

# PROBETON

Vereniging zonder winstoogmerk

beheersorganisme voor de controle van de betonproducten

Aarlenstraat 53 - B9  
1040 BRUSSEL

Tel. (02) 237.60.20  
Fax (02) 735.63.56

e-mail : mail@probeton.be  
website : www.probeton.be

<b>TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN</b>	<b>PTV</b>	<b>21-001</b>
	<b>Uitgave 1</b>	<b>2006</b>

T 06/0239 N

2006.01.26

C1: 2006.03.02-Mod.

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

### **Indeling en toepassingsvoorschriften**

Deze PTV is van toepassing samen met NBN EN 771-3 + A1 en geldt in afwachting van de publicatie van NBN B 21-001, Uitgave 3.

Gevalideerd en geregistreerd door het  
Belgisch Instituut voor Normalisatie op 2006.04.07 onder het nummer 3001/1349

Geregistreerd door de Federale Overheidsdienst Economie  
op 2006.05.29 onder het nr. Q/302



## 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) (1ste uitgave, november 2003) en zijn Addendum 1, NBN EN 771-3/A1 (1ste uitgave, mei 2005), waarvan door het Belgisch Instituut voor Normalisatie (BIN) een geïntegreerde versie gepubliceerd werd, NBN EN 771-3+A1, 1ste uitgave, december 2005.*

*NOOT: Hierna wordt gemakshalve verwezen naar NBN EN 771-3+A1.*

*Deze toepassingsvoorschriften zijn gedeeltelijk ontleend aan de NBN B 21-001 (2de uitgave, december 1988) en het 1ste ontwerp van Addendum 1 (1996) bij die norm, die beiden uiterlijk op 01 april 2006 vervallen. Ze houden rekening met de nationale voorschriften voor de berekening en de uitvoering van metselwerk en met de nationale gebruiks- en klimaatsomstandigheden.*

*De NBN EN 771-3+A1 en de PTV 21-001 vervangen gezamenlijk deze eerdere normuitgaven.*

*Deze PTV 21-001 is een aangepaste versie van het ontwerp van norm prNBN B 21-001 (3de uitgave) dat door het BIN aan het onderzoek ter kritiek werd onderworpen van 2005.10.19 tot 2006.04.15. Deze PTV vervalt van zodra het voormelde ontwerp als norm gepubliceerd wordt. De aanpassingen zijn het gevolg van de eerste ervaringen met de toetsing van prNBN B 21-001 aan de BENOR-producties van betonmetselstenen.*

*Deze PTV 21-001 en prNBN B 21-001 werden opgesteld door het Sectorieel Technisch Comité 3 'Ongewapende betonproducten voor gebouwen' van PROBETON v.z.w. dat terzake handelde als normcommissie onder mandaat van het BIN.*

*Het Comité voor het Merk (BENOR) van het BIN heeft de PTV 21-001 gevalideerd en geregistreerd als technische verwijzingspecificatie in de zin van Art. 5 van het Algemeen Reglement BENOR. Het BENOR-merk is een vrijwillig collectief keurmerk van overeenstemming met de normen dat eigendom is van het BIN.*

*De Federale Overheidsdienst Economie – Goedkeuring en Voorschriften (FOD-DGV) heeft de PTV 21-001 geregistreerd ten titel van typevoorschrift in de zin van Art. 3 van de wet van 28 december 1984.*

*Voor de betonmetselstenen die tot het toepassingsgebied behoren van de norm NBN EN 771-3+A1 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+A1, Bijlage ZA, Tabel ZA.1, conform 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 conform dit mandaat (zie NBN EN 771-3+A1, 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 afgeleverd 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 (b.v. 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+A1 voldaan is.*

*De overeenstemming van de bedoelde betonmetselstenen met het geheel van de voorschriften van NBN EN 771-3+A1 en de PTV 21-001 kan gecertificeerd worden onder het BENOR-merk.*

*Dit geeft aan dat de overeenstemming van de geleverde betonmetselstenen bevestigd wordt door een door het BIN aangeduide certificatie-instelling die toeziet op de fabrieksproductiecontrole (FPC) en op de typeproeven uitgevoerd door de fabrikant, 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).*

