

## Technische Goedkeuring ATG met Certificatie



**Dakbestratingssystemen voor  
dakterrassen, promenades,  
binnenpleinen etc. op  
warmdak-, omkeerdak- of  
ongeisoleerde  
dakconstructies**

**DREENTEGEL®-  
DRENOLIET®-SYSTEEM**

Geldig van 08/09/2020  
tot 07/09/2025

## Goedkeurings- en Certificatie-operator



**Belgian Construction Certification Association**  
Aarlenstraat 53 – 1040 Brussel  
[www.bcca.be](http://www.bcca.be) – [info@bcca.be](mailto:info@bcca.be)

### Goedkeuringshouder:

Zoontjes België N.V.  
Albertkade 3  
3980 TESSENDERLO  
Tel.: +32 (0)13 67 48 39  
Website: [www.zoontjes.be](http://www.zoontjes.be)  
E-mail: [info@zoontjes.be](mailto:info@zoontjes.be)

## 1 Doel en draagwijdte van de technische goedkeuring

Deze technische goedkeuring betreft een gunstige beoordeling van het product (zoals hierboven beschreven) door de door de BUTgb aangeduide onafhankelijke goedkeuringsoperator, BCCA, voor de in deze technische goedkeuring vermelde toepassing.

De Technische Goedkeuring legt de resultaten vast van het goedkeuringsonderzoek. Dit onderzoek bestaat uit: de identificatie van de relevante eigenschappen van het product in functie van de beoogde toepassing en de plaatsings- of verwerkingswijze ervan, de opvatting van het product en de betrouwbaarheid van de productie.

De Technische Goedkeuring heeft een hoog betrouwbaarheidsniveau door de statistische interpretatie van de controleresultaten, de periodieke opvolging, de aanpassing aan de stand van zaken en techniek en de kwaliteitsbewaking van de Goedkeuringshouder.

Het behouden van de Technische Goedkeuring vereist dat de Goedkeuringshouder te allen tijde kan bewijzen dat hij het nodige doet opdat de gebruiksgeschiktheid van het product aangetoond blijft. De opvolging van de overeenkomstigheid van het product met de Technische Goedkeuring is daarbij essentieel. Deze opvolging wordt door de BUTgb toevertrouwd aan een onafhankelijke certificatieoperator, BCCA.

De Goedkeuringshouder moet de onderzoeksresultaten, opgenomen in de Technische Goedkeuring, in acht te nemen bij het ter beschikking stellen van informatie aan een partij. De BUTgb of de Certificatieoperator kunnen de nodige initiatieven ondernemen indien de Goedkeuringshouder dit niet of niet voldoende uit eigen beweging doet.

De Technische Goedkeuring en de certificatie van de overeenkomstigheid van het product met de Technische Goedkeuring, staan los van individueel uitgevoerde werken, de aannemer en/of architect zijn uitsluitend verantwoordelijk voor de overeenstemming van de uitgevoerde werken met de bepalingen van het bestek.

De Technische Goedkeuring behandelt, met uitzondering van specifiek opgenomen bepalingen, niet de veiligheid op de bouwplaats, gezondheidsaspecten en duurzaam gebruik van grondstoffen. Bijgevolg is de BUTgb niet verantwoordelijk voor enige schade die zou worden veroorzaakt door het niet naleven door de Goedkeuringshouder of de aannemer(s) en/of de architect van de bepalingen m.b.t. veiligheid op de bouwplaats, gezondheidsaspecten en duurzaam gebruik van grondstoffen.

Opmerking: In deze technische goedkeuring wordt steeds de term "aannemer" gebruikt. Deze term verwijst naar de entiteit die de werken uitvoert. Deze term mag ook gelezen worden als andere hiervoor vaak gebruikte termen zoals "uitvoerder", "installateur" en "verwerker".

## 2 Voorwerp

Dakbestratingsystemen voor dakterrassen, promenades, binnenpleinen, gaanderijen en balkons, bestaande uit voorgevormde betonnen tegels op verschillende typen opleggingsen zoals dit geplaatst wordt op het afdichtingssysteem. Het afdichtingssysteem bestaat ofwel uit een warmdak, een omkeerdak of een ongeïsoleerd dak. Bij het omkeerdak worden isolatieplaten van geëxtrudeerd polystyreen op de dakafdichting geplaatst.

Dit systeem is van toepassing voor privé- en publiektoegankelijke platte daken met hellingen < 5 %, **niet berijdbaar voor voertuigen**. Het systeem is voornamelijk bedoeld om **gelijkmatige belastingen** op te vangen, en is minder geschikt voor grote puntbelastingen.

De goedkeuring heeft betrekking op het beschreven systeem, met inbegrip van de toepassingstechniek, doch niet op de kwaliteit van de uitvoering.

Het dakbestratingsysteem bestaat uit betontegels en afhankelijk van de aard van de ondergrond uit verschillende opleg- en positioneringscomponenten, waardoor de tegels ofwel met het bestaande afschot kunnen worden mee geplaatst of waarbij de helling van het tegelvlak wordt gecorrigeerd. De betontegels worden onderworpen aan een productcertificatie. Deze certificatieprocedure bevat een doorlopende productiecontrole door de fabrikant, aangevuld met een regelmatig extern toezicht daarop door de door de BUTgb toegewezen certificatie-instelling.

De goedkeuring van het volledige systeem steunt bovendien op het gebruik van hulpcomponenten waarvan via een attestering vertrouwen wordt gegeven betreffende het voldoen aan de prestaties of identificatiecriteria aangegeven in § 3.1.2, § 3.2.2, § 3.2.3 en § 3.3.

## 3 Materialen

### 3.1 Dreentegel®-systeem

#### 3.1.1 Dreentegel®

Betontegels, beoordeeld op basis van NBN EN 1339 en NBN B 21-211.

Tabel 1 – maten en gewichten (\*)

	Afmetingen	Gewicht	Gewicht	# per verpakking
	(mm)	(kg)	(kg/m <sup>2</sup> )	(-)
Klein formaat	300 x 300 x 45/30	7,3	81	80
Groot formaat	500 x 500 x 60/45	27,3	109	28
	600 x 400 x 60/45	26,3	110	28
	600 x 600 x 60/45	38,7	108	28

(\*): Alle tegels zijn in aangepaste diktes te bekomen om een bepaalde sterkteklasse of een bepaald gewicht te bekomen voor wat betreft de windbelasting.

