dienen te voldoen aan NEN-EN 12004.

### **Stukadoormortel**

Stukadoormortel dient te voldoen aan NEN-EN 998-1.

### **Primers**

Primers dienen geschikt te zijn voor de betreffende ondergrond en de betreffende toe te passen lijm, e.e.a. conform de verwerkingsvoorschriften van de producent.

### **Afdichtingsmaterialen**

Kitten dienen te voldoen aan BRL 2803.

### **Speciale componenten (profielen e.d.)**

Profielen kunnen worden uitgevoerd in roestvast staal, kunststof of aluminium.

**Egalisatiemortel**

Egalisatiemortel dient te voldoen aan NEN-EN 13813 en dienen een huidtreksterkte van minimaal 1 N/mm<sup>2</sup> conform paragraaf 15.6.5 van CUR110 en een hechtsterkte van minimaal 1 N/mm<sup>2</sup> conform NEN-EN 13892-8 (B1,0 conform NEN-EN 13813).

**Waterdichte membramen**

Waterdichte membramen dienen te voldoen aan ETAG022 of NEN-EN 14981.

## **7 EISEN TE STELLEN AAN DE VERWERKING**

### **7.1 Voorbereiding**

Voor aanvang van de werkzaamheden dienen er voldoende projectgegevens beschikbaar te zijn (zie hoofdstuk 2).

Indien er strijdigheden met de eisen voor het ontwerp conform hoofdstuk 4 van deze URL of te verwachten prestaties conform hoofdstuk 3 van deze URL verwacht mogen worden (bijvoorbeeld waterdichtheid) dient hierover schriftelijk overeenstemming te worden bereikt met de opdrachtgever.

De ondergrond dient te worden gecontroleerd conform hoofdstuk 5 van deze URL.

#### **7.1.1 Werkplanning**

Er dient per project een werkplanning te worden opgesteld met een weergave zijn van de tijd die nodig is voor de verschillende werkzaamheden, alsmede van de tijd die nodig is voor sommige materialen (bijvoorbeeld de beddingmaterialen: lijmen en mortels) of de lagen (bijvoorbeeld een nivelleringslaag) om de vereiste mechanische sterkte te bereiken.

Geadviseerd wordt om voldoende zand aan te schaffen in verband met mogelijke kleurverschillen als wordt gevoegd.

#### **7.1.2 Omgevingsomstandigheden**

Omgevingstemperatuur, vochtigheid, blootstelling aan zonnige, winderige of regenachtige omstandigheden kunnen van invloed zijn op het gedrag en de veroudering van sommige materialen (tegels, mortels, lijmen, voegmortel). Daarvoor moeten er aanvaardbare omgevingsomstandigheden worden opgegeven, rekening houdend met de materialen en het gebruikte betegelingsstelsel.

In de volgende gevallen dient het tegelwerk voldoende beschermd te worden tegen de klimatologische omstandigheden:

- Bij een temperatuur van de lucht, de ondergrond of de materialen lager zijn dan 5 °C (verwerking bij lagere temperaturen is alleen toegestaan indien dit aantoonbaar is goedgekeurd door de leverancier van de lijm- en/of voegproducten) .
- Onder overige slechte klimatologische omstandigheden (regen, sneeuw, veel wind en/of zon).

Indien het tegelwerk binnen wordt aangebracht dient het bouwwerk wind- en waterdicht te zijn en het tegelwerk dienen vanaf het moment van aanbrengen van de tegels tot en met de afbinding van de lijm-, voegmortel en kit te worden beschermd tegen toetreding van vocht.

#### **7.1.3 Controle en opslag materialen**

Technische informatie die geleverd is door de fabrikanten van de gebruikte materialen (tegels, lijmen, voegmortel, enz.), dient zorgvuldig gecontroleerd te worden met de specificaties van het werk en met hoofdstuk 6 van deze URL.

Alle producten dienen opgeslagen te worden in een schone, droge en vorstvrije (en indien nodig) afsluitbare opslagplaats om diefstal en beschadiging te voorkomen.

- Alle materialen moeten beschermd worden tegen vervuiling.
- Er moeten geschikte voorzorgsmaatregelen genomen worden om beschadiging van de tegels te voorkomen.
- Opslag dient te geschieden op een schone, droge en vlakke ondergrond zodat de tegels stabiel staan en geen water en vuil in de tegels en bij de lijm en voegmateriaal kan komen. Voor het opstapelen van de pakketten de voorschriften van de producent aanhouden. Niet in folie geleverde pakketten afdekken met een zeil o.i.d. tegen regen en vuil op een zodanige wijze dat ventilatie mogelijk blijft.
- In folie verpakte pakketten aan de niet-regenzijde open houden en afdekken met een zeil o.d. tegen regen en vuil en op zodanige wijze dat ventilatie mogelijk blijft.
- Tegels zodanig opslaan dat deze bij de verwerking een gelijke temperatuur krijgen als in de ruimte waar deze moet worden verwerkt.

### **7.2 Maatvoering**

De op tekening ingeschreven maten zijn over het algemeen die van onafgewerkte wanden en vloeren. Dit dient vooraf geverifieerd te worden. Door of namens de opdrachtgever dient op een duidelijke wijze het referentiemeetpunt te zijn aangegeven.

Een voorafgaandelijk uitzetten van de tegels wordt aangeraden om te voorkomen, voorzover mogelijk, dat er kleine of ongelijk gesneden delen ontstaan en om het aanzicht van de betegeling te optimaliseren.

Er mogen geen halve tegels worden toegepast bij het werken met tegels kleiner dan 20 cm x 20 cm.

Symmetrisch tegelwerk moet alleen worden uitgevoerd als het is overeengekomen.

Tegelwerk dient niet stuikend te worden verlijmd (tegelvlakken dienen vrij te zijn bij inwendige hoeken, ca. 4 a 5mm).

In speciale ruimtes zoals badkamers, keukens, toiletten, e.d., waar inbouwapparatuur zoals douchebakken, ligbaden, keukenblokken, e.d. moeten worden geplaatst dient men aan de maatvoering extra aandacht te besteden. Over het algemeen is hier nauwelijks min-tolerantie toegestaan, ook niet ten aanzien van haaksheid en te lood staan. In de genoemde speciale ruimtes dient altijd navraag te worden gepleegd over de toepassing van inbouwapparatuur.

Met behulp van een verdeellat wordt een verdeling van het tegelwerk overeengekomen, door middel van draden wordt de tegelverdeling op de vloer uitgezet. Langs de draad worden de tegels in een lijmband geplaatst. Dit wordt ook geadviseerd bij wandtegelwerk.

### **7.3 Aanbrengen tegelwerk**

#### **7.3.1 Voorstrijken**

Voor het binden van stof en ter verbetering van de hechtsterkte van de lijm dienen bij wandtegelwerk de ondergronden altijd te worden voorgestreekt met een daartoe geschikte primer. Hiervan kan alleen worden afgeweken indien dit expliciet door de fabrikant van de tegellijm wordt aangegeven. Dit dient te worden vastgelegd in het IKB-schema (indien van toepassing).

Bij vloertegelwerk wordt in principe niet voorgestreekt. Dit moet wel specifiek bij verontreinigingen (zie paragraaf 5.5) en bij tegelwerk op calciumsulfaatgebonden gietdekvloeren.

#### **7.3.2 Aanmaken specie of lijm**

##### **7.3.2.1 Algemeen**

De vlakheid van de ondergrond en type tegel zijn bepalend voor de keuze van de vertanding van de lijmkam. In principe geldt dat hoe groter de onregelmatigheid in de ondergrond en/of hoe groter de (onregelmatigheid van de) tegel, hoe groter de vertanding zal moeten zijn. Ook het type lijm kan van invloed zijn op de keuze van de lijmkam.

De open-tijd van de lijmen dient niet overschreden te worden. Alleen op expliciet aangegeven van de leverancier van de tegellijm kan hiervan worden afgeweken. Dit dient te worden vastgelegd in het IKB-schema (indien van toepassing). Bij lijmtypen FT dient een beperkt aantal m<sup>2</sup> per keer te worden aangebracht.

Na het aanmaken van een cementgebonden lijm of specie mag geen extra water of mortel worden toegevoegd.

##### **7.3.2.2 Kimband**

Ter plaatse van een bad of douche, moet aan een zijde die grenst aan die ruimte, over de volle hoogte en breedte van alle inwendige hoeken van het tegelwerk van die ruimte een kimband worden aangebracht. Dit voorkomt vochtdoorslag door het verzadigen van de voegen bij een hoge vochtbelasting.

Indien waterdichte membranen worden toegepast dienen de verwerkingsinstructies van de betreffende fabrikant of leverancier strikt te worden opgevolgd, m.n. die eisen die betrekking hebben over de laagdikte.

Toelichting:

Indien het tegelwerk wordt uitgevoerd volgende deze uitvoeringsrichtlijn voldoet het tegelwerk aan de eisen van het Bouwbesluit met betrekking tot de wateropname ter plaatse van een toilet of badruimte. Bij een langdurige belasting kan echter vochtdoorslag optreden door de lange blootstelling aan vocht en eventueel door hoge temperaturen. Indien waterdichte membranen voldoen aan ETAG022 of NEN-EN 14891 zijn deze geschikt voor deze toepassing.

##### **7.3.2.3 Verwerking pastalijm**

Bij toepassing van pastalijmen dient de ondergrond en/of de achterzijde van de tegel vochtabsorberend te zijn (bij bijvoorbeeld tegelwerk op tegelwerk dienen speciale voorzieningen te worden getroffen). De "open tijd" dient niet overschreden te worden (voorkom vliesvorming op de lijmril).

##### **7.3.2.4 Verwerking poederlijm**

Aandachtspunten m.b.t. aanmaken/verwerken van poederproducten:

- Omgevingsomstandigheden (zie 7.1.2);
- De lijm mechanisch (ca. 600 tpm) tot een klontvrij geheel mengen;
- Gebruik koel en schoon leidingwater en tevens een schone mengkuip;
- De aangemaakte mortel na het mengen enige minuten laten "rijpen" en nogmaals vóór verwerking doorroeren;
- Na het aanmaken géén extra water meer toevoegen (!).

### **7.3.2.5 Verwerking specie (directe bedding)**

Dit is alleen toepasbaar in combinatie met een daartoe geschikte cementgebonden hechtlaag en bij oppervlakten  $\leq 15 \text{ m}^2$  waarvan geen van de zijden van de ruimte langer is dan  $5 \text{ m}^1$ .

