



<b>TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN</b>	<b>PTV</b>	<b>21-001</b>
	<b>Uitgave 2</b>	<b>2011</b>

**T 10/1680 N**  
**2010.12.16**  
**C3: 2011.11.24**

**BETONMETSELSTENEN**  
**(gewone en lichte granulaten)**

**Indeling en toepassingsvoorschriften**

**Deze PTV is van toepassing samen met NBN EN 771-3:2011.**

**Deze uitgave vervangt PTV 21-001 - Uitgave 1 van 2006, PROBETON-ref. T 06/0239 N – C1: 2006.03.02-Mod.**



**INHOUD**

VOORWOORD	2
1 TOEPASSINGSGEBIED	3
2 NORMVERWIJZINGEN	3
3 BEGRIPPEN EN SYMBOLEN	4
3.1 Begrippen	4
3.2 Symbolen	4
4 INDELINGEN	4
4.1 Indeling naar de fabricagematen	4
4.2 Indeling naar de genormaliseerde druksterkte	4
4.3 Indeling naar de bruto (schijnbare) droge volumemassa	5
4.4 Indeling in kwaliteitsklassen	6
4.5 Indeling in soorten metselstenen volgens de soorten metselwerk	6
4.6 Indeling in groepen voor berekend dragend metselwerk	7
4.7 Indeling volgens het betrouwbaarheidspeil van de druksterkte	8
5 TOEPASSINGSVOORSCHRIFTEN	8
5.1 Maatkenmerken (zie NBN EN 771-3, 5.2)	8
5.1.1 Fabricagematen	8
5.1.2 Standaardbetonmetselstenen	8
5.1.3 Niet-standaardbetonmetselstenen	9
5.1.4 Maatafwijkingen	9
5.1.5 Zichtlaag	9
5.2 Vlakheid van de oppervlakken (zie NBN EN 771-3, 5.3.2.1)	9
5.3 Uiterlijk (zie NBN EN 771-3, 5.3.2.2)	9
5.4 Druksterkte (zie NBN EN 771-3, 5.5)	9
5.5 Warmtegeleiding	10
5.5.1 Algemeen	10
5.5.2 Verklaring van de warmtegeleidingscoëfficiënt $\lambda_{10}$ , droog, metselsteen van de betonmetselsteen (zie NBN EN 771-3, 5.6)	10
5.5.3 Rekenwaarden van de warmtegeleidingscoëfficiënt $\lambda_{Uj}$ en/of $\lambda_{Ue}$	10
5.6 Duurzaamheid (zie NBN EN 771-3, 5.7)	10
5.7 Wateropsorping door capillariteit (zie NBN EN 771-3, 5.8)	11
5.8 Vochtgedrag (zie NBN EN 771-3, 5.9)	11
5.9 Waterdampdoorlatendheid (zie NBN EN 771-3, 5.10)	11
5.10 Buighechtsterkte (zie NBN EN 771-3, 5.13)	11
6 MARKERING (zie NBN EN 771-3, 7)	11
BIJLAGE A Overzichtstabel van de te verklaren genormaliseerde kenmerken in functie van de soort metselwerk	12
BIJLAGE B Vormfactoren voor het afleiden van de genormaliseerde druksterkte	14
BIJLAGE C Uiterlijk van betonmetselstenen	15
BIJLAGE D Aanvullende bepalingen aangaande de procedure voor de aanvaardingskeuring van een partij bij levering	17

## **VOORWOORD**

*Deze Technische Voorschriften (PTV) 21-001 formuleren de toepassingsvoorschriften bij de NBN EN 771-3: Voorschriften voor metselstenen – Deel 3: Betonmetselstenen (gewone en lichte granulaten), 2de uitgave, 2011.*

*Deze toepassingsvoorschriften vervangen de vorige uitgave 1 van 2006.*

*Deze PTV 21-001 werd opgesteld door het Sectoraal Technisch Comité 3 'Ongewapende betonproducten voor gebouwen' van vzw PROBETON dat terzake handelde als werkgroep van de normcommissie E125: 'Metselwerk', die beheerd wordt door het WTCB.*

*Voor de betonmetselstenen die tot het toepassingsgebied behoren van de norm NBN EN 771-3 is de CE-markering van toepassing. De CE-markering heeft betrekking op de geharmoniseerde kenmerken van de betonmetselstenen die aangegeven zijn in NBN EN 771-3, Bijlage ZA, Tabel ZA.1, in overeenstemming met de Europese Bouwproductenrichtlijn (89/106/EEC) en de inhoud van het mandaat M/116 van de Europese Commissie (EC) en de Europese Vrijhandelsassociatie (EFTA) aan het European Committee for Standardization (CEN).*

*De CE-markering van de betonmetselstenen vereist in overeenkomst met dit mandaat (zie NBN EN 771-3, Bijlage ZA, Tabel ZA.2):*

- *een attesteringsstelsel van overeenstemming 2+ in het geval van betonmetselstenen van Categorie I; dit stelsel is gesteund op een conformiteitsverklaring van de fabrikant die vergezeld is van een certificaat van fabrieksproductiecontrole dat afgeleverd is door een bij de Europese Commissie genotificeerde instelling;*
- *een attesteringsstelsel van overeenstemming 4 in het geval van betonmetselstenen van Categorie II; dit stelsel is gesteund op een conformiteitsverklaring van de fabrikant zonder tussenkomst van een genotificeerde instelling.*

*Deze systemen betreffen geen productcertificatie, waarbij de overeenkomstigheid van de betonmetselstenen zelf bevestigd wordt door een genotificeerde instelling.*

*In het geval van een vrijwillige productcertificatie (bv. BENOR), aanvullend op de CE-attesteringsstelsel 2+, zijn de taken van de certificatie-instelling beperkt tot de aspecten die niet gedekt zijn door de CE-markering.*

### **Toepassingsmodaliteiten**

*De fabrikant, invoerder of leverancier die voor de verkoop van betonmetselstenen naar de PTV 21-001 verwijst, moet in staat zijn om aan de koper het bewijs te leveren dat aan de voorschriften van de onderhavige PTV en aan de NBN EN 771-3 voldaan is.*