Figuur 1: Klein formaat tegels



Figuur 2: Groot formaat tegels



De tegels hebben ter plaatse van de hoeken poten zodat na aanbrengen van het systeem er een spoelruimte onder de tegels ontstaat. In combinatie met de sleufjes aan de zijkant van de tegel zorgt dit voor voldoende waterafvoer. De klein formaat tegels hebben nog een bijkomende verdikking van de lijfdikte in het midden van de tegel.

De bovenzijde van de tegels is er standaard in diverse kleuren gesloten beton en in luxe deklaag. Volgende afwerkingen zijn mogelijk:

Tabel 2 – afwerking

	300 x 300	500 x 500	600 x 400	600 x 600
Grijs of gekleurd gesloten beton	x	x	x	x
Luxe deklaag, gewassen	x	x	x	x

De keuze van de deklaag heeft een invloed op de eigenschappen zoals aangegeven in § 6.1.

Bij de warmdakconstructie en het ongeïsoleerde dak (bitumineuze dakafdichting) wordt een zeskant plakzegel onder de tegelpoot rechtstreeks op de afdichting geplaatst. Hierbij dient opgemerkt dat de 300 x 300-tegels steeds in combinatie met plakzegel en comfixschaal worden toegepast.

Bij de omkeerdakconstructie en wanneer toegepast op kunststof dakafdichtingen wordt de zeskant plakzegel in een comfixschaal onder de tegelpoot geplaatst (zie § 3.1.2).

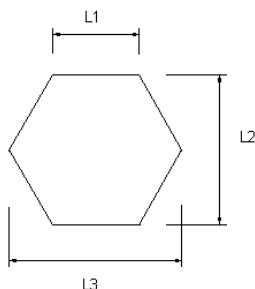
Indien vlakheidseisen worden gesteld aan het tegelvlak, het tegeloppervlak moet worden opgehoogd of horizontaal geplaatst moet worden, wordt gebruik gemaakt van regelbare tegeldraggers of het DNS-systeem zoals beschreven in § 3.3.

### 3.1.2 Plakzegels en comfixelementen

#### 3.1.2.1 Zeskant plakzegel

Plakzegel uit gebitumineerd glasvlies (60 g/m<sup>2</sup>) met afwerking aan boven- en onderzijde uit zand.

**Figuur 3: zeskant plakzegel**



**Tabel 3 – kenmerken**

Type tegel	L1	L2	L3	Dikte
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
300 x 300 (klein formaat)	55	95	109	4
Overige (groot formaat)	96	166	191	4
Overige (groot formaat)	96	166	191	2

#### 3.1.2.2 Comfixelement

Het comfixelement bestaat uit een comfixschaal uit polypropyleen en een plakzegel, waarop de tegels rusten.

**Figuur 4: comfixelement klein**



**Figuur 5: comfixelement groot**



**Tabel 4 – kenmerken**

	Comfixschaal klein	Comfixschaal groot
Diameter oplegvlak	113 mm ± 1 mm	201 ± 1 mm
Diameter buitenzijde	160 ± 1 mm	264 ± 1 mm
Diameter draagvlak	153 ± 1 mm	258 ± 1 mm
Hoogte rand	12 ± 1 mm	16 ± 1 mm

De functies die de plakzegels en comfixschalen vervullen zijn:

- Bij het plaatsen van tegels rechtstreeks op plakzegels, worden de tegels op de ondergrond gefixeerd door het ontstaan van een zekere hechting van de plakzegel.
- Bij het plaatsen van tegels op plakzegels in combinatie met comfixschalen, worden de tegels door de comfixschalen samengehouden.

In beide gevallen wordt voorkomen dat tegels "uit elkaar kunnen lopen".

Plakzegels kunnen eveneens worden toegepast om beperkte niveaoverschillen op te vangen zoals bv. ter plaatse van de overlapverbindingen bij bitumineuze afdichtingen.

### 3.2 Drenoliet®-systeem

#### 3.2.1 Drenoliet®

Betontegels, beoordeeld op basis van NBN EN 1339 en NBN B 21-211.

**Tabel 5 – maten en gewichten**

Afmetingen	Gewicht	Gewicht	# per verpakking
(mm)	(kg)	(kg/m <sup>2</sup> )	(-)
500 x 500 x 60 (55)	34,1	136	28
600 x 400 x 60 (55)	32,7	136	28
600 x 600 x 60 (55)	49,3	137	28

**Figuur 6a: Drenoliet®-tegels (voor plaatsing op bi-componente tegeldrager)**



**Figuur 6b: Drenoliet®-tegels (voor plaatsing op lockplate ring)**



Drenoliet®-tegels kunnen geplaatst worden op de twee volgende systemen:

- bi-componente tegeldrager
- lockplate ring

De Drenoliet®-tegel is er daarom in twee verschillende uitvoeringen, de verschillen zitten aan de onderzijde van de tegel.

- Drenoliet®-tegel geschikt voor plaatsing op bi-componente tegeldragers. De tegels hebben ter plaatse van de hoeken uitsparingen zodat na het aanbrengen van de tegels op de bi-componente tegeldragers er een spoelruimte onder de tegels ontstaat. In combinatie met de sleufjes aan de zijkant van de tegel zorgt dit voor voldoende waterafvoer.
- Drenoliet®-tegel geschikt voor plaatsing op lockplate ring. De tegels zijn op de hoeken voorzien van cirkelvormige sleuven. De cirkelvormige sleuven vallen in de opstaande rand van de lockplate ring. De lockplate ring wordt altijd geplaatst op een rubberen tegeldrager of op een vlakke oplegschijf (voor toepassing op regelbare tegeldragers en DNS-systeem). Door het plaatsen op deze ontstaat er een spoelruimte onder de tegels en liggen de tegels gefixeerd t.o.v. elkaar.

De bovenzijde van de tegels is er standaard in diverse kleuren gesloten beton en in luxe deklaag. Volgende afwerkingen zijn mogelijk:

**Tabel 6 – afwerking**

	500 x 500 x 60	600 x 400 x 60	600 x 600 x 60
Grijs of gekleurd gesloten beton	x	x	x
Luxe deklaag, gewassen	x	x	x

De keuze van de deklaag heeft een invloed op de eigenschappen zoals aangegeven in § 6.1.