De ondergronden moeten goed natgemaakt worden om buitensporige opname van water door de ondergrond uit de mortel te beheersen. Plasvorming dient te worden voorkomen.

Prefab specie dient te worden vervaardigd overeenkomstig de verwerkingsvoorschriften van de desbetreffende producent.

Men dient niet meer specie te vervaardigen dan kan worden verwerkt binnen twee uur. Het na twee uur toevoegen van water (b.v. als gevolg van uitdroging) om bijvoorbeeld de verwerking te vergemakkelijken is niet toegestaan. Op het werk vervaardigde specie in de volume verhouding 4 of 5 delen zand en 1 deel cement aanmaken.

In de hechtlaag dienen rillen te worden aangebracht met een lijmkam conform de verwerkingsinstructies van de lijmlieferancier.

De tegels dienen direct na het aanbrengen van de specielaag met behulp van een hechtlaag te worden geplaatst. Indien noodzakelijk kan de specielaag worden afgedekt met een folie. Ook in dit geval dienen de tegels direct na het aanbrengen van de specie- en hechtlaag te worden aangebracht. De specielaag dient goed verdicht te zijn voor de tegels worden aangebracht.

Opmerking:

Het verdient aanbeveling bij tegels met een lage wateropname (bijvoorbeeld type B1a of B1b) een kunststof veredelde hechtmortel toe te passen die de hechting verbeterd en de flexibiliteit levert die noodzakelijk is voor een duurzame hechting.

Na de directe bedding dient het tegelwerk minstens drie dagen rust te krijgen voordat er afgevoegd wordt.

### **7.3.3 Passtukken zagen**

Randen van gesneden tegels e.d. (op het werk vervaardigd), mogen niet scherp, gekarteld of beschadigd zijn.

#### **Let op:**

Wanden kunnen enigszins bol staan. Indien bij de uitvoering slechts eenmaal onder de wand gemeten wordt bij het zagen van alle betreffende passtukken kan de randvoeg teruglopen tot een koude voeg in het midden van de wand.

### **7.3.4 Aanbrengen tegels**

De levering van de tegels geschiedt los of in dozen. De tegels dienen grondig gemengd te worden alvorens te plaatsen (de effecten van verschillen in tint – aanvaardbaar volgens de relevante normen worden door deze procedure minder zichtbaar).

De tegelzetter voorziet zichzelf van materiaal, tenzij er grotere oppervlakken van tegels wordt voorzien, dan wordt dit meestal ter afwisseling in onderling overleg uitgevoerd.

Producten zwaarder dan 18 kg mogen niet handmatig worden verwerkt.

Het verwerken van beschadigd materiaal is niet toegestaan, tenzij dit inherent aan het product is.

Gescheurde en gebroken tegels mogen niet worden verwerkt. De tegels en hulpstukken dienen "aan de draad" vol en zat in de specie of met een schuivende beweging in de lijm te worden gedrukt, zodat de tegels vol en zat worden verwerkt. Bij lijmwerk dienen de vloertegels minimaal voor 80 % en de wandtegels minimaal 65% vol en zat ingebed te zijn, tenzij anders schriftelijk overeengekomen of tenzij dit door speciale ontwerpeisen noodzakelijk is (zie hoofdstuk 4). De inbedding dient gelijkelijk verdeeld over het tegeloppervlak en de ondergrond te zijn. Van alle tegels in een oppervlak mag 5 % een mindere inbedding hebben, maar nooit een inbedding van minder dan 50% van het tegeloppervlak. Ook bij deze tegels moet de hechtlaag gelijkelijk zijn verdeeld over het tegeloppervlak. Deze 5% tegels met mindere inbedding mag niet zijn geconcentreerd in vlakken met een totaal oppervlak van meer dan 10 tegels en van gelijke lengte en breedte.

Het zogenaamde tikken tegen de tegels dient achterwege te blijven omdat dit een goede aanhechting kan verbreken.

### **7.3.5 Voegen**

Na directe bedding dient het tegelwerk minstens drie dagen rust te krijgen voordat er afgevoegd wordt.

Cement moet worden gebruikt in volgorde van levering. De open-tijd van de voegmortel dient niet overschreden te worden.

Voegen dienen te worden aangebracht na voldoende afbinding van de lijm of specie (zie de informatie van de betreffende leverancier).

Alvorens tot voegen over te gaan dienen de voegen voldoende diep te worden uitgekrabt. De voegen dienen eerst "aan te trekken" voordat het overtollig voegmateriaal kan worden verwijderd. De tijd van het



aantrekken wordt met name beïnvloed door diverse klimatologische omstandigheden en de zuiging van de zijkanten van de tegel.

Naast de aandachtspunten m.b.t. aanmaken/verwerking van poederproducten zoals aangegeven bij "Verwerking poederlijmen", gelden voor voegmortels nog de overige eisen:

- Teneinde kleurverschillen en/of verkleuring van de voegmortel zoveel mogelijk te voorkomen, dient op het moment van voegen de ondergrond voldoende droog te zijn;
- Na het aanmaken mag geen extra water of mortel worden toegevoegd;
- De voegmortel binnen de aangegeven verwerkingstijd met behulp van een voegspaan vol en zat in de voegen aanbrengen;
- Overtollig voegmateriaal van het tegelwerk verwijderen,
- De voeg laten aantrekken (afhankelijk van de omstandigheden waaronder de temperatuur, relatieve luchtvochtigheid, type tegel en ondergrond) alvorens af te sponzen;
- Het tegelwerk vervolgens met een schone, vochtige spons reinigen waarbij alle voegen geraakt dienen te worden in verband met een gelijkmatige droging;
- Verschoon het sponswater regelmatig;
- Na droging met een schone, droge doek de cementsluiser verwijderen;
- Geen extra water aan de reeds afbindende voegmortel toevoegen.

### **7.3.6 Kim afdichten**

Bij toepassing van een afdichting voor de wand en/of vloer dient de ondergrond vlak en strak te zijn afgewerkt en volledig stof- en vuilvrij te zijn. Zie paragraaf 4.2.5 voor de plaatsen waar kimband toegepast dient te worden.

### **7.3.7 Dilataties**

De dilataties dienen te worden uitgevoerd met het materiaal zoals omschreven in paragraaf 4.3.8 tenzij uitdrukkelijk anders overeengekomen en te worden aangebracht op de plaats zoals overeengekomen. Bouwdilataties dienen altijd te worden doorgevoerd tot de bovenkant van het tegelwerk.

**Zie paragraaf 5.4 voor dilataties in zwevende - en niet-hechtende dekvloeren.** Bij zwevende - en niet-hechtende dekvloeren dienen ook de dilataties ter plaatse van de rand (randisolatie) en leidingwerk te worden doorgezet (om aan de eisen met betrekking tot het werken van de dekvloer en/of geluidswering te (blijven) voldoen).

### **7.3.8 Overige voegvullingen**

Waar twee verschillende wandmaterialen op elkaar aansluiten moet een dilatatie worden aangebracht. Deze dilatatievoeg dient tenminste 4 mm breed te zijn.

Alle in- en uitwendige hoeken (4 – 5 mm wordt aanbevolen maar is afhankelijk van de breedte van de tegelvoeg), aansluitingen alsmede dilatatievoegen moeten worden vrijgehouden van tegels en voegmateriaal. Inwendige hoeken kunnen worden afgekit met een blijvend elastische voegkit, eventueel in combinatie met een primer.

Uitwendige hoeken kunnen op verschillende manieren worden afgewerkt. In uitwendige hoeken mogen geen koude voegen (ongevulde voegen) voorkomen.

Indien geen materialen zijn overeengekomen kan, als alternatief voor kit, door de volledige dikte van de tegel en het bed gevormde strips gebruikt worden.

#### • Afmetingen

##### Breedte

- Randvoegen: minimum breedte (bijvoorbeeld 5 mm)
- Tussenvoegen: minimum breedte (bijvoorbeeld 5 mm)
- Structurele voegen: met breedte die groter of gelijk moet zijn dan de voeg in de ondergrond.

##### Diepte

- Randvoegen: over de volledige diepte van de dekvloer of het stukadoorwerk en het tegelwerk
- Tussenvoegen: over de volledige diepte van de dekvloer of het stukadoorwerk en het tegelwerk
- Structurele voegen: diepte loopt door tot in de constructieve ondergrond.

#### • Positie

- Randvoegen: waar de betegeling tegen het aanliggende oppervlak aan loopt
- Tussenvoegen: minimaal gebied tussen voegen en/of de afstand tussen voegen moeten opgegeven worden. Verschillende grenzen of referentiewaarden moeten worden opgesteld volgens de bestemmingsomgeving (bijvoorbeeld voor binnen of buiten toepassingen). Gebieden tussen de voegen moeten ongeveer vierkant zijn.

- Structurele voegen: onmiddellijk boven en doorlopend met de structurele bewegingsvoegen in de ondergrond.

#### **7.4 Schoonmaken en beschermen**

Het betegelingswerk moet worden schoongemaakt en beschermd tegen vroegtijdige belasting en ongunstige klimatologische omstandigheden (zie voor voorbeelden paragraaf 7.1.2).

Tegelwerk mag niet worden belast voordat het voldoende is verhard. In principe geldt hiervoor bij lijmwerk 24 uur.

Vloeren en wand uitgevoerd in directe bedding minimaal 72 uur.

Tegelwerk wordt sponsschoon opgeleverd zonder aanhechting van cement of kleurstof op het tegelwerk (dus de cementsluier dient te zijn verwijderd). Als er smetten o.d. op het tegelwerk zijn gekomen door het tegelen, moeten deze voor het voegen worden verwijderd. Speciesmetten op geglazuurde tegels moeten direct worden verwijderd. Indien reinigingsmiddelen worden toegepast, dienen deze te worden verwerkt volgens de gebruiksinstructies van de desbetreffende producent van het reinigingsmiddel en moet er eerst een proefstuk worden opgezet. Op natuursteen mag in veel gevallen geen agressieve reinigingsmiddelen worden toegepast. Altijd de aanwijzing van de fabrikant opvolgen.