*De overeenkomstigheid van de bedoelde betonmetselstenen met het geheel van de voorschriften van NBN EN 771-3 en de PTV 21-001 kan gecertificeerd worden onder het BENOR-merk.*

*Dit geeft aan dat de overeenkomstigheid van de geleverde betonmetselstenen bevestigd wordt door een door het NBN aangeduide certificatie-instelling die toeziet op de fabrieksproductiecontrole (FPC) en op de door de fabrikant uitgevoerde typeproeven en die monsternemingen verricht voor externe beproeving (productcertificatie door een derde partij).*

*Het gebruik van het BENOR-merk is alleen mogelijk voor betonmetselstenen van Categorie I (zie 4.7 en 5.4: 2de NOOT).*

## **1 TOEPASSINGSGEBIED**

Deze PTV geeft in aanvulling van de bepalingen van de norm NBN EN 771-3 de indeling van de betonmetselstenen en de toepassingsvoorschriften voor de betonmetselstenen die tot het toepassingsgebied van de norm NBN EN 771-3 behoren.

Bijlage A geeft een overzicht van de genormaliseerde kenmerken van de metselstenen in relatie tot de toepassingen (soorten metselwerk – zie 3.1) waarvoor de fabrikant deze kenmerken moet verklaren en waarvoor desgevallend minimum prestaties, prestatieklassen of indelingen bepaald zijn in de normen of waarvoor specifieke prestaties kunnen opgelegd worden.

Bijlage D bepaalt de bijzondere toepassingsmodaliteiten van de aanvaardingskeuring van een partij betonmetselstenen bij levering.

Bij verwijzing naar deze PTV is ook de norm NBN EN 771-3 van toepassing.

## **2 NORMVERWIJZINGEN**

Deze PTV bevat verwijzingen naar de volgende normen:

NOOT: - De verwijzing naar normen die reeds vermeld worden in NBN EN 771-3, 2 wordt hierna niet hernomen.

NBN B 04-001: 1981	<i>Maatafstemmingen voor gebouwen - Basisbegrippen - Gebruiksprincipes - Voorkeursmodulen</i>
NBN B 15-231: 1987	<i>Proeven op beton – Vorstbestandheid</i>
NBN B 62-002:2008	<i>Thermische prestaties van gebouwen. Berekening van de warmtedoorgangscoefficienten (U-waarden) van bouwcomponenten en bouwelementen. Berekening van de warmteoverdrachtscoefficienten door transmissie (<math>H_T</math>-waarde) en ventilatie (<math>H_V</math>-waarde)</i>
NBN EN 771-3: 2011	<i>Voorschriften voor metselstenen – Deel 3: Betonmetselstenen (gewone en lichte granulaten)</i>
NBN EN 1052-1: 1998	<i>Beproevingmethoden voor metselwerk – Deel 1: Bepaling van de druksterkte</i>
NBN EN 1996-1-1: ANB:2010	<i>Eurocode 6: Ontwerp en berekening van metselwerk - Deel 1-1: Gemeenschappelijke regels voor constructies van gewapend en ongewapend metselwerk - Nationale bijlage</i>
ISO 12491: 1997	<i>Statistical methods for quality control of building materials and components</i>

De normen in de bovenstaande lijst zijn in het voorkomend geval van toepassing met inbegrip van hun nationale bijlage (ANB).

Indien de uitgave van een in de bovenstaande lijst vermelde norm of normontwerp niet geïdentificeerd is, geldt steeds de meest recente uitgave van die norm of van dat normontwerp.

Latere wijzigingen of herzieningen van een gedateerde norm zijn slechts in deze PTV van toepassing als zij in een addendum of een herziening van deze PTV worden opgenomen.

Indien een normontwerp uit de bovenstaande lijst vervangen wordt door een norm, is die norm van toepassing met zijn initiële datering.

### **3 BEGRIPPEN EN SYMBOLEN**

#### **3.1 Begrippen**

De begrippen volgens NBN EN 771-3, 3.1 zijn van toepassing.

Verder geldt het volgende begrip:

##### **Gelijmd metselwerk**

Metselwerk waarvan de metselstenen verwerkt zijn met lijm mortel.

NBN EN 771-3 schrijft voor dat bepaalde kenmerken van betonmetselstenen door de fabrikant moeten verklaard worden indien de metselstenen bestemd zijn voor bouwdelen die aan constructieve (dragend metselwerk), thermische, akoestische of brandwerende eisen onderworpen zijn.

#### **3.2 Symbolen**

De symbolen volgens NBN EN 771-3, 3.2 zijn van toepassing. In deze PTV worden tevens de volgende symbolen gebruikt:

$f$  aanduiding van klasse van druksterkte (sterkteklasse)

$f_{bm}$  genormaliseerde (gemiddelde) druksterkte

$M$  basismoduul (zie NBN B 04-001)

$n, m$  gehele getallen

$\rho$  bruto (schijnbare) droge volumemassa en aanduiding van de klasse van bruto (schijnbare) droge volumemassa (volumemassaklasse)

$\lambda_{Uj}$  warmtegeleidingscoëfficiënt in binnenbouwdelen

$\lambda_{Ue}$  warmtegeleidingscoëfficiënt in buitenbouwdelen

### **4 INDELINGEN**

#### **4.1 Indeling naar de fabricagematen**

Naargelang de nominale afmetingen of de fabricagematen van de metselstenen standaard (zie 5.1.2) of niet standaard (zie 5.1.3) zijn, worden de betonmetselstenen ingedeeld in:

- standaardbetonmetselstenen (maatcode S);
- niet-standaardbetonmetselstenen (maatcode NS).

#### **4.2 Indeling naar de genormaliseerde druksterkte**

Naargelang van de door de fabrikant verklaarde genormaliseerde (gemiddelde) druksterkte  $f_{bm}$  (zie 5.4) behoren de betonmetselstenen tot één van de druksterkteklassen volgens tabel 1.