De Drenoliet®-tegel wordt in combinatie met de bi-componente tegeldrager, de lockplate ring, regelbare tegeldragers of het DNS-systeem toegepast. Bij toepassing van de bi-componente tegeldrager op PVC dakafdichtingen, dient een scheidingslaag te worden voorzien.

### 3.2.2 Bi-componente tegeldrager

Ronde tegeldrager uit polyurethaangebonden rubbergranulaat, waarbij de onderzijde zachter is dan de bovenzijde.

**Figuur 7: bi-componente tegeldrager**



**Tabel 7 – kenmerken**

	Nominale dikte	Diameter	Gewicht
	(mm)	(mm)	(kg)
Bi-componente drager	20	200	0,65

De functies die de bi-componente tegeldragers vervullen zijn:

- Door oplegging van de Drenoliet®-tegels op de bi-componente tegeldragers ontstaat er onder de tegels een spoelruimte van 15 mm, dit in combinatie met de sleufjes aan de zijkant van de tegel zorgt voor een goede waterafvoer.
- Door oplegging van de Drenoliet®-tegels met de kwartronde uitsparingen op de bi-componente tegeldragers ontstaat er een duurzaam aaneengesloten tegelveld door opsluiting onder het eigen gewicht, indien gecombineerd met een goede randopsluiting.

### 3.2.3 Lockplate ring

Dit is een ronde tegeldrager met ringvormige nokken uit polypropyleen. Aan de bovenzijde van de lockplate ring zit een ronde plakzegel met een dikte van 2 mm.

**Figuur 8: lockplate ring + ronde plakzegel**



**Tabel 8 – kenmerken**

	Hoogte	Diameter	Gewicht
	(mm)	(mm)	(kg)
Lockplate ring	12	204	0,056 (excl. 2 mm plakzegel)

Indien vlakheidseisen worden gesteld aan het tegelvlak, het tegelvlak moet worden opgehoogd of horizontaal geplaatst moet worden, wordt gebruik gemaakt van regelbare tegeldragers of het DNS-systeem zoals beschreven in § 3.3.

### 3.3 Corrigeren van de helling van het Dreentegel®- en Drenoliet®-systeem

#### 3.3.1 Regelbare tegeldragers

Deze drager bestaat uit een regelbare voet uit polypropyleen met bovenop ofwel een

- comfixschaal (zie boven) voor de punten waar 4 Dreentegels® samenkomen
- vlakke oplegschijf voor het Drenoliet®-systeem
- verstelbare tegeldrager voor de randzone

**Figuur 9: regelbare tegeldrager**



De comfixschaal en oplegschijf hebben aan de onderzijde een profilering die aansluit op de regelbare voet (zie figuur 10).

**Figuur 10: Profilering onderzijde comfixschaal / oplegschijf (combinatie regelbare tegeldrager)**



Kenmerken regelbare voet:

- hoogte: 5 – 40 cm
- statisch draagvermogen: zie § 6.2
- diameter onderzijde: 200 mm

#### 3.3.2 DNS-systeem

Bij grotere belastingen of wanneer grotere hellingen (hellingen  $\leq 5\%$ ) dienen te worden genivelleerd, kan omwille van de stabiliteit worden overgestapt op het DNS-systeem. Dit systeem wordt zowel in combinatie met Dreentegels® als met Drenoliet® gebruikt.

Het systeem bestaat uit een kunststof drukverdeelvoet (met diameter 200 mm), waarop een polyethyleen buis van variabele lengte (tot 40 cm) wordt bevestigd. Bovenop deze buis wordt ofwel een comfixschaal of een vlakke oplegschijf of een randplateau (met haakse opstand) geplaatst. De comfixschaal en de oplegschijf hebben aan de onderkant een profilering welke aansluit op de PE-buis.

**Figuur 11: DNS-nivelleringsysteem met comfixschaal (Dreentegel®-systeem) / vlakke oplegschijf (Drenoliet®-systeem)**



Kenmerken DNS-systeem:

- Hoogte: tot 40 cm – op maat versneden
- Statisch draagvermogen: zie § 6.2
- Diameter onderzijde voet: 200 mm

#### 3.4 Andere materialen

- bitumineuze producten volgens PTV 46-002 onder BENOR
- dakafdichtingen met ATG, geschikt voor toegankelijke daken
- isolatieplaat met ATG voor daktoepassing, met voldoende weerstand om te weerstaan aan de voorziene belasting

## 4 Fabricage en verkoop

De tegels zijn vervaardigd door ZOONTJENS INTERNATIONAL BV te Tilburg (Nederland). De tegels worden geleverd op pallet, voorzien van de volgende gegevens:

- Artikelnummer en afmetingen
- Aantal
- Productiedatum
- Gegevens fabrikant
- ATG-logo en nummer

ZOONTJENS INTERNATIONAL BV staat in voor de commercialisering van het product. Tevens staat het bedrijf in voor de technische bijstand aan de gebruikers wat het ontwerp en de uitvoering van de dakbestratingssystemen betreft.



De industriële zelfcontrole van de fabricage omvat ondermeer het bijhouden van een controleregister en de uitvoering van laboratoriumproeven op monsters genomen tijdens het productieproces. Deze zelfcontrole maakt het voorwerp uit van periodieke externe controles. De plakzegels, comfixelementen, bi-componente tegeldragers, lockplate ring, regelbare tegeldragers en de DNS-systeemcomponenten worden vervaardigd voor ZOONTJENS INTERNATIONAL BV. ZOONTJENS INTERNATIONAL BV zorgt voor de verdere commercialisatie hiervan.

## 5 Uitvoering

### 5.1 Referentiedocumenten

- TV 253 - Parkeerdaken
- NBN EN 1990: Eurocode 0: Grondslagen van het constructief ontwerp.
- NBN EN 1991-1-1: "Belastingen op constructies – deel 1-1: Algemene belastingen – volumieke gewichten, eigen gewicht en opgelegde berichten voor gebouwen.
- BUtgb Infoblad nr. 2012/02: "Windbelasting op platte daken volgens windnorm NBN EN 1991-1-4".
- BUtgb-nota m.b.t. 'begaanbaarheid platte daken', versie 01/06/2006.
- Verwerkingsrichtlijnen producent

### 5.2 Keuze bestratingssysteem

#### 5.2.1 Keuze van de betontegel

Het bestratingssysteem wordt gekozen, uitgaande van de te verwachten belastingen (verdeelde belasting en/of puntlast, statisch en/of dynamisch) en de eigenschappen van de betontegels.