Om de thermische spanningen te beperken moet bij de ingebruikname van een vloerverwarming rekening worden gehouden met onderstaande punten:

- Na het leggen in een dunbed of middenbedlijm moet minstens twee weken worden gewacht met het inschakelen van de vloerverwarming. Bij verwerking in een dikbedlijm of speciebed vier weken;
- De temperatuurcurve in de vloer moet zo vlak mogelijk zijn. Daarvoor is het noodzakelijk snelle temperatuurswisselingen te vermijden;
- De temperatuur van de wateraanvoer mag niet hoger liggen dan 40 °C.

## 8 EISEN TE STELLEN AAN HET GEREDE TEGELWERK

### 8.1 Eisen met betrekking tot maatvoering

#### 8.1.1 Algemeen; regelmatigheid

Deze controle dient altijd te worden uitgevoerd door de tegelzetter vlak voor de oplevering en te worden vastgelegd in het IKB-formulier. Visuele controle van een betegeling dient gedaan te worden van een afstand van minimaal 1,5 m. Scherend licht is niet toegestaan.

#### 8.1.2 Vlakheid

De vlakheid dient alleen in het geval van geschillen of bij een externe beoordeling te worden bekeken.

Toepasselijk voor zowel vloer- als wandbetegelingen

*Methode:* ISO 7976-1 en ISO 7976-2

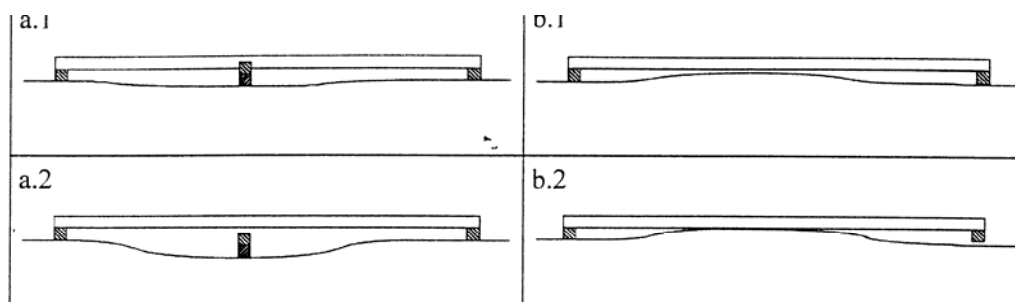
*Referentielimiet:* tolerantie =  $\pm 3$  mm onder een 2 m lange rechte rei.

*Samenvatting:* Er wordt een 2 m lange rei geplaatst op voetjes van gelijke en gekende dikte. Meet de maximale afstand X tussen het oppervlak en de rei, waarbij een gekalibreerde rij of een gekalibreerde meetwig gebruikt wordt. De afwijking van de rechtheid is (X-h voetjes), en dit is de aanduiding van de vlakheid.

Voorbeeld: het voldoen aan bovengenoemde tolerantie kan bepaald worden zoals getoond in

- a) negatieve afwijking: gebruik van een voetjes van 3 mm dik en een meetwig van 6 mm dik, a.1: binnen de tolerantie; a.2 buiten de tolerantie
- b) positieve afwijking: gebruik van een voetjes van 3 mm dik en een meetwig van 6 mm dik b.1: binnen de tolerantie; b.2 buiten de tolerantie.

Figuur 1; Vlakheidsmeting



Opmerkingen:

- (1) Bij deze aanbevolen tolerantie moet de relevante tolerantie van de gebruikte tegel nog opgeteld worden indien deze afwijkt van de tolerantie zoals aangegeven in Bijlage 6.
- (2) Wanneer met lijm betegeld wordt, hangt de tolerantie van de afgewerkte betegeling af van die van de ondergrond.

#### 8.1.3 Hoogteverschil tussen aangrenzende tegelranden (lippen)

Het hoogteverschil tussen aangrenzende tegelranden dient alleen in het geval van geschillen of bij een externe beoordeling te worden bekeken.

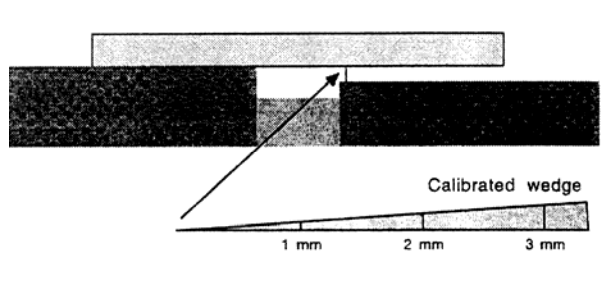
Dit is zowel van toepassing op vloer- als wandbetegelingen

*Methode:* ISO 7976-1 en ISO 7976-2

*Referentielimiet:* tolerantie = 2 mm

*Samenvatting:* Een rechte rei van geschikte lengte wordt op de betegeling geplaatst in contact met de rand met de rechte rei plat op de tegel. De opening tussen de overhangende rei en de naastliggende tegel wordt gemeten met een gekalibreerde wig (zie fig. 2) of andere gekalibreerde diktemaatjes.

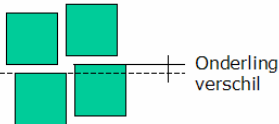

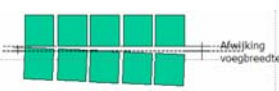
Figuur 2; Meting van het hoogte verschil tussen aangrenzende tegelranden



**8.1.4 Regelmatigheid van voegpatronen**

De regelmatigheid van voegpatronen dient alleen in het geval van geschillen of bij een externe beoordeling te worden bekeken. De eisen conform tabel 9 zijn van toepassing op zowel vloer- als wandbetegelingen.

*Tabel 9; regelmatigheid van tegelwerk*

Groep		1	2	3
Onderling verschil * 		het onderling verschil t.o.v. het voorgeschreven tegelpatroon bedraagt ten hoogste 1 mm, bij boven resp. naast elkaar gelegen tegels.	het onderling verschil t.o.v. het voorgeschreven tegelpatroon bedraagt ten hoogste 1,5 mm, bij boven resp. naast elkaar gelegen tegels.	het onderling verschil t.o.v. het voorgeschreven tegelpatroon bedraagt ten hoogste 2 mm, bij boven resp. naast elkaar gelegen tegels.
Verloop patroon ** 		het verloop van een patroonlijn per tegelrij t.o.v. het voorgeschreven tegelpatroon, bedraagt ten hoogste 2 mm/m' met een maximum <sup>1)</sup> van 6 mm.	het verloop van een patroonlijn per tegelrij t.o.v. het voorgeschreven tegelpatroon, bedraagt ten hoogste 3 mm/m' met een maximum <sup>1)</sup> van 9 mm.	het verloop van een patroonlijn per tegelrij t.o.v. het voorgeschreven tegelpatroon, bedraagt ten hoogste 4 mm/m' met een maximum <sup>1)</sup> van 12 mm.
Maximale voegbreedte afwijking *** 		de afwijking van de voorgeschreven voegbreedte mag gemeten over 2 m ten hoogste 1 mm bedragen	de afwijking van de voorgeschreven voegbreedte mag gemeten over 2 m ten hoogste 1,5 mm bedragen	de afwijkingen van de voorgeschreven voegbreedte mag gemeten over 2 m ten hoogste 2 mm bedragen
Maximaal hoogteverschil in mm bij een onderlinge afstand tussen de meetpunten van ****:	0,2 m 2 m 4 m 10 m 15 m	0,5 3 6 12 15	1 4 7 13 17	2 6 8 15 20

<sup>1)</sup> het maximum geldt over de gehele afstand van de betreffende tegelrij

Omschrijving groepen:

Groep 1 =, tegelwerk dat moet voldoen aan een hoge visuele kwaliteit (bijvoorbeeld bepaalde typen natuursteen waaronder marmer, bij smalle voegen, bij hooggepolijste tegels en bij gezaagde tegels).

Groep 2 = tegelwerk met voegbreedte 2-6 mm, of tegelwerk dat moet voldoen aan een gemiddelde visuele kwaliteit (bijvoorbeeld regulier tegelwerk in woningen).

Groep 3 = tegelwerk met voegbreedte > 6 mm, of tegelwerk zonder nader gestelde visuele kwaliteit (bijvoorbeeld regulier tegelwerk toegepast in een industriefunctie).

Opmerkingen: bij deze aanbevolen tolerantie moet de relevante tolerantie van de gebruikte tegel, indien deze afwijkt van de tolerantie zoals aangegeven in Bijlage 6, nog opgeteld worden, zie paragraaf 4.6.

Methode:

**Toelichting**

De breedte van de voegen tussen de tegels moet gelijkmatig zijn en van een regelmatige afmeting (afhankelijk van de fabricagetolerantie voor het opgegeven type tegel). In het algemeen moeten de tegelvoegen recht in lijn zijn, tenzij de tegels, door het ontwerp onregelmatig van vorm zijn (andere toleranties dan zoals weergegeven in Bijlage 6). Speciale aandacht is nodig voor tegels op 'ooghoogte' bij muurbetegeling en voor grote oppervlakken bij vloerbetegelingen en waar de voeglijnen te zien zijn.

Het onderlinge verschil bestaat uit het verschil, in positieve en negatieve zin, waarin 2 naast en/of boven gelegen tegelranden niet met de patroonlijn samenvallen.

Het verloop van een patroonlijn bestaat uit de som van de verschillen, die in positieve en negatieve zin en per tegel gemeten zijn, waarin de tegels, van één naast en/of boven elkaar in patroon gelegen tegelrij, ten opzichte van de patroonlijn.

De voegbreedte wordt gemeten op 2 willekeurige referentiepunten gelegen op 2 m afstand van elkaar.

### 8.1.5 Eisen te stellen aan de voegen

Toepasselijk voor zowel vloer- als muurbetegelingen. De breedte van de voegen tussen de tegels moet gelijkmatig zijn en van een regelmatige afmeting (afhankelijk van de fabricagetolerantie voor het opgegeven type tegel). Voor voegen ter plaatse van een uitwendige hoeken die voorzien zijn van hoekstrippen geldt dat in principe dezelfde voegbreedte als voor de tussenvoegen aangehouden dient te worden. De minimale breedte van deze voegen (tenzij anders overeengekomen) bedraagt 3 mm bij vloertegelwerk, 2 mm bij wandtegelwerk of 3 mm bij een dikte van de tegel van meer dan 10 mm.