**Tabel 1 – Druksterkteklassen**

Klasse	Minimale genormaliseerde gemiddelde druksterkte
f 40	$f_{bm} \geq 40 \text{ N/mm}^2$
f 35	$f_{bm} \geq 35 \text{ N/mm}^2$
f 30	$f_{bm} \geq 30 \text{ N/mm}^2$
f 25	$f_{bm} \geq 25 \text{ N/mm}^2$
f 20	$f_{bm} \geq 20 \text{ N/mm}^2$
f 15	$f_{bm} \geq 15 \text{ N/mm}^2$
f 12	$f_{bm} \geq 12 \text{ N/mm}^2$
f 10	$f_{bm} \geq 10 \text{ N/mm}^2$
f 8	$f_{bm} \geq 8 \text{ N/mm}^2$
f 7	$f_{bm} \geq 7 \text{ N/mm}^2$
f 6	$f_{bm} \geq 6 \text{ N/mm}^2$
f 5	$f_{bm} \geq 5 \text{ N/mm}^2$
f 4	$f_{bm} \geq 4 \text{ N/mm}^2$
f 3	$f_{bm} \geq 3 \text{ N/mm}^2$
f 2	$f_{bm} \geq 2 \text{ N/mm}^2$

#### 4.3 Indeling naar de bruto (schijnbare) droge volumemassa

Naargelang van de door de fabrikant verklaarde (gemiddelde) bruto (schijnbare) droge volumemassa (zie NBN EN 771-3, 5.4.1 en 5.4.3) en mits de afwijking van de gemiddelde volumemassa van beproefde monsters ten opzichte van de verklaarde waarde zodanig is dat de bovengrens van de klasse niet overschreden wordt en de ondergrens van de klasse met niet meer dan 5 % van de verklaarde waarde overschreden wordt, behoren de betonmetselstenen tot één van de volumemassaklassen volgens tabel 2.

**Tabel 2 - Volumemassaklassen**

Klasse	Maximale of minimale droge volumemassa
$\rho \leq 0,6$	$\rho \leq 600 \text{ kg/m}^3$
$\rho \leq 0,7$	$600 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 700 \text{ kg/m}^3$
$\rho \leq 0,8$	$700 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 800 \text{ kg/m}^3$
$\rho \leq 0,9$	$800 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 900 \text{ kg/m}^3$
$\rho \leq 1,0$	$900 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 1000 \text{ kg/m}^3$
$\rho \leq 1,2$	$1000 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 1200 \text{ kg/m}^3$
$\rho \leq 1,4$	$1200 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 1400 \text{ kg/m}^3$
$\rho \leq 1,6$	$1400 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 1600 \text{ kg/m}^3$
$\rho \leq 1,9$	$1600 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 1900 \text{ kg/m}^3$
$\rho \leq 2,2$	$1900 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 2200 \text{ kg/m}^3$
$\rho \leq 2,2+$	$2200 \text{ kg/m}^3 < \rho$

#### 4.4 Indeling in kwaliteitsklassen

De betonmetselstenen worden onderscheiden in kwaliteitsklassen volgens de combinaties van de druksterkteklasse (zie 4.2) en van de volumemassaklasse (zie 4.3) waartoe ze behoren.

Een kwaliteitsklasse wordt aangeduid door de benedengrenswaarde van de druksterkteklasse, gevolgd door de bovengrenswaarde van de volumemassaklasse in het geval van de klassen  $\rho$  0,6 tot en met  $\rho$  2,2 of door de benedengrenswaarde van de volumemassaklasse  $\rho$  2,2 +.

De standaard kwaliteitsklassen van de betonmetselstenen en hun aanduiding worden gegeven in tabel 3.

**Tabel 3 – Standaard kwaliteitsklassen**

Aanduiding	f-klasse	$\rho$ -klasse
2 / 0,8	f 2	$\rho$ 0,8
3 / 1,0	f 3	$\rho$ 1,0
4 / 1,2	f 4	$\rho$ 1,2
5 / 1,4	f 5	$\rho$ 1,4
6 / 1,6	f 6	$\rho$ 1,6
8 / 1,9	f 8	$\rho$ 1,9
10 / 2,2	f 10	$\rho$ 2,2
15 / 2,2 +	f 15	$\rho$ 2,2 +

Andere kwaliteitsklassen zijn toegelaten voor zover zij:

- een gegeven druksterkteklasse niet combineren met een volumemassaklasse die hoger is dan de overeenstemmende standaard kwaliteitsklasse;

of omgekeerd:

- een gegeven volumemassaklasse niet combineren met een druksterkteklasse die lager is dan de overeenstemmende standaard kwaliteitsklasse.

#### 4.5 Indeling in soorten metselstenen volgens de soorten metselwerk

De betonmetselstenen worden ingedeeld in soorten metselstenen en overeenkomstig gecodeerd volgens tabel 4 naargelang van de soort metselwerk waarvoor zij bestemd zijn. Voor elke soort geldt een maatafwijkingsklasse ten opzichte van de fabricagematen. De soort metselwerk is bepalend voor de bijzondere prestatie-eisen die aan de metselstenen gesteld worden (zie 5).

**Tabel 4 – Indeling in soorten metselstenen**

Code	Soort metselsteen (NBN EN 771-3, 3.1)	Maatafwijkings- klassen <sup>(1)</sup> (NBN EN 771-3, 5.2.2.1 )	Bijzondere prestatie-eisen (zie 5)		Beoogd metselwerk <sup>(2)</sup>	
			Kenmerk	§		
A1	(sier)buitenmetselsteen	D3	- zichtlaag - vlakheid	- uiterlijk - vorstbestandheid - wateropslorping - vochtgedrag - waterdampdoor- latendheid	5.1 5.2 5.3 5.6 5.7 5.8 5.9	sierbuiten- metselwerk <sup>(3)</sup>
A2	buitenmetselsteen	D2	--			buiten- metselwerk <sup>(3)</sup>
B1	(sier)zichtmetselsteen	D3	- zichtlaag - vlakheid - uiterlijk		5.1 5.2 5.3	sierzicht- metselwerk <sup>(4)</sup>