De standaard systemen zoals opgenomen in deze ATG, zijn er niet op voorzien te weerstaan aan de eventuele (occasionele) aanwezigheid van voertuigen (hoogtewerkers, brandweerwagens, verhuiswagens, leveringen, ...). In voorkomend geval moet van bij het ontwerp hieraan de nodige aandacht worden besteed zodat in samenspraak met de fabrikant kan worden nagerekend in welke mate er (plaatselijke) aanpassingen aan de standaard systemen dienen te gebeuren (dikker tegels, lastenverdeelplaten, afstempelplaten, ...). Dit is projectgebonden en valt buiten de algemene opvattingen van deze ATG.

Tabel 9 – breuklast

		Breuklast <sup>(1)</sup>
		(kN)
<b>Dreentegel®</b>	300 x 300 x 45/60	4,5
	500 x 500 x 60/45	7,0
	600 x 400 x 60/45	4,5
	600 x 600 x 60/45	7,0
<b>Drenoliet®</b>	500 x 500 x 55/60	11,0
	600 x 400 x 55/60	7,0
	600 x 600 x 55/60	11,0
<sup>(1)</sup> : gedeclareerde karakteristieke waarde bij breuk in de driepuntsbuigproef cf. NBN EN 1339, bepaald bij reële oplegging		

#### 5.2.2 Keuze van het oplegsysteem

Het oplegsysteem wordt gekozen in functie van de tegel, de ondergrond en het al dan niet nivelleren van het dakoppervlak.

- De resulterende gebruiksvloer loopt mee met het afschot in het dak. In dit geval worden de Dreentegels® geplaatst in combinatie met de plakzegels en/of comfixelementen, de Drenoliet®-tegels in combinatie met de bi-componente tegeldrager of met lockplate ring met rubberen tegeldrager.
- De resulterende gebruiksvloer wordt waterpas gelegd.
  - Dreentegels®: regelbare tegeldrager met comfixschaal (hoogte 5-40 cm) of DNS-systeem met comfixschaal (hoogte > 40 cm en/of grotere belasting)
  - Drenoliet®-tegels: regelbare tegeldrager met vlakke oplegschijf (hoogte 5-40 cm) of DNS-systeem met vlakke oplegschijf (hoogte > 40 cm en/of grotere belasting)
- Voor de tegels, aangebracht op een windstabiël afdichtingsysteem, kan berekend worden in welke zones en op welke hoogte de systemen de invloeden van wind weerstaan berekend volgens het BUtgb Infoblad nr. 2012/02: "Windbelasting op platte daken volgens windnorm NBN EN 1991-1-4" (BUtgb). Voor verschillende tegelformaten met het erbij behorend gewicht per vierkante meter zullen de toepassingsmogelijkheden verschillen. Voor het omkeerdak wordt eveneens verwezen naar de ATG van de isolatie ter controle van de benodigde ballast op de losliggende isolatie.

#### 5.2.3 Lastenverdeling onderliggende lagen in functie van de keuze van bestratingssysteem

De te verwachten lasten worden, samen met het eigengewicht van het bestratingssysteem, via het oplegsysteem overgedragen op de onderliggende lagen van de dakopbouw. Dit resulteert in oplegdrukken op de isolatie, die afhangen van de grootte van de dragers. Om een idee te krijgen over deze te verwachten belasting, dient rekening gehouden te worden met volgende elementen:

- Eigengewicht van de tegel + tegeldrager;
- Dimensies van de tegeldrager;
- Veranderlijke belasting (voetgangers, ...)
- Eventuele belastingcoëfficiënten;
- Eventuele puntbelastingen.

De onderliggende lagen moeten zo worden geconcepieerd dat de opbouw in functie van de bestemming van het gebouw en van het meest geschikte bestratingssysteem, aan de daaruit volgende oplegdrukken kan weerstaan. Hiervoor wordt verwezen naar de eisen isolatie, zoals beschreven in de "BUtgb-nota m.b.t. begaanbaarheid platte daken", versie 01/06/2006.

##### 5.2.3.1 Eigengewicht (G) en dimensies tegel + tegeldrager

Elke tegel en tegeldrager wordt gekarakteriseerd door zijn eigengewicht en zijn afmetingen. Deze gegevens zijn weer te vinden in de tabellen 1, 3 en 4 voor DREENTEGEL en tabellen 5, 7 en 8 voor DRENOLIET.

##### 5.2.3.2 Veranderlijke belasting (q)

De veranderlijke belasting vertegenwoordigt de bijkomende belasting op het tegel/tegeldrager systeem ten gevolge van privé- en publiekelijk gebruik, belastingen die aanleiding geven tot een gelijkmatige verdeling over een specifiek oppervlak of niet-gelijkmatige belastingen bij puntlasten aan één zijde. In kader van deze ATG zijn geen veranderlijke belastingen ten gevolge van voertuigen opgenomen.

### 5.2.3.3 Belastingscoëfficiënten ( $\gamma$ en $\psi_0$ )

Belastingscoëfficiënten dienen eveneens in rekening gebracht te worden. Deze zijn weergegeven in NBN EN 1990 + ANB en NBN EN 1991-1-1 (en ANB:2005). Twee types worden in rekening gebracht:

- De gamma-factoren ( $\gamma$ ) zijn zogenaamde partiële veiligheidsfactoren die in de semi-probabilistische benadering van de Eurocode gebruikt worden en steeds worden toegepast volgens de Eurocode. Ze zorgen te komen tot belastings-waarden die statistisch een zeer kleine kans hebben om overschreden te worden.
- De psi-coëfficiënt ( $\psi_0$ ) is een factor die in rekening brengt dat de kans dat twee onafhankelijke variabele belastingen samen optreden beperkt is. Die factor wordt dus maar vanaf een tweede variabele belasting toegepast.

Voor meer details wordt verwezen naar de desbetreffende norm NBN EN 1990 + ANB en NBN EN 1991-1-1 (en ANB:2005).

### 5.2.3.4 Eventuele puntbelastingen (Q)

Deze belasting wordt niet gelijkmatig over een oppervlak verdeeld. De minimaal opgelegde belastingen voor een welbepaalde ondergrond zijn vastgelegd in NBN EN 1991-1-1-ANB:2005, en hangen af van het type gebouw (klasse A tot H) en de bestemming (gebruik) van het gebouw.