**Toelichting:**

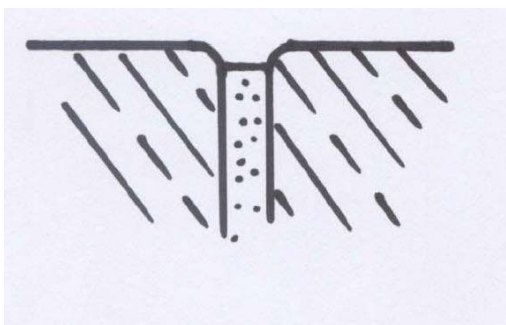
In het algemeen moeten de tegelvoegen recht in lijn zijn, tenzij de tegels, door het ontwerp onregelmatig van vorm zijn. Speciale aandacht is nodig voor tegels op 'ooghoogte' bij muurbetegeling en voor grote oppervlakken bij vloerbetegelingen en waar de voeglijnen te zien zijn.

Voegen moeten over de gehele doorsnede optimaal gevuld zijn en vlakvol worden afgewerkt. Hierbij geldt dat in geen geval de scherf van een geglazuurde tegel mag worden gezien en dat er bij vloertegelwerk geen verticaal vlak mag ontstaan van de tegel ter plaatse van de voeg en dat er bij wandtegelwerk geen horizontaal vlak mag ontstaan ter plaatse van de voeg (zie figuur 3a, 3b en 3c).

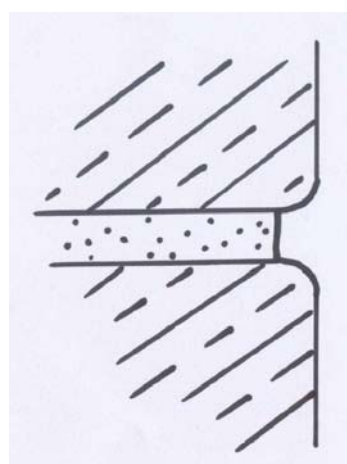
Bij tegels met facetkanten dient te worden overeengekomen of de voegvulling moet doorlopen tot de onderste - of de bovenste lijn van de facetkant (resp. verdiept vlakvol of volledig vlakvol zie figuur 4a en 4b).

**Figuur 3; Vlakvolle voeg**

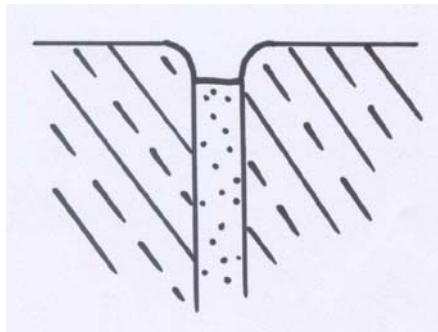
**3a; Vlakvol**



**3b; Horizontaal vlak bij niet vlakvol wandtegelwerk**

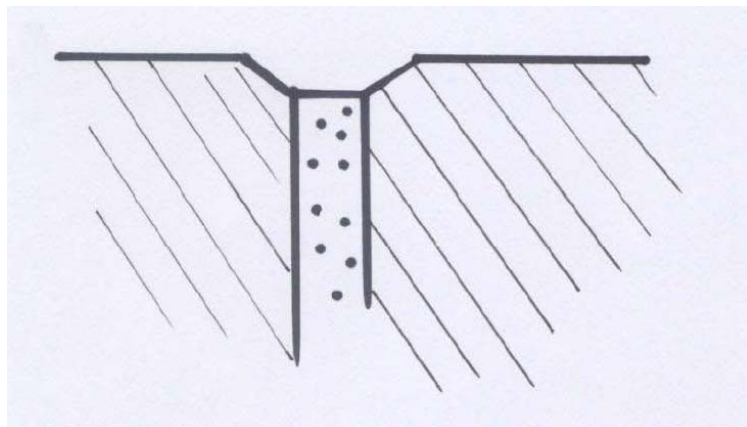


**3c; Verticaal vlak bij niet vlakvol vloertegelwerk**

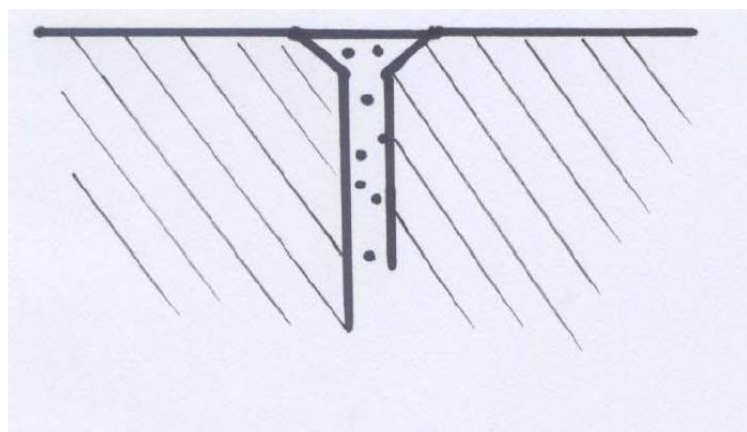


Figuur 4; Voegvulling bij tegels met facetkanten

4a; Verdiept vlakvol



4b; Vlakvol



### 8.1.6 Peilhoogte

De peilhoogte dient alleen in het geval van geschillen of bij een externe beoordeling te worden bekeken en is van toepassing op vloerbetegelingen.

*Methode:* ISO 7976-1 en ISO 7976-2.

*Samenvatting:* Gebruik van een nivelleringsapparaat (waterpas, optische waterpas, laserwaterpas, enz.).

*Referentiegrenzen:* tolerantie =  $\pm L/600$ , waarin L = gemeten lengte tussen gegeven peilmerktekens, in mm.

Opmerkingen: niet toegestaan bij randen, enz. Grotere nauwkeurigheid is nodig bij tussenschotten, deuropeningen en waar rechtstreeks op vloer betegeld wordt.

### 8.1.7 Te lood staan van wanden

Deze eis is alleen van toepassing indien overeengekomen en kan alleen voor wandtegelwerk worden overeengekomen.

*Methode:* ISO 7976-1 en ISO 7976-2

*Samenvatting:* Met behulp van een schietlood.

*Referentiegrenzen:* tolerantie =  $\pm h/600$ , waarin h = gemeten hoogte van de muur, in mm.

### 8.1.8 Afschot

Een helling wordt uitgedrukt in mm/m. In het bestek of in overige contractstukken dient de richting en de waarde van de helling aan te geven. Is het afschot nodig voor het wegvloeien van vloeistoffen, dan wordt aanbevolen dit niet kleiner te maken dan 10 mm/m.

*Methode:* ISO 7976-1 en ISO 7976-2.

*Samenvatting:* Gebruik van een nivelleringsapparaat (waterpas, optische waterpas, laserwaterpas, enz.).

*Referentiegrenzen:* tolerantie =  $\pm L/600$ , waarin L = gemeten lengte tussen gegeven peilmerktekens, in mm.

### **8.1.9 Inbedding regulier (anders dan bij verwerking buttering/floating)**

De locatie van het ontbreken van inbedding kan worden gelokaliseerd door op de tegels te tikken. Bij een hol geluid is een mindere inbedding gevonden. Voor het definitief vaststellen van de mate van inbedding is echter destructief onderzoek noodzakelijk.

Voor vloertegelwerk dient bij minstens 95% van het oppervlakte van de tegelvloer de inbedding van elke tegel afzonderlijk ten minste 80% te bedragen. De mate van inbedding moet gelijkelijk zijn verdeeld over het oppervlak van de afzonderlijke tegels. Voor de rest van het vloeroppervlak (dus ten hoogste 5%) moet de inbedding van elke tegel afzonderlijk ten minste 50% bedragen. De mate van inbedding moet gelijk zijn verdeeld over het oppervlak van de afzonderlijke tegels. Deze tegels met minder inbedding mogen niet zijn geconcentreerd in vakken van minder dan tien tegels.

Voor wandtegelwerk dient bij minstens 95% van het oppervlakte van de tegelvloer de inbedding van elke tegel afzonderlijk ten minste 65% te bedragen. De mate van inbedding moet gelijkelijk zijn verdeeld over het oppervlak van de afzonderlijke tegels. Voor de rest van het vloeroppervlak (dus ten hoogste 5%) moet de inbedding van elke tegel afzonderlijk ten minste 50% bedragen. De mate van inbedding moet gelijk zijn verdeeld over het oppervlak van de afzonderlijke tegels. Deze tegels met minder inbedding mogen niet zijn geconcentreerd in vakken van minder dan tien tegels.

### **8.1.10 Inbedding bij verwerking buttering/floating**

De locatie van het ontbreken van inbedding kan worden gelokaliseerd door op de tegels te tikken. Bij een hol geluid is een mindere inbedding gevonden. Voor het definitief vaststellen van de mate van inbedding is echter destructief onderzoek noodzakelijk.

Voor vloertegelwerk dient bij minstens 95% van het oppervlakte van de tegelvloer de inbedding van elke tegel afzonderlijk ten minste 95% te bedragen. De mate van inbedding moet gelijkelijk zijn verdeeld over het oppervlak van de afzonderlijke tegels. Voor de rest van het vloeroppervlak (dus ten hoogste 5%) moet de inbedding van elke tegel afzonderlijk ten minste 80% bedragen. De mate van inbedding moet gelijk zijn verdeeld over het oppervlak van de afzonderlijke tegels. Deze tegels met minder inbedding mogen niet zijn geconcentreerd in vakken van minder dan tien tegels.

### **8.2 Overige eigenschappen**

Indien van toepassing of indien overeengekomen dient het tegelwerk te voldoen aan de relevante eisen. In hoofdstuk 3 van deze URL staat omschreven welke eisen dit kunnen zijn. Ook kunnen aanvullende eisen worden overeengekomen, bijvoorbeeld met betrekking tot kleur.

## **9 EISEN TE STELLEN AAN DE OPLEVERING(CONTROLE).**

Als het werk is aangenomen onder voorwaarden van het U.A.V. dan bevatten deze regelingen voor respectievelijk de opneming en goedkeuring, de oplevering, en de aansprakelijkheid na goedkeuring. Volgens het U.A.V. gaat goedkeuring vooraf aan oplevering. Het werk wordt als opgeleverd beschouwd indien het is, of wordt geacht te zijn goedgekeurd.

De tegelzetter is niet meer aansprakelijk voor zichtbare tekortkomingen aan het product die na de oplevering worden ontdekt. Dit geldt niet voor gebreken die naderhand worden ontdekt en tijdens de oplevering niet zichtbaar waren (verborgen gebreken).

Gebreken aan de constructie die naderhand worden ontdekt zijn een verborgen gebreken.