**Tabel 4 – Indeling in soorten metselstenen (vervolg)**

Code	Soort metselsteen (NBN EN 771-3, 3.1)	Maatafwijkings- klassen <sup>(1)</sup> (NBN EN 771-3, 5.2.2.1 )	Bijzondere prestatie-eisen (zie 5)		Beoogd metselwerk <sup>(2)</sup>
B2	zichtmetselsteen	D2			zicht- metselwerk <sup>(4)</sup>
C	grondmetselsteen	D1	- uiterlijk - vorstbestandheid - vochtgedrag	5.3 5.6 5.8	grond- metselwerk <sup>(3)</sup>
D	andere metselsteen	D1	- uiterlijk	5.3	ander metselwerk <sup>(4)</sup>

(1) - enkel voor metselwerk met gewone mortelvoegen; in het geval van gelijkde metselstenen geldt steeds klasse D4  
(2) - de omschrijving van het metselwerk is in het voorkomend geval een combinatie van 2 soorten metselwerk  
(3) - onbeschermd blootgesteld aan de buitenklimaatinvloeden (A1 en A2) of aan de grond (C)  
(4) - niet blootgesteld aan buitenklimaatinvloeden

**4.6 Indeling in groepen voor berekend dragend metselwerk**

Met het oog op de bepaling van de constanten  $K$ ,  $\alpha$  en  $\beta$  voor het berekenen van de sterkte van het dragend metselwerk volgens NBN EN 1996-1-1 (tabel 3.3) en de nationale bijlage ANB worden de betonmetselstenen naargelang van hun vormkenmerken (zie NBN EN 771-3, 5.3.1) ingedeeld in groepen volgens tabel 5 (zie NBN EN 1996-1-1, Tabel 3.1).

Het totaal volume aan holten wordt berekend ten opzichte van het volume van de betonmetselsteen dat overeenstemt met de verklaarde fabricagematen.

**Tabel 5 - Indeling in groepen**

Omschrijving	Groep						
	1	2		3		4	
	Richting van de holten						
	-	verticaal				horizontaal	
Totaal volume van de holten (in %) <sup>(1)</sup>	≤ 25	> 25 en ≤ 60		> 25 en ≤ 70		> 25 en ≤ 50	
Volume van de holten (in %) <sup>(1)</sup>	≤ 12,5	elk van meerdere holten: ≤ 30 grijpgaten tot een totaal van 30		elk van meerdere holten: ≤ 30 grijpgaten tot een totaal van 30		elk van meerdere holten: ≤ 25	
Verklaarde dikte van de tussen- en buitenwanden (in mm) <sup>(2)</sup>	geen eisen	tussenwand	buitenwand	tussenwand	buitenwand	tussenwand	buitenwand
		≥ 15	≥ 18	≥ 15	≥ 15	≥ 20	≥ 20
Verklaarde samengestelde dikte <sup>(3)</sup> van de tussen- en buitenwanden (in % van de volledige breedte of lengte)	geen eisen	≥ 18		≥ 15		≥ 45	

(1) - het volume wordt bepaald aan de hand van de fabricagematen  
(2) - in het geval van conische of celvormige holten wordt de gemiddelde waarde van de dikte van de tussen- en buitenwanden beschouwd  
(3) - betreft de kleinst mogelijke som van de dikten van de tussen- en buitenwanden, horizontaal gemeten over de volledige doorsnede loodrecht op het buitenvlak van de wand

Indien niet aan alle voorwaarden voor de indeling in een welbepaalde groep voldaan is, dienen voor het berekenen van de sterkte van het dragend metselwerk volgens NBN EN 1996-1-1 (tabel 3.3) en de nationale bijlage ANB door de fabrikant voor de betreffende betonmetselsteen de constanten  $K$ ,  $\alpha$  en  $\beta$  vermeld te worden die volgens NBN EN 1996-1-1, 3.6.1.2.1(i) bepaald wordt door beproeving op metselwerk volgens NBN EN 1052-1. Hierbij dient de metselmortel beschreven zijn waarmee de

beproevingen uitgevoerd werden of waarmee de tabel opgesteld werd.

#### **4.7 Indeling volgens het betrouwbaarheidspeil van de druksterkte**

De betonmetselstenen worden ingedeeld volgens het betrouwbaarheidspeil van de verklaarde druksterkte in:

- metselstenen van Categorie I waarbij de waarschijnlijkheid dat de verklaarde druksterkte bereikt wordt tenminste 95 % bedraagt (zie NBN EN 771-3, 3.1.19);
- metselstenen van Categorie II die niet bedoeld zijn om aan het betrouwbaarheidspeil van de metselstenen van Categorie I te voldoen (zie NBN EN 771-3, 3.1.20).

### **5 TOEPASSINGSVOORSCHRIFTEN**

NOOT: - Deze paragraaf vermeldt enkel de kenmerken van de betonmetselstenen volgens NBN EN 771-3, 5 waarvoor bijzondere toepassingsvoorschriften gelden. Voor de overige kenmerken is NBN EN 771-3, 5 van toepassing zonder aanvullende bepalingen.

#### **5.1 Maatkenmerken (zie NBN EN 771-3, 5.2)**

##### **5.1.1 Fabricagematen**

De bepalingen van NBN EN 771-3, 5.2.1 zijn van toepassing.

##### **5.1.2 Standaardbetonmetselstenen**

###### **5.1.2.1 Standaard nominale afmetingen**

De standaard nominale afmetingen zijn gelijk aan de overeenstemmende technische coördinatiematen volgens 5.1.2.3, waarbij:

- de lengte  $l$  en de hoogte  $h$  conventioneel verminderd worden met:
  - 10 mm in het geval van gewone mortelvoegen;
  - 2 mm in het geval van gelijmde voegen;
- de breedte  $w$  conventioneel verminderd wordt met 10 mm.

###### **5.1.2.2 Standaardfabricagematen**

De standaardfabricagematen zijn voor de lengte  $l$  en breedte  $w$  op dezelfde wijze afgeleid van de coördinatiematen volgens 5.1.2.3 en waarbij de hoogte  $h$  conventioneel verminderd wordt met :

- 10 mm + [D1], [D2] of [D3] in het geval van gewone mortelvoegen;
- 2 mm + [D4] in het geval van gelijmde voegen;

waarbij [D1], [D2], [D3] of [D4] staan voor de toegelaten maatafwijking in meer van de fabricagemaat van de hoogte  $h$ , overeenstemmend met de verklaarde maatafwijkingsklasse D1, D2, D3 of D4 volgens NBN EN 771-3, Tabel 1.