### 5.2.3.5 Voorbeelden

Bovenstaande begrippen kunnen het best geïllustreerd worden aan de hand van volgende twee voorbeelden.

#### 5.2.3.5.1 Rekenvoorbeeld 1

Hier wordt een voorbeeld gegeven voor een DREENTEGEL bestratingssysteem met plakzegels, afmetingen 600x400x60/45, op een balkon in een woonruimte. Tabel 10 geeft de classificatie weer van de gebouwen volgens de desbetreffende normen NBN EN 1990 + ANB en NBN EN 1991-1-1 (en ANB:2005). Tabel 11 geeft de corresponderende belastingen en belastingscoëfficiënten weer.

Tabel 10 – Gegevens gebouw

Gebouwtipe	Volgens NBN EN 1991-1-1 § 6.1
Gebruiksklasse	A <sup>(1)</sup>
subgroep	Balkons
Gebouwtipe	Volgens NBN EN 1990 + ANB § A.1.2.2
Categorie	A <sup>(2)</sup>
<sup>(1)</sup> :	Ruimtes voor wonen en huishoudelijk gebruik
<sup>(2)</sup> :	Woon- en verblijfsruimtes

Tabel 11 – Belastingen en coëfficiënten

Symbol	Belastingen
q (kN/m <sup>2</sup> )	4,0
Q (kN)	2,0
G (kN/m <sup>2</sup> )	1,07 <sup>(1)</sup>
Symbol	Coëfficiënten
$\gamma_G$	1,35
$\gamma_Q$	1,50
$\psi_0$	0,7
<sup>(1)</sup> :	Eigengewicht per oppervlakte draagelement

Rekening houdend met bovenstaande parameters, komt de totale gecombineerde belasting op de ondergrond (plakzegel met oppervlakte  $S_d = 0,024 \text{ m}^2$  en oppervlakte DREENTEGEL  $S = 0,24 \text{ m}^2$ ) op:

$$([\gamma_G G + \gamma_Q \psi_0 q] S + \gamma_Q Q) / S_d = \mathbf{285 \text{ kN/m}^2}$$

Bij deze berekening werd uitgegaan dat de volle belasting kan opgevangen worden door de plakzegel, en waarbij de puntbelasting zich niet in de buurt van de plakzegelrand bevindt.

In het geval van een puntbelasting ter hoogte van de rand van de plakzegel, ontstaat er een ongelijkmatige belasting, waarbij aan die zone hogere belastingen ingerekend dienen te worden.

#### 5.2.3.5.2 Rekenvoorbeeld 2

Hier wordt een voorbeeld gegeven voor een DRENOLIET bestratingssysteem met het DNS-nivelleringsysteem, afmetingen 500x500x55/60, voor gebruik in een toegangsruimte naar een winkelcentrum. Tabel 12 geeft de classificatie weer van de gebouwen volgens de desbetreffende normen NBN EN 1990 + ANB en NBN EN 1991-1-1 (en ANB:2005). Tabel 13 geeft de corresponderende belastingen en belastingscoëfficiënten weer.

Tabel 12 – Gegevens gebouw

Gebouwtipe	Volgens NBN EN 1991-1-1 §6.1
Gebruiksklasse	C <sup>(1)</sup>
subgroep	C3 <sup>(2)</sup>
Gebouwtipe	Volgens NBN EN 1990 + ANB §A.1.2.2
Categorie	D <sup>(3)</sup>
<sup>(1)</sup> :	Ruimtes waar mensen kunnen samenkomen
<sup>(2)</sup> :	Ruimtes zonder obstakels voor rondlopende mensen, bv. ruimtes in musea, toegangsruimtes, ...
<sup>(3)</sup> :	Winkelruimtes

Tabel 13 – Belastingen en coëfficiënten

Symbol	Belastingen
q (kN/m <sup>2</sup> )	5,0
Q (kN)	4,0
G (kN/m <sup>2</sup> )	1,38 <sup>(1)</sup>
Symbol	Coëfficiënten
$\gamma_G$	1,35
$\gamma_Q$	1,50
$\psi_0$	0,7
<sup>(1)</sup> :	Eigengewicht per oppervlakte draagelement.

Rekening houdend met bovenstaande parameters, komt de totale gecombineerde belasting op de ondergrond (DNS-plaat met oppervlakte  $S_d = 0,031 \text{ m}^2$  en oppervlakte DRENOLIET  $S = 0,25 \text{ m}^2$ ) op:

$$([\gamma_G G + \gamma_Q \psi_0 q] S + \gamma_Q Q) / S_d = \mathbf{291 \text{ kN/m}^2}$$

Bij deze berekening werd uitgegaan dat de volle belasting kan opgevangen worden door de DNS-plaat, en waarbij de puntbelasting zich niet in de buurt van de DNS-plaatrand bevindt.

In het geval van een puntbelasting ter hoogte van de rand van de DNS-plaat, ontstaat er een ongelijkmatige belasting, waarbij aan die zone hogere belastingen ingerekend dienen te worden.

### 5.3 Dreentegel®-systeem, Drenoliet®-systeem op omkeerdak

**Figuur 12: voorbeeld van Dreentegel®-systeem op omkeerdak**



Het daksysteem bestaat uit:

- draagelement (§ 5.2.1)
- dakafdichting met ATG (§ 5.2.2)
- XPS isolatie met ATG voor omkeerdak en voldoende druksterkte (§ 5.2.3)
- Dreentegel®-/Drenoliet®-systeem (§ 5.3.4)

#### 5.3.1 Draagelementen

De draagelementen moeten voldoen aan de eisen vermeld in de norm NBN B 46-001, rekening houdend met o.a. de volgende punten:

- de doorbuiging bij maximale belasting mag niet meer bedragen dan 1/240 van de draagwijdte
- de helling is beperkt tot maximaal 5 % en het minimum bedraagt 2 %

De onderconstructie moet een afschot hebben in de richting van de hemelwaterafvoeren van minimum 2 % en bij voorkeur in niet meer dan twee tegenovergestelde richtingen, waarbij "vouwlijnen" moeten worden vermeden in verband met de stabiliteit van de dakterrasafwerking.

De draagelementen moeten een thermische weerstand hebben van minstens 0,15 m<sup>2</sup>.K/W, teneinde schadelijke condens onder de dakafdichting te voorkomen ten gevolge van een snelle afkoeling van dit oppervlak door het aflopend hemelwater onder de isolatielaag (zie eveneens TV 215).