Verborgen gebreken aan het tegelwerk zijn voor risico van de tegelzetter voor zover dit wordt veroorzaakt door gebreken in het tegelwerk.

Toelichting:

Indien de ondergrond onvoldoende is gedilateerd en het tegelwerk hechtend is aangebracht, is de kans zeer groot dat niet alleen de ondergrond maar ook het tegelwerk zal scheuren ten gevolge van het ontstaan van scheuren als gevolg van het werken van het betreffende bouwdeel.

Het maakt voor de bevrijdende werking van de oplevering verschil of de tegelzetter te maken heeft met een deskundige opdrachtgever of met iemand die op dit gebied niet deskundig is: naarmate de deskundigheid groter is, is ook de bevrijdende werking groter.

Is het U.A.V niet van toepassing en zijn er geen andere duidelijke afspraken over de oplevering, dan is de tegelzetter aansprakelijk voor zichtbare en verborgen gebreken.

Alvorens het werk te verlaten dient de persoon verantwoordelijk voor de interne kwaliteitsbewaking van het tegelzetbedrijf een eindcontrole uit te voeren, waarbij ten minste de volgende zaken dienen te worden gecheckt en vastgelegd:

Oppervlaktebeoordeling tegelwerk (stoot- en lintvoegen, vlakheid), het vrij zijn van cementsluiser, regelmatigheid tegelwerk, kleur en gelijkmatigheid van het voegwerk, schoonmaken en beschermen.

Het spreekt voor zich, dat indien afwijkingen of tekortkomingen worden geconstateerd, corrigerende maatregelen moeten worden getroffen.

Eerst is er een vooroplevering en nadat de eventuele gebreken zijn verholpen vindt de definitieve oplevering plaats. Bij de definitieve oplevering dient de vloer te worden gecontroleerd en geïnspecteerd door de betreffende partijen. De definitieve oplevering dient te worden ondertekend door de uitvoerder/opdrachtgever. De oplevering kan bij grote werken in verschillende fasen geschieden.

De opdrachtgever dient, indien gewenst, een schoonmaakadvies op te vragen bij de leverancier van de tegels.



## 10 GERAADPLEEGDE LITERATUUR

### Bouwbesluit

Bouwbesluit 2003: Bouwbesluit (STB. 2001, 410; Stb. 2002; 203, 516, 518 en 582; Stb. 2005, 1, (368), 417 en 528; Stb. 2006, 148, 257 en 586 en de Ministeriele Regelingen: Stcrt. 2002, 241; Stcrt. 2003, 101; Stcrt. 2005, 163 en 249; Stcrt. 2006, 122

### Normen

NEN 2747	2001	Classificatie en meting van de vlakheid en evenwijdigheid van vloeroppervlakken
NEN 6702	2001	Technische grondslagen voor bouwconstructies – TGB 1990 – Belastingen en vervormingen, inclusief wijzigingsblad A1:2005
NTA 7909	2003	Wrijvingseigenschappen van vloeren - Protocol voor beproeving en eisen
NEN-EN 1008	2002	Aanmaakwater voor beton - Specificatie voor monsterneming, beproeving en beoordeling van de geschiktheid van water, inclusief spoelwater van reinigingsinstallaties in de betonindustrie, als aanmaakwater voor beton
NEN-EN 998-1	2003	Specificaties voor mortels voor metselwerk - Deel 1: Stukadoormortel voor binnen- en buitentoepassingen inclusief correctieblad C1:2005
NEN-EN 13813	2002	Dekvloermortel en dekvloeren - Dekvloermortels - Eigenschappen en eisen
NEN-EN 13892-8	2002	Beproevingmethoden voor dekvloermortels - Deel 8: Bepaling van de hechtsterkte
NEN-EN 13888	2002	Mortels voor keramische tegels - Definities en specificaties
NEN-EN 14411	2007	Keramische tegels - Definities, classificatie, eigenschappen en merken
NEN-EN 12003	1997	Mortels en lijmen voor keramische tegels - Bepaling van de afschuifsterkte van reactieharlijmen
NEN-EN 12004	2001	A1 C1 2002 Lijmen voor tegels - Definities en eisen
NEN-EN 12808-2	2002	Mortels voor keramische tegels - Deel 2: Bepaling van de slijtweerstand
NEN-EN 12808-5	2002	Mortels voor keramische tegels - Deel 5: Bepaling van de waterabsorptie
NEN-EN 1348	1997	Mortels en lijmen voor keramische tegels - Bepaling van de hechtsterkte voor met cement gebonden mortels, inclusief aanvullingsblad A1:1998
NEN-EN 1324	1997	Mortels en lijmen voor keramische tegels - Bepaling van de afschuifsterkte van Dispersielijmen, inclusief aanvullingsblad A1:1998
NEN-EN 1346	1997	Mortels en lijmen voor keramische tegels - Bepaling van de open tijd, inclusief aanvullingsblad A1:1998
NEN-EN 15286	2005	Steen van agglomeraat - Platen en tegels voor muurafwerking
NEN-EN 15388	2005	Steen van agglomeraat - Platen en op maat gemaakte producten voor wastafel en keukenbladen
NEN-EN 15285	2005	Steen van agglomeraat - Platen en tegels voor vloeren (binnen en buiten)
NEN-EN 14617-10	2005	Steen van agglomeraat - Beproevingmethoden - Deel 10: Bepaling van de chemische weerstand
NEN-EN 14617-4	2005	Steen van agglomeraat - Beproevingmethoden - Deel 4: Bepaling van de slijtweerstand
NEN-EN 14617-3	2003	Steen van agglomeraat - Beproevingmethoden - Deel 3: Bepaling van stroefheid
NEN-EN 14617-2	2004	Steen van agglomeraat - Beproevingmethoden - Bepaling van de buigsterkte (spanning)
NEN-EN 14617-1	2005	Steen van agglomeraat - Beproevingmethoden - Deel 1: Bepaling van de schijnbare dichtheid en de waterabsorptie
NEN-EN 14066	2003	Beproevingmethoden voor natuursteen - Bepaling van de weerstand tegen veroudering door plotselinge temperatuurwisseling
NEN-EN 12371	2001	Beproevingmethoden voor natuursteen - Bepaling van de vorstbestandheid
NEN-EN 12058	2005	Natuursteenproducten - Platen voor vloeren en trappen - Eisen
NEN-EN 12057	2004	Natuursteenproducten - Modulaire tegels – Eisen
NEN-EN 12808-5	2002	Mortels voor keramische tegels - Deel 5: Bepaling van de waterabsorptie
NEN-EN 14157	2004	Natuursteen - Bepaling van de slijtweerstand
NEN-EN 14231	2003	Beproevingmethoden voor natuursteen - Bepaling van de weerstand tegen uitglijden door middel van de slingermethode
NEN-EN 10545-13	1997	Keramische tegels - Deel 13: Bepaling van de chemische bestandheid
NEN-EN 14617-6	2005	Steen van agglomeraat - Beproevingmethoden - Deel 6: Bepaling van de weerstand tegen thermische schok

NEN-EN 14617-5	2005	Steen van agglomeraat Beproevingmethoden - Deel 5: Bepaling van vorst- en Dooibestandheid
NEN-EN 14891	2007	Waterondoordringbare vloeibaar aangebrachte producten voor het gebruik onder keramische gebonden tegels - Eisen, beproevingsmethoden, conformiteitsbeoordeling, classificatie en aanduiding
NEN-EN-ISO 10545-2	1997	Keramische tegels - Deel 2: Bepaling van afmetingen en Oppervlaktehoedanigheid
NEN-EN-ISO 10545-4	1997	Keramische tegels - Deel 4: Bepaling van de buigsterkte en de breukkracht
NEN-EN-ISO 10545-7	1999	Keramische tegels - Deel 7: Bepaling van de weerstand tegen afschuring van het oppervlak van geglaazuurde tegels inclusief correctieblad C1:1999
NEN-EN-ISO 10545-9	1996	Keramische tegels - Deel 9: Bepaling van de weerstand tegen temperatuurswisselingen
NEN-EN-ISO 10545-12	1997	Keramische tegels - Deel 12: Bepaling van de vorstbestandheid
NEN-EN-ISO 10545-13	1997	Keramische tegels - Deel 13: Bepaling van de chemische bestandheid
NEN-EN-ISO 22000	2005	Voedselveiligheid managementsystemen - Eisen aan een organisatie in de voedselketen
ISO 7976-1	1989	Tolerances for building - Methods of measurement of buildings and building products - Part 1: Methods and instruments
ISO 7976-1	1989	Tolerances for building - Methods of measurement of buildings and building products - Part 2: Position of measuring points
NPR/CEN-TR 13548	2004	Algemene regels voor het ontwerp en installatie van keramische tegels

**Opmerking:**

Voor de juiste uitgave, datum en gegevens, over eventuele wijzigingsbladen en/of correctiebladen van de normen die direct of indirect via het bouwbesluit worden aangewezen, wordt verwezen naar NEN 2000. Datering en onderlinge samenhang van normen ten behoeve van de bouwregelgeving, 1ste uitgave d.d. oktober 2002. In de kwaliteitsverklaring kan naast voornoemde documenten, verwezen worden naar andere (eisenstellende) documenten.