###### **5.1.2.3 Technische coördinatiematen**

De technische coördinatiematen van betonmetselstenen voldoen aan de uitdrukking:  $n \times M / m$ .  $M$  is gelijk aan 100 mm.

Voor  $m$  gelden de volgende waarden:

- voor lengte  $l$  en breedte  $w$  is  $m = 2$
- voor de hoogte  $h \leq 100$  mm is  $m = 4$  of  $5$
- voor de hoogte  $h > 100$  mm is  $m = 2$

Elke waarde voor  $n$  is een geheel getal.

NOOT: - De waarde van  $n$  houdt rekening met het feit dat verdiepingshoge elementen niet als metselstenen beschouwd worden (zie NBN EN 771-3, 1) evenals met de definitie van metselwerk volgens NBN EN 1996 -1-1, 1.5.2.1.

### **5.1.3 Niet-standaardbetonmetselstenen**

Betonmetselstenen waarvan de nominale afmetingen of de fabricagematen niet overeenstemmen met de bepalingen van 5.1.2 zijn niet standaard.

### **5.1.4 Maatafwijkingen**

De keuze van de maatafwijkingsklassen ten opzichte van de fabricagematen van de betonmetselstenen volgens NBN EN 771-3, Tabel 1 is afhankelijk van de soort metselwerk waarvoor de metselstenen bestemd zijn (zie tabel 4).

NOOT: - In NBN EN 771-3, 5.2.2.1 wordt aangegeven dat de toegelaten maatafwijkingen niet gelden voor afmetingen tussen de vlakken van betonmetselstenen die geacht zijn niet vlak te zijn bij productie. In de praktijk geldt deze bepaling voor elke beoogde niet-vlakke oppervlaktestructuur (zie 5.3) of elke andere beoogde afwijking van de vlakheid die het bepalen van de afmetingen onmogelijk, niet-reproduceerbaar of niet-representatief maakt.

### **5.1.5 Zichtlaag**

Indien zicht- of buitenmetselstenen met code A1, B1 en B2 (zie tabel 4) voorzien zijn van een zichtlaag en een onderlaag, wordt de minimum dikte van de zichtlaag verklaard door de fabrikant met dien verstande dat ze niet kleiner is dan de grootste van de volgende waarden:

- 4 mm;
- 1,5 maal de grootste nominale korreldiameter van de granulaten van de zichtlaag.

Verder houdt de fabrikant bij de keuze van de minimum dikte in het geval van de metselstenen met code A1 rekening met de voorschriften van 5.7.

De dikte van de zichtlaag wordt nagegaan aan de legvlakken en de koppen van de stenen waarvan de fabricagematen worden nagegaan. Met geïsoleerde, in de zichtlaag indringende granulaatkorrels van de onderlaag wordt bij het nazicht geen rekening gehouden.

## **5.2 Vlakheid van de oppervlakken (zie NBN EN 771-3, 5.3.2.1)**

De vlakheid van de oppervlakken van betonmetselstenen met code A1, B1 en B2 (zie tabel 4) voldoet aan de eisen terzake van NBN EN 771-3, 5.3.2.1.

## **5.3 Uiterlijk (zie NBN EN 771-3, 5.3.2.2)**

De kleur, betonstructuur en oppervlaktetextuur van betonmetselstenen met code A1, B1 en B2, bestemd voor sier- en zichtmetselwerk (zie tabel 4) worden vooraf overeengekomen tussen de partijen op basis van door de producent voorgelegde monsters. Deze monsters zijn representatief voor de mogelijke variaties van voormelde kenmerken.

De overeenstemming van het uiterlijk van betonmetselstenen met code A1, B1 en B2 wordt nagegaan volgens NBN EN 771-3, 5.3.2.2 door vergelijking met het voorgelegde monster.

De kleur, betonstructuur en oppervlaktetextuur van betonmetselstenen kunnen beschreven worden zoals aangegeven in Bijlage C, C.1 t/m C.3.

Beschadigingen van betonmetselstenen kunnen beoordeeld worden zoals aangegeven in Bijlage C, C.4.

## **5.4 Druksterkte (zie NBN EN 771-3, 5.5)**

De bepalingen van NBN EN 771-3, 5.5 zijn van toepassing.

De fabrikant verklaart in aanvulling van ofwel de gemiddelde druksterkte  $f_m$  ofwel de karakteristieke druksterkte  $f_c$  ook de genormaliseerde (gemiddelde) druksterkte  $f_{bm}$ .

NOOT 1: - Het verklaren van de druksterkte is niet vereist voor betonmetselstenen waarvan volgens NBN EN 771-3, 5.5.2 de buigtreksterkte verklaard wordt i.p.v. de druksterkte.

De minimum genormaliseerde druksterkte  $f_{bm}$  van een betonmetselsteen is niet lager dan  $2 \text{ N/mm}^2$ . Indien de fabrikant een andere druksterkte verklaart, is de verklaarde waarde evenwaardig met de voormelde eis.

De genormaliseerde druksterkte  $f_{bm}$  wordt bekomen door de gemiddelde druksterkte  $f_m$  te vermenigvuldigen met een vormfactor  $\delta$  die afhankelijk is van de fabricagehoogte na de eventuele voorbereiding van de drukvlakken en van de fabricagebreedte van de betonmetselstenen zoals aangegeven in NBN EN 772-1, Tabel A.1 en overgenomen in Bijlage B, tabel B.1.

NOOT 2: - Rekening houdend met het verschillend betrouwbaarheidpeil van de verklaarde waarde van de druksterkte van betonmetselstenen van Categorie I en II (zie 4.7), moet in het geval van dragend metselwerk en in toepassing van NBN EN 1996-1-1, met een hogere materiaalfactor  $\gamma_M$  gerekend worden indien metselstenen van Categorie II toegepast worden.