Voor toepassing boven lokalen uit klimaatklasse IV dient een afzonderlijke studie betreffende het hygrothermische gedrag van het daksysteem te worden uitgevoerd.

#### 5.3.2 Dakafdichting

De dakafdichtingen, alsook hun ontwerp- en uitvoeringsprincipes, beantwoorden aan de eisen van hun technische goedkeuring ATG en van de TV 215 en 244 van het WTCB.

### 5.3.3 Isolatie

Op het aangebrachte daksysteem wordt een isolatiemateriaal aangebracht van geëxtrudeerd polystyreenschuim, in een zodanige dikte (met minimum van 40 mm) dat wordt voldaan aan de vereiste warmteweerstand van de constructie en de ATG van de isolatie.

De platen mogen niet in contact komen met steenkoolteerhoudende producten. Voor de dakterrasafwerking is het zeer belangrijk dat de platen stabiel liggen.

De platen worden los gelegd, met goed gedichte voegen in halfsteens verband. Ze worden in één laag aangebracht en mogen niet gelijmd worden.

De uitzettingsvoegen van de structuur worden als opkanten behandeld (zie TV 244). Men dient ervoor te waken bij opkanten en randbalken thermische bruggen te vermijden door de continuïteit van de isolatie waar mogelijk te verzekeren. Dit mag echter niet ten koste gaan van een goede opsluiting van het tegelpakket tegen de opkanten.

Het afdichtingspakket dakisolatie – waterdichting moet voldoen aan de eisen voor de begaanbaarheid volgens de bestemming van het dak. Bij residentiële toepassingen en toepassingen in de vorm van ballast of looppaden op geballaste daken, betekent dit dat het afdichtingspakket dient te voldoen aan de eisen voor frequent voetgangersverkeer (P3). Bij publieke dakterrassen, promenades, binnenpleinen etc. met grotere belasting dient het afdichtingspakket te voldoen aan de eisen voor speciale toepassingen waaronder dakterrassen, waarbij de belasting gelijkmatig verspreid wordt over de ondergrond (P4). Daarnaast moet het pakket voldoen aan de ontwerpcriteria zoals gegeven in § 5.1 (lastenverdeling in functie van het oplegoppervlak).

#### 5.3.4 Dreentegel®-systeem, Drenoliet®-systeem

Op de isolatie wordt het Dreentegel®-systeem of het Drenoliet®-systeem aangebracht. Door het aanbrengen van ballast in de vorm van de tegelsystemen wordt er druk uitgeoefend op de onderconstructie, waarmee men vooral bij bestaande daken rekening dient te houden (zie § 5.1.3).

De keuze tussen het toepassen van het Dreentegel®-systeem of het Drenoliet®-systeem is afhankelijk van de bestemming van het dak en wordt beoordeeld in samenspraak met ZOONTJENS INTERNATIONAL BV. Kennis over de gebruiksfunctie van het dak in termen van hoogte van de statische en dynamische belasting en ligging in private of publieke zone spelen bij de keuze tussen de onderscheidbare systemen een belangrijke rol (zie § 5.2).



## 5.4 Dreentegel®-systeem, Drenoliet®-systeem op warmdak

**Figuur 13: voorbeeld van Dreentegel®-systeem op bitumineus warmdak**



Het daksysteem bestaat uit:

- draagelement (§ 5.3.1)
- isolatie met ATG voor daktoepassing en voldoende druksterkte (§ 5.3.2)
- dakafdichting met ATG (§ 5.3.3)
- Dreentegel®-/Drenoliet®-systeem (§ 5.3.4)

### 5.4.1 Draagelementen

De draagelementen moeten voldoen aan de eisen vermeld in de norm NBN B 46-001, rekening houdend met o.a. de volgende punten:

- de doorbuiging bij maximale belasting mag niet meer bedragen dan 1/240 van de draagwijdte
- de helling is beperkt tot maximaal 5 % en het minimum bedraagt 2 %.

De onderconstructie moet een afschot hebben in de richting van de hemelwaterafvoeren van minimum 2 % en bij voorkeur in niet meer dan twee tegenovergestelde richtingen, waarbij "vouwlijnen" moeten worden vermeden in verband met de stabiliteit van de dakterrasafwerking.

### 5.4.2 Isolatie

De keuze van het isolatiemateriaal wordt bepaald volgens de eisen van de ATG-isolatie voor daktoepassing.

Het afdichtingspakket dakisolatie – waterdichting moet voldoen aan de eisen voor de begaanbaarheid volgens de bestemming van het dak. Bij residentiële toepassingen en toepassingen in de vorm van ballast of looppaden op geballaste daken, betekent dit dat het afdichtingspakket dient te voldoen aan de eisen voor frequent voetgangersverkeer (P3). Bij publieke dakterrassen, promenades, binnenpleinen etc met grotere belasting dient het afdichtingspakket te voldoen aan de eisen voor speciale toepassingen waaronder dakterrassen, waarbij de belasting gelijkmatig verspreid wordt over de ondergrond (P4). Daarnaast moet het pakket voldoen aan de ontwerpcriteria zoals gegeven in § 5.1 (lastenverdeling in functie van het oplegoppervlak).

## 5.4.3 Dakafdichting

De dakafdichtingen, alsook hun ontwerp- en uitvoeringsprincipes beantwoorden aan de eisen van de technische goedkeuring en van TV 215 en TV 244 van het WTCB.

### 5.4.4 Dreentegel®, Drenoliet®-systeem

Op de dakafdichting wordt het Dreentegel®-systeem of het Drenoliet®-systeem aangebracht. Door het aanbrengen van ballast in de vorm van de tegelsystemen in combinatie met gebruik wordt er druk uitgeoefend op de onderconstructie, waarmee men vooral bij bestaande daken rekening dient te houden.

De keuze tussen het toepassen van het Dreentegel®-systeem of het Drenoliet®-systeem is afhankelijk van de bestemming van het dak en wordt beoordeeld in samenspraak met ZOONTJENS INTERNATIONAL BV. Kennis over de gebruiksfunctie van het dak in termen van hoogte van de statische en dynamische belasting en ligging in private of publieke zone spelen bij de keuze tussen de onderscheidbare systemen een belangrijke rol (zie § 5.1).