DIN 18365	2006	VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Bodenbelagsarbeiten
DIN 51097	1992	Prüfung von Bodenbelägen; Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft; Naßbelastete Barfußbereiche; Begehungsverfahren; Schiefe Ebene
DIN 51130	1992	Prüfung von Bodenbelägen – Bestimmung der rutschhemmenden Eigenschaft - Arbeitsräume und Arbeitsbereiche mit Rutschgefahr, Begehungsverfahren – Schiefe Ebene

**Nationale Beoordelingsrichtlijnen\***

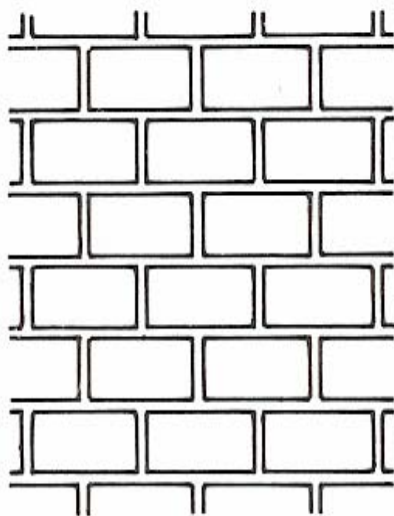
BRL 1003	Niet-dragende binnenwanden
BRL 1008	Dragende binnen- en buitenwanden
BRL 1010	Keramische tegels
BRL 1011	Lijmen voor keramische tegels, natuur- en kunststeen
BRL 1017	Het aanbrengen van tegelwerk
BRL 2601	Cement
BRL 9321	Milieuhygiënische kwaliteit van industriezand en -grind
BRL 2803	Elastische kitten V3-V4-V5 (i en e)

\* Raadpleeg voor de juiste datum de website van Stichting Bouwkwiteit ([www.bouwkwiteit.nl](http://www.bouwkwiteit.nl))

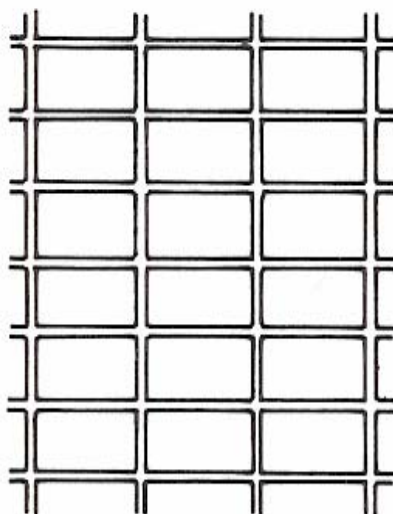
**Overige documenten**

Gids voor Afwerkvloeren deel 1: Keramische Tegels, november 1999, uitgave SBR  
Gids voor Afwerkvloeren deel 2: Natuursteen, november 2001, uitgave SBR  
CAC/RCP/ 1-1969, Rev. 4 (2003), uitgave Codex Alimentarius  
ETAG022 Watertight covering kits for wet room floors and walls Part 1 Liquid applied coverings with or without wearing surface 2007

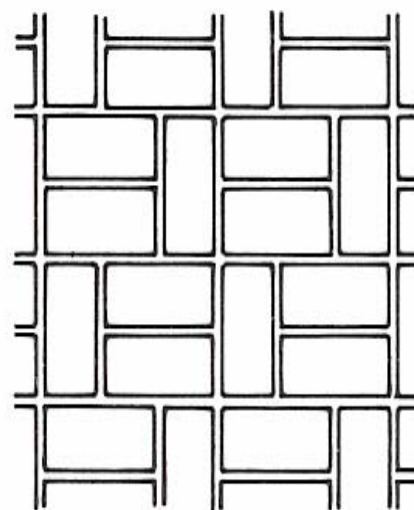
Bijlage 1: Voorbeelden van verbanden



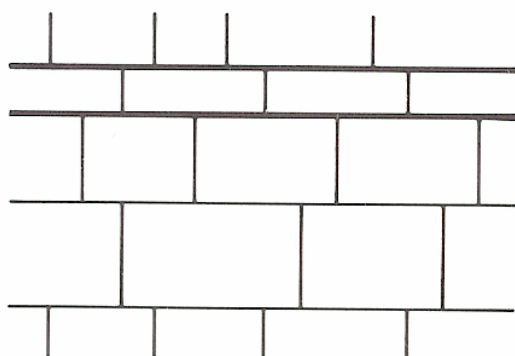
halfsteensverband



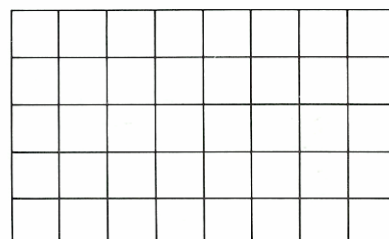
strekkverband



anderhalfblokverband

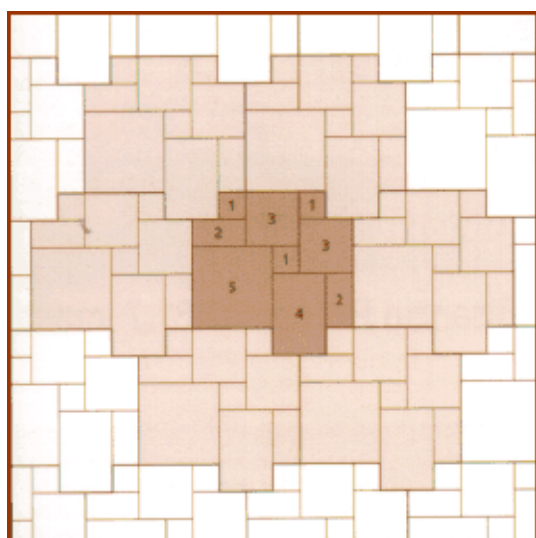


banenverband

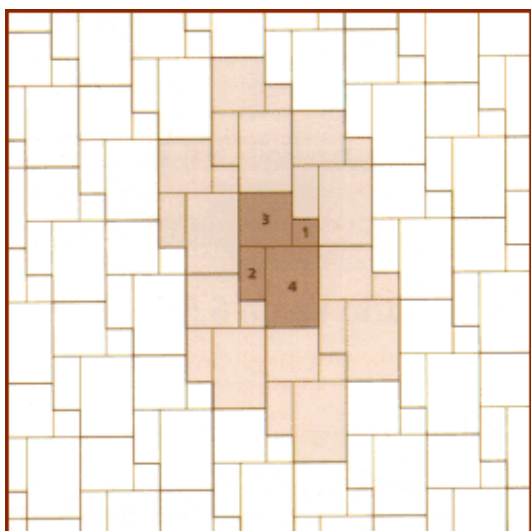
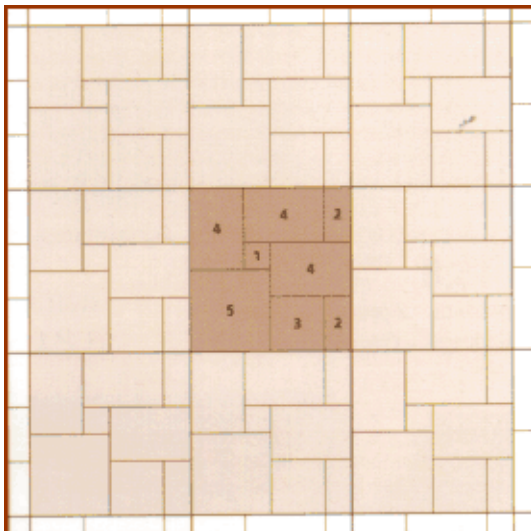
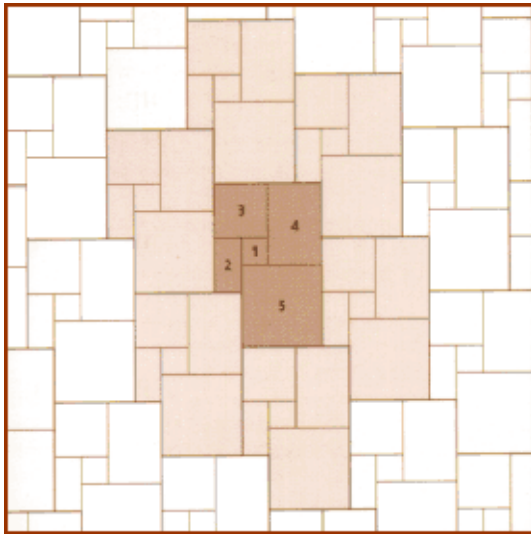


rechtverband

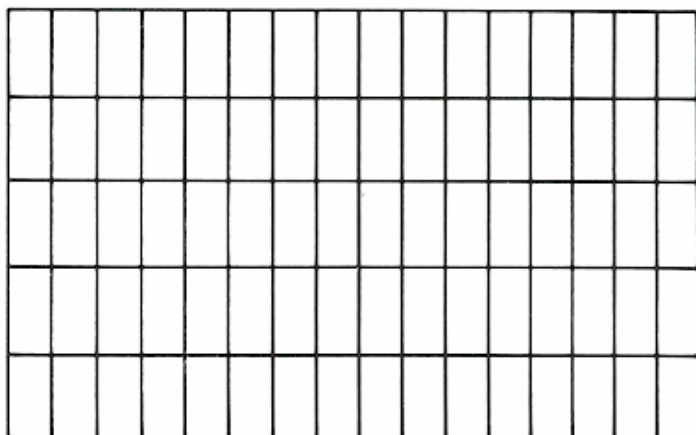
voorbeelden van Romaanse verbanden



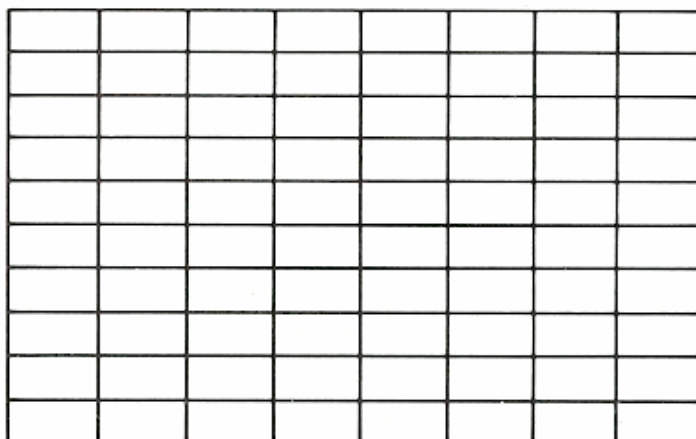
vervolg voorbeelden van Romaanse verbanden



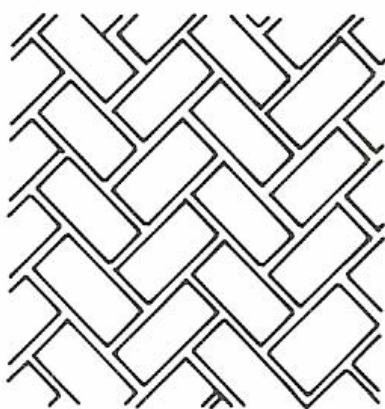
Staand verband



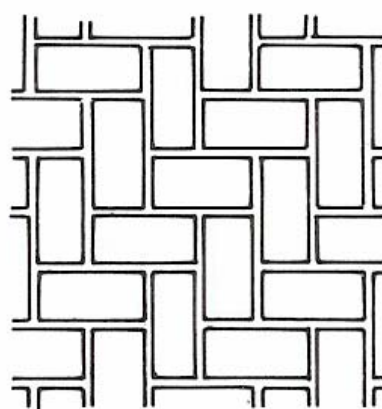
Liggend verband



Visgraatverbanden



visgraatdiagonaal



visgraatrechthoekig

## **Bijlage 2: Algemene termen**

### *Beton:*

Een al dan niet verhard mengsel van grof en fijn toeslagmateriaal, cement, water en eventueel hulp en/of vulstoffen.