- In het geval van betonmetselstenen van Categorie I mag de karakteristieke druksterkte op basis van NBN EN 1996-1-1, 3.1.2 - (2) en uitgaande van een gemiddelde variatiecoëfficiënt van 8 %, conventioneel omgezet worden in een gelijkwaardige gemiddelde druksterkte aan de hand van de omrekeningsformule:

$$f_m = 1,18 f_c$$

## 5.5 Warmtegeleiding

### 5.5.1 Algemeen

De bepalingen van NBN EN 771-3, 5.6 zijn van toepassing.

### 5.5.2 **Verklaring van de warmtegeleidingscoëfficiënt $\lambda_{10, \text{droog, metselsteen}}$ van de betonmetselsteen (zie NBN EN 771-3, 5.6)**

Indien in het geval van warmte-isolerend metselwerk de warmtegeleidingscoëfficiënt  $\lambda_{10, \text{droog, metselsteen}}$  van de metselstenen door de fabrikant verklaard wordt, stemt de verklaarde waarde overeen met de 90%-fractiel (P90) en een betrouwbaarheidspeil van 90 % volgens ISO 12491.

NOOT 1: - Deze  $\lambda_{10, \text{droog, metselsteen}}$  90/90 is de  $\lambda_D$  (*declared*) zoals opgenomen in de gewestelijke regelgevingen.

NOOT 2: - Dit vertrouwensniveau van de verklaarde waarde van  $\lambda_{10, \text{droog, metselsteen}}$  is vereist om de rekenwaarden  $\lambda_{U_i}$  en/of  $\lambda_{U_e}$  van de metselstenen te kunnen afleiden volgens NBN B 62-002.

Afhankelijk van het al dan niet beantwoorden aan de definitie van NBN EN 1745, 3.1.3 gebeurt de verklaring van  $\lambda_{10, \text{droog, metselsteen}}$  volgens NBN EN 1745 hetzij op basis van het verband tussen de volumemassa en de door initiële beproeving bekomen waarde voor  $\lambda_{10, \text{droog, metselsteen}}$ , hetzij aan de hand van de getabelleerde waarden in Bijlage A, hetzij door berekening op basis van  $\lambda_{10, \text{droog, materiaal}}$ .

### 5.5.3 **Rekenwaarden van de warmtegeleidingscoëfficiënt $\lambda_{U_i}$ en/of $\lambda_{U_e}$**

Aanvullend kunnen de rekenwaarden  $\lambda_{U_i}$  en/of  $\lambda_{U_e}$  door de fabrikant meegedeeld worden volgens NBN B 62-002.

NOOT: - Hierdoor kan de rekenwaarde  $R_U$  van de warmteweerstand van het metselwerk en desgevallend de warmtedoorgangcoëfficiënt  $U$  van de wand waartoe het metselwerk behoort, afgeleid worden, eveneens volgens NBN B 62-002.

## 5.6 Duurzaamheid (zie NBN EN 771-3, 5.7)

De bepalingen van NBN EN 771-3, 5.7 zijn van toepassing.

Betonmetselstenen met code A1, A2 en C die bestemd zijn voor gebruik in buiten- en grondmetselwerk (zie tabel 4) zijn vorstbestand.

Zij vertonen na beproeving volgens NBN B 15-231 geen zichtbare beschadigingen onder de vorm van scheuren of afschilferingen of afbrokkelingen van het beton.

Het aantal proefstukken en de overeenstemmingscriteria zijn dezelfde als degene die gelden voor het nazicht van de wateropsorping door capillariteit volgens NBN EN 771-3, Bijlagen A en B.

De volgende betonmetselstenen worden geacht vorstbestand te zijn zonder beproeving volgens NBN B 15-231:

- betonmetselstenen die behoren tot de groepen 2 of 3 en tot de druksterkteklasse f 15 of hoger;
- betonmetselstenen die behoren tot groep 1 en tot de druksterkteklasse f 20 of hoger (zie 4.2 en 4.6).

### **5.7 Wateropsorping door capillariteit (zie NBN EN 771-3, 5.8)**

De bepalingen van NBN EN 771-3, 5.8 zijn van toepassing.

De wateropsorping door capillariteit van betonmetselstenen met code A1 en A2 die bestemd zijn voor gebruik in buitenmetselwerk (zie tabel 4) is in overeenstemming met tabel 6.

**Tabel 6 – Wateropsorping door capillariteit - Eisen**

Code	Soort metselsteen	Eis
A1	(sier)buitenmetselsteen	$\leq 6,0 \text{ g/m}^2\text{s}$
A2	buitenmetselsteen	$\leq 8,0 \text{ g/m}^2\text{s}$

### **5.8 Vochtgedrag (zie NBN EN 771-3, 5.9)**

De bepalingen van NBN EN 771-3, 5.9 zijn van toepassing.

Daarnaast wordt het vochtgedrag (krimp en opzwellings) van betonmetselstenen met code A1, A2 en C die bestemd zijn voor gebruik in buiten- en grondmetselwerk (zie tabel 4) door de fabrikant verklaard. Deze is niet groter dan 0,45 mm/m.

### **5.9 Waterdampdoorlatendheid (zie NBN EN 771-3, 5.10)**

De bepalingen van NBN EN 771-3, 5.10 zijn van toepassing.

Daarnaast wordt de waterdampdoorlatendheid van betonmetselstenen met code A1 en A2 die bestemd zijn voor gebruik in buitenmetselwerk (zie tabel 4) door de fabrikant verklaard.

### **5.10 Buighechtsterkte (zie NBN EN 771-3, 5.13)**

De beoordeling en verklaring van de buighechtsterkte volgens NBN EN 771-3, 5.13 is niet van toepassing.

## **6 MARKERING (zie NBN EN 771-3, 7)**

NBN EN 771-3, 7 geldt ook voor volgende kenmerken:

- de kwaliteitsklasse (zie 4.4);
- de code van de soort metselsteen (zie 4.5, tabel 4);
- de groep waarin de metselsteen ingedeeld wordt voor berekend metselwerk (zie 4.6, tabel 5) of desgevallend de constanten K,  $\alpha$  en  $\beta$  (zie 4.6) met vermelding van de mortelsoort waarvoor deze van toepassing zijn of een eenduidige verwijzing naar deze gegevens in de documentatie van de fabrikant.