Voor de tegels van het Dreentegel®-systeem en het Drenoliet®-systeem, aangebracht op een windstabiel afdichtingsysteem, kan berekend worden in welke zones en op welke hoogte de systemen de invloeden van wind weerstaan berekend volgens het BUTgb Infoblad nr.2012/01: "Windbelasting op platte daken volgens windnorm NBN EN 1991-1-4" (BUTgb). Voor verschillende tegelformaten met het erbij behorend gewicht per vierkante meter zullen de toepassingsmogelijkheden verschillen.

## 5.5 Aansluitingen

Aansluitingen bij dakranden, opstanden en dergelijke moeten bij voorkeur haaks worden uitgevoerd zodat het tegelpakket tot aan de rand kan worden aangebracht. Hierbij verdient het aanbeveling tussen de randtegels en de opstandafwerking, ten behoeve van de waterafvoer van de opstanden/gevels, een voeg te laten van ca. 1 à 2 cm. Bij de toepassing van een omkeerdak kan de randafwerking worden uitgevoerd volgens een warm dak. Bij de toepassing van een omkeerdak dient het isolatiemateriaal beschermd te worden tegen mechanische beschadigingen.

Passtukken mogen aan de kleinste zijde niet kleiner zijn dan 150 mm (tenzij deze in niet-belaste zone worden toegepast). Wanneer de restructuur kleiner is dan 150 mm, dient er gekozen te worden voor twee passtukken naast elkaar.

## 6 Prestaties

De onderstaande tabel bevat de toegelaten criteria zoals bepaald door de BUTgb en/of de fabrikant. Het naleven van deze criteria zal bij verschillende controles worden nagekeken.

Bij gebrek aan criteria vermeldt de tabel de resultaten van de laboratoriumproeven. De vermelde waarden vloeien niet voort uit statistische interpretaties.

## 6.1 Kenmerken en criteria tegels

Indeling in klassen, markering en criteria conform NBN EN 1339: "Betontegels – eisen en beproevingsmethoden"							
Kenmerken	Klasse	Markering	Criteria fabrikant				Extern labo
			Dreenteegel® 300x300 600x400	Dreenteegel® 500x500 600x600	Drenoliet® 600x400	Drenoliet® overige	
Dikte (mm) Gemiddelde lijfdikte t.o.v. nominaal Gemiddelde steunpunt dikte t.o.v. nominaal	3	R	± 2 ± 2	± 2 ± 2	± 2 ± 2	± 2 ± 2	x x
Deklaagdikte (mm)			≥ 4	≥ 4	≥ 4	≥ 4	x
Lengte en breedte (mm) Individuele lengte t.o.v. nominaal Individuele breedte t.o.v. nominaal	3	R	± 2 ± 2	± 2 ± 2	± 2 ± 2	± 2 ± 2	x x
Diagonalen – onderling verschil (mm)	3	L	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2	x
Vlakheid bol (afmetingen > 300 mm)			≤ 2,5	≤ 2,5	≤ 2,5	≤ 2,5	x
Vlakheid hol (afmetingen > 300 mm)			≤ 1,5	≤ 1,5	≤ 1,5	≤ 1,5	x
Buigtreksterkte (N/mm²) individueel individueel minimum	3	U	≥ 5 ≥ 4	≥ 5 ≥ 4	≥ 5 ≥ 4	≥ 5 ≥ 4	x x
Breuklast (kN) individueel individueel minimum	45/70/110	4/7/11	≥ 4,5 ≥ 3,6	≥ 7 ≥ 5,6	≥ 7 ≥ 5,6	≥ 11 ≥ 8,8	x x
Slijtbestandheid <sup>(1)</sup> (mm)	3	H	≤ 23	≤ 23	≤ 23	≤ 23	x
Weersbestandheid – Vorst-dooizoutbestandheid <sup>(2)</sup> : massaverlies na vorst-dooi-cyclus (kg/m²) gemiddeld individueel	3	D	≤ 1 ≤ 1,5	≤ 1 ≤ 1,5	≤ 1 ≤ 1,5	≤ 1 ≤ 1,5	x x
Weersbestandheid wateropsorping <sup>(3)</sup> (%)	2	B	≤ 6	≤ 6	≤ 6	≤ 6	x

(1): Voor tegels met gesloten deklaag. Voor tegels met gewassen deklaag werd deze eigenschap niet bepaald (markering F)  
(2): Voor tegels met gesloten deklaag – tegels behorend tot toepassingscategorie IIIa) volgens NBN B 21-211  
(3): Voor tegels met gewassen deklaag – tegels behorend tot toepassingscategorie IIIb) volgens NBN B 21-211

## 6.2 Systeemkenmerken

	Methode	Kracht (kN)	Verplaatsing (mm)
<b>Bi-componente tegeldrager</b> centrische belasting (nieuw) (kN) centrische belasting (kN) na 28 d 100 °C excentrische belasting (kN)	NBN EN 826	13,0	10 % – 2 mm
		25,5	10 % – 2 mm
		4,7	10 % – 2 mm
<b>Regelbare drager – hoogte 14,5 cm</b> max. centrische belasting (kN) nieuw max. excentrische belasting (kN) nieuw		10,0	Bezwijklast
		5,4	Bezwijklast
<b>DNS systeem (gefest op 40 cm)</b> max. centrische belasting (kN) nieuw max. centrische belasting (kN) na 28 d 100 °C max. excentrische belasting (kN) nieuw		44,3	Bezwijklast
	46,4	Bezwijklast	
	15,5	Bezwijklast	

## 7 Gebruiksaanwijzingen

### 7.1 Voorzorgmaatregelen

Voor het verkrijgen van een duurzaam aaneengesloten tegelveld is het van groot belang dat het tegelsysteem bij alle opstanden goed strak aansluit, zie § 5.4 Aansluitingen. Bij voorkeur wordt er met volle tegels gewerkt.

### 7.2 Toegelaten lasten

Bij de keuze van een systeem en het gewenste tegelformaat dient rekening gehouden te worden met het toekomstige gebruik van het dak en de bij dergelijk gebruik behorende belastingniveaus qua hoogte en frequentie – zie § 5.1.

### 7.3 Onderhoud

Het reinigend onderhoud van de dakterrassystemen is van grote invloed op de primaire functie: begaanbaarheid. Het schoonspoelen van de dakbestratingssystemen dient afhankelijk van de lokale omstandigheden iedere 3 tot 5 jaar te gebeuren.