### *Bindmiddel:*

Component in specie welke beoogt de vulstof(-fen) duurzaam bijeen te houden.

### *Calciumsulfaatgebonden (anhydriet) gietdekvloer*

Zelfgaliserende, met calsiuumsulfaat (CaSO<sub>4</sub>) gebonden dekvloer. Ongeschikt voor buiten. Gevoelig voor vocht.

### *Kristalliseren;*

Een speciale behandeling bedoeld voor natuursteenvloeren . Tijdens het kristalliseren reageert het calciumcarbonaat met de cruciale component van het kristallisatiemiddel (zeer vaak is dit magnesiumsilicium-fluoride tot een calciumfluoride) (fluoriet). Omdat fluoriet harder is dan calciet (± 11 procent), ontstaat een meer slijtvaste toplaag. Veel belangrijker gevolg is echter, dat de toplaag dichter is (minder poreus en dus minder vlekgevoelig) en in veel gevallen stroever.

### *Lintvoeg:*

Doorgaande voeg in het vloertegelwerk of horizontale voeg in het wandtegelwerk.

### *Mozaïek:*

Inlegwerk van steen, glas.

### *NEN 2741:*

In het werk vervaardigde vloeren - Kwaliteit en uitvoering van cementgebonden dekvloeren

### *Polijsten; politoeren:*

Bewerking waarbij het vloeroppervlak door schuren met zeer fijnkorrelig, schurende middelen een glad en (hoog) glanzend uiterlijk te geven.

### *Prefab – geprefabriceerd:*

Van te voren in de fabriek zo vervaardigd dat het naderhand ter plaatse in elkaar gezet kan worden.

### *Raaplaag:*

Een mortellaag met een vlak en gesloten oppervlak en een dikte van ten minste 5 mm. In verband met technische eisen (b.v. geluidisolatie) kan een dikkere raaplaag noodzakelijk zijn, zie hiervoor het bestek of de verwerkingsvoorschriften van de desbetreffende producent.

### *Stootvoeg:*

Niet doorgaande voeg in het vloertegelwerk (verspringende voeg) of verticale voeg in het wandtegelwerk.

### *Toeslagmateriaal:*

Mengsel van korrels dat geheel of gedeeltelijk uit een combinatie van diverse gebroken natuurlijke en/of kunstmatige bestanddelen bestaat.

### *Vertinlaag:*

Een gesloten mortellaag met een dikte van ca. 2 mm die het oppervlak van de ondergrond volgt, over het algemeen aangebracht met een spaan. De specie is van dezelfde samenstelling als de specie waarin is gemetseld.

### *Zoeten:*

Bewerken waarbij het vloeroppervlak met fijnkorrelige, schurende middelen wordt geschuurd tot er een glad niet-glanzend uiterlijk wordt verkregen.

### *Zwaluwstaartplaten:*

Platen zijn zwaluwstaartvormig gewalste, zelfdragende stalen wapeningsplaten, die worden gebruikt voor de bekisting en wapening van dunne lichtgewicht betonvloeren op (veelal) houten draagconstructies.

**Bijlage 3**

FORMULIER MELDING GEBREKEN ONDERGROND/ WERKOMSTANDIGHEDEN

Oprachtgever :

Tegelzettersbedrijf :

Naam werk :

Controle : d.d.

Datum aanvang tegelwerk : d.d.

---

Ondergetekende heeft tijdens de controle van het werk namens het tegelzettersbedrijf de volgende gebreken aan de ondergrond en/of m.b.t. de arbeidsomstandigheden zijn geconstateerd:

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> onvoldoende vlakheid   | <input type="checkbox"/> te lage verwerkingstemperaturen op de bouwplaats               |
| <input type="checkbox"/> te vochtig   | <input type="checkbox"/> zwevende dekvloer niet voldoende gedilateerd                   |
| <input type="checkbox"/> onstabiel  | <input type="checkbox"/> warmwaterleidingen niet voorzien van mantelbuis                |
| <input type="checkbox"/> niet stof- en vetvrij  | <input type="checkbox"/> gipspleister is niet minimaal 10 mm dik                        |
| <input type="checkbox"/> cementgebonden ondergrond niet vrij van gipsreststoffen            | <input type="checkbox"/> cementgebonden dekvloer is niet minimaal 28 dagen oud          |
| <input type="checkbox"/> bleedinglaag op calciumsulfaatgebonden dekvloer is niet verwijderd | <input type="checkbox"/> slikschildje op cementgebonden gietdekvloer is niet verwijderd |
| <input type="checkbox"/> werkplek onvoldoende bereikbaar                                    |   |

Op grond van de hiervoor genoemde gebreken kan het tegelwerk niet aanvangen op de geplande datum.

De tegelzetter is van oordeel dat tenminste de navolgende voorzieningen door of namens en voor rekening van opdrachtgever dienen te worden getroffen teneinde de ondergrond en/of de arbeidsomstandigheden wel geschikt te doen zijn:

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> egaliseren/ uitvullen ondergrond | <input type="checkbox"/> plaatsen kachels               |
| <input type="checkbox"/> tocht vrij maken                 | <input type="checkbox"/> lift plaatsen                  |
| <input type="checkbox"/> ondergrond schoon maken          | <input type="checkbox"/> slik-/bleedinglaag verwijderen |
| <input type="checkbox"/> dikte gipspleisterlaag vergroten | <input type="checkbox"/> plaatsen bouwdrogers           |
| <input type="checkbox"/> mantelbuis aanbrengen            | <input type="checkbox"/> dilataties aanbrengen          |
| <input type="checkbox"/> toegang terrein verbeteren       |   |

Indien de opdrachtgever meent dat de ondergrond wel geschikt is en er geen voorzieningen aan de ondergrond en/of m.b.t. de arbeidsomstandigheden behoeven te worden getroffen, of dat de inmiddels aangebrachte voorzieningen afdoende zijn is de tegelzetter eerst verplicht om de werkzaamheden aan te vangen, indien de opdrachtgever hem daartoe uitdrukkelijk schriftelijk opdracht heeft gegeven met de mededeling dat de opdrachtgever de tegelzetter zal vrijwaren van aanspraken van derden en dat de tegelzetter niet zal worden aangesproken voor gebreken, tenzij de opdrachtgever kan bewijzen, dat die gebreken niet zijn veroorzaakt door de door de tegelzetter gemelde gebreken.

Datum :

Ondertekening:

Bijlage 4 Model IKB-formulier

H./Par. URL 35-101	Onderwerp	Grenswaarde	Voldoet (ja/ nee/ n.v.t.)	Opmerkingen/ Acties
<b>2 Uitwisseling van informatie</b>				
2.1/ 2.2	Werkomschrijving/ contract aanwezig?	Ja/nee		
2.2	Voldoen de geleverde keramische tegels aantoonbaar aan de opdracht?	Zie paragraaf 2.1		Bij nee goedkeuring op leveringsmonster!
2.2	Goedkeuring op leveringsmonster natuursteen?	Ja/nee		
2.1/ 2.2	Overige materialen conform contract?	Ja/nee		
<b>3 Prestatie Eisen</b>				
3.1/3.2	Bijzondere eisen van toepassing (bijvoorbeeld stookplaats, waterdicht maken ondergrond of vriescel)	Ja/nee		
<b>4 Eisen te stellen aan het ontwerp</b>				
4.2.2	Stabiele ondergrond	Ja/nee		
4.2.3	Gegevens dilataties aanwezig?	Ja/nee		
4.2.5	Badruimte → kimband aanbrengen	Ja/nee		
4.3.8	Vulling dilatatievoeg	Conform 4.3.8 Ja/nee		
4.4	Geen strijdigheden met verwerkingstechniek?	Conform 4.4 Ja/nee		
4.5	Bijzondere bepalingen lijmkeuze (dikte lijmlaag, lichtgekleurde lijmen bij doorschijnend natuursteen, C2FT bij kunststeen en leisteen)	Ja/nee		
<b>5 Eisen te stellen aan de ondergrond</b>				
5.1	Zwevende dekvloer	Ja/ nee		
5.4	Zwevende dekvloer voldoende gedilateerd	Ja/ nee		
5.2	Vlakheid wanden	Visueel/ Tabel 6 URL		
5.2	Vlakheid vloeren	Visueel/ Tabel 7 URL		
5.3	Vochtpercentage	Tabel 8 URL		
5.4	Vervuilingen	Zie tekst 5.4		
5.4	Bleedinglaag/ Sliklaag verwijderd?	Ja/ nee		
5.4	Dikte gipslaag $\geq 10\text{mm}$ ?	Ja/ nee		
5.4	Warmwaterleiding v.v. mantelbuis?	Ja/ nee		
<b>6 Eisen te stellen aan de toegepaste materialen</b>				
	Schoon leidingwater aanwezig?	Ja/ nee		
	Schoon zand aanwezig?	Ja/ nee		
	Voegmortels van dezelfde charge?	Ja/ nee		
	Huidtreksterkte egalisatiemortel $\geq 1,0 \text{ N/mm}^2$ ?	Ja/ nee		
	Overige materiaaleisen voldoende?	Ja/ nee		



H./Par. URL 35-101	Onderwerp	Grenswaarde	Voldoet (ja/ nee/ n.v.t.)	Opmerkingen/ Acties
<b>7 Eisen te stellen aan de verwerking</b>				
	Tegels gemengd?	Ja/ nee		
7.1.2	Omgevingsomstandigheden, temp., wind- en waterdicht, etc.	Ja/ nee		
7.1.3	Controle en opslag materialen	Ja/ nee		
7.2	Symmetrisch werk overeengekomen?	Ja/ nee		
7.3.1	Voorstrijk aangebracht bij wandtegelwerk?	Ja/ nee		
	Voegwachtijd leverancier lijm niet overschreden	Ja/ nee		
	Voegbreedte passend bij voegmortel?	Ja/ nee		
7.3.5	Voegwerk voldoende aangetrokken voor afvoegen	Ja/ nee		
7.3.5	3 dagen wachttijd bij afvoegen van tegelwerk met directe bedding?	Ja/ nee		
7.3.7/ 7.3.8	Alle voegvullingen en hoeken juist afgewerkt?	Ja/ nee		
7.4	Tegelwerk schoongemaakt en beschermd?	Ja/ nee		
<b>9 Eisen te stellen aan de oplevering(controle)</b>				
	Visuele controle regelmatigheid tegelwerk	Visueel/ Tabel 9 URL		
	Voegen vlakvol	Par. 8.2.6 URL		