Eventueel aangevuld met de vermelding van:

- $\lambda_{Ui}$  en/of  $\lambda_{Ue}$  (zie 5.5.2)



- 
- (1) - de kenmerken worden enkel gedetailleerd indien relevant voor het overzicht
  - (2) - zie 3.1
    - de aanduidingen hebben de volgende betekenis:
      - X = verklaring van het kenmerk en van een bijbehorende prestatie is verplicht
      - XX = X geldt, maar de norm of de PTV legt voor het kenmerk een minimum prestatie, een prestatieklasse of een classificatie op
      - XXX = X en eventueel XX gelden, maar voor het kenmerk kan een specifieke prestatie opgelegd worden
      - XXXX = X en XX gelden, maar er is voor het kenmerk een specifieke prestatieklasse van toepassing
  - (3) - voor aanvullende bijzonderheden wordt verwezen naar Tabel 4
  - (4) - enkel in het geval van standaard betonmetselstenen
  - (5) - de vereiste prestatie wordt bepaald door de gekozen kwaliteitsklasse (zie 4.4)
  - (6) - de minimumprestatie geldt enkel als voorwaarde voor vrijstelling van vorst/dooiproeven
  - (7) - geldt ook voor buitenspouwbladen die beschermd zijn tegen de buitenklimaatomstandigheden en voor binnenspouwbladen van buitenmuren indien dit kenmerk een eis is

**BIJLAGE B****Vormfactoren voor het afleiden van de genormaliseerde druksterkte**

De genormaliseerde druksterkte wordt volgens NBN EN 772-1 berekend met behulp van een vormfactor.

De vormfactor  $\delta$  is aangegeven in tabel B.1 en stemt overeen met NBN EN 772-1: Tabel A.1

**Tabel B.1 - Vormfactor  $\delta$  die toelaat rekening te houden met de afmetingen van de proefstukken die onderworpen zijn aan de drukproef na de eventueel vereiste voorbereiding van de drukvlakken**

Breedte in mm Hoogte in mm <sup>(1)</sup>	50	100	150	200	250
40	0,80	0,70	-	-	-
50	0,85	0,75	0,70	-	-
65	0,95	0,85	0,75	0,70	0,65
100	1,15	1,00	0,90	0,80	0,75
150	1,30	1,20	1,10	1,00	0,95
200	1,45	1,35	1,25	1,15	1,10
≥ 250	1,55	1,45	1,35	1,25	1,15

(1) - hoogte na de eventuele voorbereiding van de drukvlakken

NOOT: Tussen aanliggende waarden van de vormfactor is lineaire interpolatie toegestaan



## **BIJLAGE C**

### **Uiterlijk van betonmetselstenen**

#### **C.1 Kleur**

De kleur van de betonmetselsteen kan aangevuld worden met een aanduiding naar:

- de kleurtint: helder of donker
- de kleurschakering: egaal of genuanceerd

NOOT: - Door schommelingen in de kenmerken van de grondstoffen en door de klimatologische invloeden bij de verharding kunnen lichte, doch onvermijdelijke kleurverschillen tussen betonmetselstenen van verschillende leveringen optreden. Daarom wordt aanbevolen de betonmetselstenen van opeenvolgende leveringen door elkaar te mengen alvorens te vermetselen.

#### **C.2 Oppervlaktetextuur**

Volgende aanduidingen worden onderscheiden voor de oppervlaktetextuur van een betonmetselsteen naar gelang van de gekozen betonsamenstelling:

- Effen: oppervlak met gesloten textuur waarbij de ruimten tussen de granulaten volledig met mortel gevuld zijn; de holten zijn oppervlakkig en gelijkmatig over het oppervlak verdeeld.
- Fijnkorrelig: oppervlak met bijna gesloten textuur, gekenmerkt door de korrelmaat van de fijne granulaten en door de gelijkmatig tussen deze granulaten verdeelde holten.
- Grofkorrelig: oppervlak met halfopen textuur, gekenmerkt door de korrelmaat van de grove granulaten en door de gelijkmatig tussen deze granulaten verdeelde holten.
- Gekit: oppervlak met open textuur waarbij de grove granulaten puntvormig aan elkaar gekit zijn met een minimum aan mortel en de holten bijna de volledige ruimte tussen de granulaten innemen.

#### **C.3 Oppervlaktestructuur**

Volgende aanduidingen van de oppervlaktestructuur van betonmetselstenen worden onderscheiden naar gelang van hun bijzondere, al dan niet mechanische behandeling tijdens of na vervaardiging: vlak, gekleefd, gepijpt-gekleefd, gegroefd, geborsteld, gestructureerd, enz. Deze opsomming is niet beperkend.

#### **C.4 Beschadigingen**

##### **C.4.1 Omschrijving en eisen**

Worden als beschadiging beschouwd:

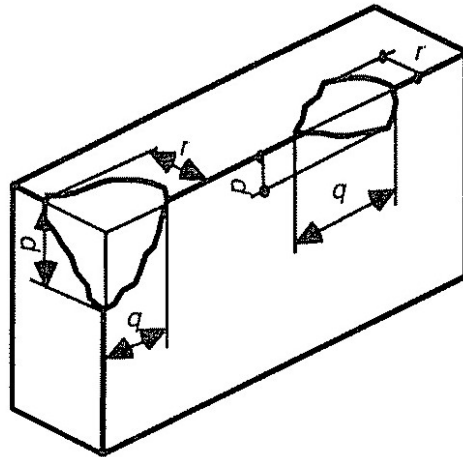
- elke gebroken betonmetselsteen.
- elke zichtmetselsteen (code A1, B1 en B2) met een door constructielatten in de mal veroorzaakte inkeping in het kopsse vlak waarvan de hoogte groter is dan 10 mm.
- elke zichtmetselsteen (code A1, B1 en B2) met een door constructielatten in de mal veroorzaakte inkeping in de strek.
- elke betonmetselsteen waarvan minstens een vlak een scheur vertoont met een lengte die groter is dan 40 mm en een breedte die groter is dan 0,2 mm.
- elke zichtmetselsteen (code A1, B1 en B2) waarvan minstens een zichtvlak een scheur vertoont met een lengte die groter is dan 10 mm en een breedte die groter is dan 0,2 mm.
- elke betonmetselsteen met een door constructielatten in de mal veroorzaakte inkeping waarvan de lengte groter is dan een derde van de hoogte van de betonmetselsteen, met een maximum van 40 mm.