## 8 Voorwaarden

- A. De Technische Goedkeuring heeft uitsluitend betrekking op het product vermeld op de voorpagina van deze Technische Goedkeuring
- B. Enkel de Goedkeuringshouder en desgevallend de Verdelers kunnen aanspraak maken op de Technische Goedkeuring.
- C. De Goedkeuringshouder en desgevallend de Verdelers mogen geen gebruik maken van de naam en het logo van de BUtgb, het ATG-merk, de Technische Goedkeuring of het goedkeuringsnummer, voor productbeoordelingen die niet in overeenstemming zijn met de Technische Goedkeuring of voor een product, kit of systeem alsook de eigenschappen of kenmerken ervan, die niet het voorwerp uitmaken van de Technische Goedkeuring.
- D. Informatie die door de Goedkeuringshouder, de Verdelers of een erkende aannemer, of hun vertegenwoordigers, op welke wijze dan ook, ter beschikking wordt gesteld van (potentiële) gebruikers (bv. bouwheren, aannemers, architecten, voorschrijvers, ontwerpers, ... ) van het product, die het voorwerp zijn van de Technische Goedkeuring, mag niet onvolledig of in strijd zijn met de inhoud van de Technische Goedkeuring, noch met informatie waarnaar in de Technische Goedkeuring wordt verwezen.
- E. De Goedkeuringshouder is steeds verplicht tijdig eventuele aanpassingen aan de grondstoffen en producten, de verwerkingsrichtlijnen, het productie- en verwerkingsproces en/of de uitrusting, voorafgaandelijk aan de BUtgb, de Goedkeurings- en de Certificatieoperator bekend te maken. Afhankelijk van de meegedeelde informatie kunnen de BUtgb, de Goedkeurings- en de Certificatieoperator oordelen dat de Technische Goedkeuring al dan niet moet worden aangepast.
- F. De Technische Goedkeuring kwam tot stand op basis van de beschikbare technische en wetenschappelijke kennis en informatie, aangevuld door informatie ter beschikking gesteld door de aanvrager en vervolledigd door een goedkeuringsonderzoek dat rekening houdt met het specifieke karakter van het product. Niettemin blijven de gebruikers verantwoordelijk voor de selectie van het product, zoals beschreven in de Technische Goedkeuring, voor de specifieke door de gebruiker beoogde toepassing.
- G. De intellectuele eigendomsrechten betreffende de Technische Goedkeuring, waaronder de auteursrechten, behoren exclusief toe aan de BUtgb
- H. Verwijzingen naar de Technische Goedkeuring dienen te gebeuren aan de hand van de ATG-aanwijzer (ATG 2674) en de geldigheidstermijn.
- I. De BUtgb, de Goedkeuringsoperator en de Certificatieoperator kunnen niet aansprakelijk worden gesteld voor enige schade of nadelig gevolg veroorzaakt aan derden (o.m. de gebruiker) ingevolge het niet nakomen door de Goedkeuringshouder of de Verdelers van de bepalingen van dit artikel 8.

Deze Technische Goedkeuring is gepubliceerd door de BUtgb, onder verantwoordelijkheid van de Goedkeuringsoperator, BCCA, en op basis van het gunstig advies van de Gespecialiseerde Groep "DAKEN", verleend op 23 juni 2015.

Daarnaast bevestigde de Certificatieoperator, BCCA, dat de productie aan de certificatievoorwaarden voldoet en dat met de Goedkeuringshouder een certificatieovereenkomst ondertekend werd.

Datum van deze uitgave: 8 september 2020.

Deze ATG vervangt ATG 2674, geldig vanaf 20/09/2018 tot 19/09/2023. De wijzigingen t.o.v. voorgaande versies worden hieronder opgesomd:

Aanpassingen t.o.v. de voorgaande versie
Wijziging titularis ATG van Zoontjens Beton BV naar Zoontjens België NV; wijziging naam ZOONTJENS BETON BV naar ZOONTJENS INTERNATIONAL BV
§ 1: Aanpassen paragraaf conform de laatste template; § 3.3.1: vervangen vlakke drager door verstelbare tegeldrager voor de randzone; § 3.3.1 en § 5.2.2: aanpassing hoogtes tegeldragers naar 40 cm; figuur 10: vervangen figuren door nieuwe figuren met de verstelbare tegeldragers; figuur 11: vervangen figuren door nieuwe figuren met de voetstukken / draagschijven; § 8: aanpassen voorwaarden conform de laatste template.

Voor de BUtgb, als geldigverklaring van het goedkeuringsproces



Eric Winnepenninckx,  
Secretaris-generaal



Benny de Blaere,  
Directeur

Voor de goedkeurings- en certificatieoperator



Olivier Delbrouck,  
Directeur-generaal

De Technische Goedkeuring blijft geldig, gesteld dat het product, de vervaardiging ervan en alle daarmee verband houdende relevante processen:

- onderhouden worden, zodat minstens de onderzoeksresultaten bereikt worden zoals bepaald in deze Technische Goedkeuring;
- doorlopend aan de controle door de Certificatieoperator onderworpen worden en deze bevestigt dat de certificatie geldig blijft.

Wanneer niet langer wordt voldaan aan deze voorwaarden, zal de Technische Goedkeuring worden opgeschort of ingetrokken en de Technische Goedkeuring van de BUtgb website worden verwijderd. Technische Goedkeuringen worden regelmatig geactualiseerd. Het wordt aanbevolen steeds gebruik te maken van de versie die op de BUtgb website ([www.butgb.be](http://www.butgb.be)) gepubliceerd werd.

De meest recente versie van de Technische Goedkeuring kan geconsulteerd worden d.m.v. de hiernaast afgebeelde QR-code.



De BUtgb vzw werd aangemeld door de FOD Economie in het kader van Verordening (EU) n°305/2011. De door de BUtgb vzw aangeduide certificatieoperatoren werken volgens een door BELAC ([www.belac.be](http://www.belac.be)) accrediteerbaar systeem.

De BUtgb vzw is een goedkeuringsinstituut dat lid is van:



European Organisation for Technical Assessment  
[www.eota.eu](http://www.eota.eu)



Europese Unie voor de technische goedkeuring in de bouw  
[www.ueatc.eu](http://www.ueatc.eu)



World Federation of Technical Assessment Organisations  
[www.wftao.com](http://www.wftao.com)