**BIJLAGE 5. Locatie steekproef voor de controle van de vlakheid van vloeren**

Het maximale oppervlak waaruit de metingen worden genomen bedraagt 1000 m<sup>2</sup> en is verdeeld over maximaal 3 niveaus (tenzij anders overeengekomen). Bij een groter vloeroppervlak of meerdere niveaus dienen meerdere metingen te worden genomen met een aantal van nx6. Hierbij wordt het oppervlak en het niveau onderverdeeld. Voor een onderverdeling van een te groot oppervlak wordt de zijde met de langste afmetingen gedeeld door 2 en wordt twee (of nogmaals een deling tot het maximale oppervlak kleiner of gelijk is aan 250m<sup>2</sup>) maal een indeling gemaakt volgens schema 1. Indien sprake is van meer dan 3 niveaus of verdiepingen geldt de eerst mogelijke onderverdeling om tot maximaal 3 te komen en wordt de indeling volgens schema 2 of 3 gebruikt (4 verdiepingen wordt 2x schema 2, 6 verdiepingen wordt 2x schema 3, 5 verdiepingen wordt schema 2 en schema 3). Indien het vloeroppervlak op hetzelfde niveau ligt wordt het oppervlak verdeeld in 3 delen van de grootste lengte en 3 delen van de grootste breedte volgens schema 1. Indien er meerdere niveaus of verdiepingen zijn waarover de vloer is aangebracht geldt een locatie volgens schema 2 of 3. De metingen worden op een willekeurige plek binnen het oppervlak genomen.

Schema 1

X		X
X	X	
X		X

Schema 2

Niveau 1

	X	
X		
	X	

Niveau 2

X		X
		X

Schema 3

Niveau 1

	X	
X		

Niveau 2

X		
		X

Niveau 3

		X
	X	

**Bijlage 6 Aanvullende maatvoeringeisen keramische tegels**

**1. Groep Bla en Blb (vloertegels):**

**1.1 Lengte x Breedte**

**1.1.1 Normaal**

Eis: Maximale afwijking van de gemiddelde maat voor de lengte en de breedte  $\pm 0,3\%$  conform NEN-EN-ISO 10545-2.

Voorbeelden die voldoen:

> 17 $\leq$ 49 mm	0,1 mm
$\geq$ 50 $\leq$ 83 mm	0,2 mm
$\geq$ 84 $\leq$ 116 mm	0,3 mm
$\geq$ 117 $\leq$ 149 mm	0,4 mm
$\geq$ 150 $\leq$ 183 mm	0,5 mm
$\geq$ 184 $\leq$ 216 mm	0,6 mm
$\geq$ 217 $\leq$ 249 mm	0,7 mm
$\geq$ 250 $\leq$ 283 mm	0,8 mm
$\geq$ 284 $\leq$ 316 mm	0,9 mm

**1.1.2 Gerectificeerd**

Eis: Maximale afwijking van de gemiddelde maat  $\pm 0,2$  mm conform NEN-EN-ISO 10545-2.

**1.2 Scheluwte**

Eis: Maximale afwijking ten opzichte van de diagonaalengte maximaal  $\pm 0,4 \%$  voor tegels  $\leq 145$  mm resp.  $\pm 0,2 \%$  voor tegels  $\geq 146$  mm conform NEN-EN-ISO 10545-2.

Voorbeelden die voldoen aan  $\pm 0,4 \%$  (maatvoering in mm):

d1	d2	diagonaalengte	afwijking
46	46	65,1	0,3
47	47	66,5	0,3
96	96	135,8	0,5
97	97	137,2	0,5
121	121	171,1	0,7

Voorbeelden die voldoen aan  $\pm 0,2\%$  (maatvoering in mm):

<b>d1</b>	<b>d2</b>	<b>diagonaalengte</b>	<b>afwijking</b>
46	596	597,8	1,2
96	596	603,7	1,2
146	146	206,5	0,4
146	596	613,6	1,2
147	147	207,9	0,4
149	149	210,7	0,4
196	196	277,2	0,6
197	197	278,6	0,6
247	247	349,3	0,7
290	290	410,1	0,8
296	296	418,6	0,8
296	596	665,5	1,3
296	1196	1.232,1	2,5
297	1197	1.233,3	2,5
397	1197	1.261,1	2,5
440	70	445,5	0,9
440	140	461,7	0,9
440	440	622,3	1,2
446	446	630,7	1,3
450	450	636,4	1,3
596	596	842,9	1,7
596	1196	1.336,3	2,7
597	1197	1.337,6	2,7
602	602	851,4	1,7
746	746	1.055,0	2,1
747	747	1.056,4	2,1
896	896	1.267,1	2,5
897	897	1.268,5	2,5

**2. Groep BII, BIII (wandtegels):**

**2.1 Lengte x Breedte**

Eis: Maximale afwijking van de gemiddelde maat  $\pm 0,4\%$  resp.  $\pm 0,3\%$  voor BIII tegels met een lengte groter dan 115 mm conform NEN-EN-ISO 10545-2.

Voorbeelden die voldoen aan  $\pm 0,4\%$ :

> 13 ≤ 37 mm	0,1 mm
≥ 38 ≤ 62 mm	0,2 mm
≥ 63 ≤ 87 mm	0,3 mm
≥ 88 ≤ 112 mm	0,4 mm
≥ 113 ≤ 137 mm	0,5 mm
≥ 138 ≤ 162 mm	0,6 mm
≥ 163 ≤ 187 mm	0,7 mm
≥ 188 ≤ 212 mm	0,8 mm
≥ 213 ≤ 237 mm	0,9 mm
≥ 238 ≤ 262 mm	1,0 mm
≥ 263 ≤ 287 mm	1,1 mm
≥ 288 ≤ 312 mm	1,2 mm
≥ 313 ≤ 337 mm	1,3 mm
≥ 338 ≤ 362 mm	1,4 mm
≥ 363 ≤ 387 mm	1,5 mm
≥ 388 ≤ 412 mm	1,6 mm
≥ 413 ≤ 437 mm	1,7 mm
≥ 438 ≤ 462 mm	1,8 mm
≥ 463 ≤ 487 mm	1,9 mm
≥ 488 ≤ 512 mm	2,0 mm

Voorbeelden die voldoen aan  $\pm 0,3\%$ :

≥ 84 ≤ 116 mm	0,3 mm
≥ 117 ≤ 149 mm	0,4 mm
≥ 150 ≤ 183 mm	0,5 mm
≥ 184 ≤ 216 mm	0,6 mm
≥ 217 ≤ 249 mm	0,7 mm
≥ 250 ≤ 283 mm	0,8 mm
≥ 284 ≤ 316 mm	0,9 mm
≥ 317 ≤ 349 mm	1,0 mm
≥ 350 ≤ 383 mm	1,1 mm
≥ 384 ≤ 416 mm	1,2 mm
≥ 417 ≤ 449 mm	1,3 mm
≥ 450 ≤ 483 mm	1,4 mm
≥ 484 ≤ 516 mm	1,5 mm
≥ 517 ≤ 549 mm	1,6 mm

### 2.3 Scheluwte

Eis: Maximale afwijking ten opzichte van de diagonaalengte maximaal  $\pm 0,4$  % conform NEN-EN-ISO 10545-2.

Voorbeelden die voldoen aan  $\pm 0,4$  % (maatvoering in mm):

<b>d1</b>	<b>d2</b>	<b>diagonaalengte</b>	<b>afwijking</b>
46	46	65,1	0,3
47	47	66,5	0,3
96	96	135,8	0,5
96	196	218,2	0,9
97	97	137,2	0,5
97	197	219,6	0,9
97	297	312,4	1,2
98	198	220,9	0,9
98	298	313,7	1,3
146	146	206,5	0,8
147	147	207,9	0,8
147	197	245,8	1,0
147	297	331,4	1,3
147	446	469,6	1,9
148	148	209,3	0,8
150	150	212,1	0,8
150	198	248,4	1,0
151	151	213,5	0,9
196	196	277,2	1,1
197	197	278,6	1,1
197	247	315,9	1,3
198	248	317,3	1,3
247	247	349,3	1,4
247	327	409,8	1,6
247	328	410,6	1,6
248	331	413,6	1,7
250	333	416,4	1,7
297	297	420,0	1,7
297	446	535,8	2,1
298	398	497,2	2,0
298	598	668,1	2,7
305	450	543,6	2,2
385	290	482,0	1,9

### **3 Algemene eisen BI, BII, BIII**

#### **3.1 Kantrechtheid**

Eis: De maximale afwijking van de kantrechtheid dient  $\pm 0,2$  % te bedragen conform NEN-EN-ISO 10545-2.

Voorbeelden die voldoen aan  $\pm 0,2$  %:

$\geq 25 \leq 74$ mm	0,1 mm
$\geq 75 \leq 124$ mm	0,2 mm
$\geq 125 \leq 174$ mm	0,3 mm
$\geq 175 \leq 224$ mm	0,4 mm
$\geq 225 \leq 274$ mm	0,5 mm
$\geq 275 \leq 324$ mm	0,6 mm
$\geq 325 \leq 374$ mm	0,7 mm
$\geq 375 \leq 424$ mm	0,8 mm
$\geq 425 \leq 474$ mm	0,9 mm
$\geq 475 \leq 524$ mm	1,0 mm
$\geq 525 \leq 574$ mm	1,1 mm

#### **3.2 Holling/bolling**

Eis: Maximale holling/bolling van de zijkanten en het midden van keramische tegels conform tabel a. gemeten conform NEN-EN-ISO 10545-2.

Tabel a.

<b>S <math>\leq</math> 90 BI/ BII</b>	<b>S <math>\leq</math> 90 BIII</b>	<b>90 &lt; S <math>\leq</math> 190</b>	<b>190 &lt; S <math>\leq</math> 410</b>	<b>S &gt; 410</b>
$\pm 0.8$ %	+ 0,5% - 0,3%	+ 0,4% - 0,3%	$\pm 0.3$ %	$\pm 0.2$ %