- elke betonmetselsteen waarvan het totaal volume van de rand- en hoekschade meer bedraagt dan 5% van het volume van de betonmetselsteen (zie C.4.2).
- elke zicht- en buitenmetselsteen (code A1, A2, B1 en B2) waarvan de totale oppervlakte van de rand- of hoekschade in een zichtvlak meer bedraagt dan 1 % van de oppervlakte van dat zichtvlak of waarvan de oppervlakte van tenminste één rand- of hoekbeschadiging meer dan 200 mm<sup>2</sup> bedraagt (zie C.4.2).
- Elke zicht- en siermetselsteen (code A1, B1 en B2) waarvan de totale oppervlakte van de beschadiging in het zichtoppervlak (met uitzondering van randen en hoeken) meer bedraagt dan 100 mm<sup>2</sup>.

Indien aldus beoordeeld, is het aantal beschadigde betonmetselstenen niet groter dan 2% van de totale beschouwde hoeveelheid.

#### C.4.2 Bepalen van de beschadigingen

De afmetingen  $p$ ,  $q$  en  $r$  van de rand- en hoekschade van een metselsteen worden gemeten volgens de aanduidingen van de Figuur C.1 en worden uitgedrukt op 1 mm nauwkeurig.



**Figuur C.1 - Meten van rand- en hoekschade**

De beschadigingen andere dan hoek- en randschade worden op zicht nagegaan.

Het volume van elke rand- of hoekschade wordt bepaald als het product  $p.q.r$ .

Het oppervlak van elke rand- of hoekschade in een zichtvlak wordt bepaald als het product van twee afmetingen  $p$ ,  $q$  of  $r$ , naargelang van het geval.

Het volume van de metselstenen en de oppervlakte van de zichtvlakken worden berekend uitgaande van de individuele uitwendige afmetingen.

Het totaal volume van de rand- en hoekschade wordt uitgedrukt op 1 % nauwkeurig.

De totale oppervlakte van de rand- of hoekschade in een zichtvlak wordt uitgedrukt op 0,2 % nauwkeurig.

## **BIJLAGE D**

### **Aanvullende bepalingen aangaande de procedure voor de aanvaardingskeuring van een partij bij levering**

#### **D.1 Voorwaarden voor de monsterneming**

Indien de monsternemingen niet geschieden door een onpartijdige instelling, worden de monsternemingen tegensprekelijk uitgevoerd, dit wil zeggen in aanwezigheid van de contractanten. Indien de contractanten behoorlijk verwittigd werden maar verstek laten gaan, gaan de overige contractanten alleen tot de monsternemingen over.

De monsternemingen gebeuren aselectief en zijn representatief voor elk lot van de partij (zie NBN EN 771-3, Bijlage A). Daartoe worden de betonmetselstenen in elk lot op verscheidene plaatsen gekozen. De keuze is volgens een vooraf door de contractanten gemaakte afspraak indien de monsternemingen niet door een onpartijdige instelling geschieden.

#### **D.2 Merken van de monsters**

De monsters worden voorzien van een onuitwisbaar, ontegensprekelijk en door de contractanten of in het voorkomend geval, door de onpartijdige instelling herkenbaar merkteken.

#### **D.3 Uitvoering van de beproeving**

Indien de keuringsproeven niet geschieden onder toezicht van een onpartijdige instelling maar onder toezicht van de contractanten zelf, gelden voor de uitvoering van de beproevingen de relevante bepalingen terzake van NBN EN 771-3, Bijlage B.

De andere beproevingen dan die ter keuring van de maat- en vormkenmerken, worden in de regel ten vroegste op 28 dagen en ten laatste op 35 dagen ouderdom van de metselstenen aangevat.

Deze termijn kan in akkoord tussen de contractanten of met de onpartijdige instelling

- ingekort worden indien de fabrikant de overeenkomstigheid van het te keuren kenmerk waarborgt op een jongere ouderdom;
- verlengd worden met het aantal dagen dat de metselstenen bewaard werden bij een gemiddelde etmaaltemperatuur<sup>1</sup> van lager dan 5° C;
- verlengd worden mits het uitdrukkelijk akkoord van de koper.

Indien de beproevingsouderdom meer bedraagt dan 35 dagen wordt deze expliciet vermeld in het beproevingsverslag indien de keuringsproeven in een onafhankelijk beproevingslaboratorium worden uitgevoerd of in het keuringsverslag van de onpartijdige instelling indien de beproevingen onder toezicht van deze instelling met de gekalibreerde beproevingsuitrusting van de fabrikant (fabriekslaboratorium) worden uitgevoerd.

In de periode tussen hun monsterneming en hun voorbereiding voor de beproevingen worden de monsters zo goed mogelijk in de omstandigheden van de opslagplaats van de fabrikant bewaard.

De resultaten van in een onafhankelijk laboratorium uitgevoerde beproevingen worden aan de contractanten of de onpartijdige instelling ter kennis gebracht door middel van een beproevingsverslag.

#### **D.4 Verwerking van de metselstenen**

Een partij metselstenen die aan de aanvaardingskeuring van een levering onderworpen wordt mag niet verwerkt worden vóór het tijdstip waarop de resultaten van de keuringsproeven bekend zijn en voldoen aan de normen.

---

<sup>1</sup> De gemiddelde etmaaltemperatuur is conventioneel gelijk aan het rekenkundig gemiddelde van de luchttemperatuur op de opslagplaats van de metselstenen om 7u00 en om 14u30.