## INHOUD

### 1 TOEPASSINGSGEBIED

### 2 NORMVERWIJZINGEN

### 3 BEGRIPPEN EN SYMBOLEN

3.1 Begrippen

3.2 Symbolen

### 4 INDELINGEN

4.1 Indeling naar de fabricagematen

4.2 Indeling naar de genormaliseerde druksterkte

4.3 Indeling naar de schijnbare droge volumemassa

4.4 Indeling in kwaliteitsklassen

4.5 Indeling in soorten metselstenen volgens de soorten metselwerk

4.6 Indeling in groepen voor berekend dragend metselwerk

4.7 Indeling volgens het betrouwbaarheidspeil van de druksterkte

### 5 TOEPASSINGSVOORSCHRIFTEN

5.1 Maatkenmerken (zie NBN EN 771-3+A1, 5.2)

#### 5.1.1 Fabricagematen

##### 5.1.1.1 Standaard fabricagematen

5.1.1.1.1 Algemeen

5.1.1.1.2 Technische coördinatiematen

##### 5.1.1.2 Niet-standaard fabricagematen

#### 5.1.2 Maatafwijkingen

#### 5.1.3 Zichtlaag

5.2 Vlakheid van de oppervlakken (zie NBN EN 771-3+A1, 5.3.2.1)

5.3 Uiterlijk (zie NBN EN 771-3+A1, 5.3.2.2)

5.4 Druksterkte (zie NBN EN 771-3+A1, 5.5)

5.5 Thermische kenmerken (zie NBN EN 771-3 + A1, 5.6)

5.6 Duurzaamheid (zie NBN EN 771-3+A1, 5.7)

5.7 Wateropsorping door capillariteit (zie NBN EN 771-3+A1, 5.8)

5.8 Vochtgedrag (zie NBN EN 771-3+A1, 5.9)

5.9 Waterdampdoorlatendheid (zie NBN EN 771-3+A1, 5.10)

5.10 Buighechtsterkte (zie NBN EN 771-3+A1, 5.13)

6 MARKERING (zie NBN EN 771-3+A1, 7)

BIJLAGE A: Overzichtstabel van de te verklaren genormaliseerde kenmerken in functie van de soort metselwerk

BIJLAGE B: Vormfactoren voor het afleiden van de genormaliseerde druksterkte

BIJLAGE C: Uiterlijk van betonmetselstenen

BIJLAGE D: Aanvullende bepalingen aangaande de procedure voor de aanvaardingskeuring van een partij bij levering

## **1 TOEPASSINGSGEBIED**

Deze PTV geeft in aanvulling van de bepalingen van de norm NBN EN 771-3+A1 de indeling van de betonmetselstenen en de toepassingsvoorschriften voor de betonmetselstenen die tot het toepassingsgebied van de norm NBN EN 771-3+A1 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 een classificatie 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+A1 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+A1, 2 wordt hierna niet hernomen.

NBN B 15-231: 1987, *Proeven op beton – Vorstbestandheid*

NBN B 04-001: 1981, *Maatafstemmingen voor gebouwen - Basisbegrippen - Gebruiksprincipes - Voorkeursmodulen*

NBN B 24-002: 1986, *Metselstenen – Algemene begripsomschrijvingen*

NBN EN 771-3+A1: 2005, *Voorschriften voor metselstenen – Deel 3: Betonmetselstenen (gewone en lichte granulaten) (inclusief A1: 2005)*

prEN 1996-1-1, *Eurocode 6: Ontwerp van metselwerk - Deel 1-1: Algemene regels voor gebouwen - Regels voor gewapend en ongewapend metselwerk*

NBN ENV 1996-1-1: 2002, *Eurocode 6: Ontwerp van metselwerk - Deel 1-1: Algemene regels voor gebouwen - Regels voor gewapend en ongewapend metselwerk samen met de Belgische toepassingsrichtlijn (gehomologeerde versie + NAD)*

De normen in de bovenstaande lijst zijn in het voorkomend geval van toepassing met inbegrip van hun Belgisch aanwendingsdocument (NAD).

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+A1, 3.1 zijn van toepassing.

Verder geldt het volgende begrip aangaande de metselstenen:

##### **Grijpgat**

Verticale holte waarvan de vorm en grootte toelaten om de metselsteen met een hand te grijpen en op te tillen.

De begrippen aangaande de soorten metselwerk die vermeld worden in deze PTV zijn in overeenstemming met NBN B 24-002. Ze worden aangevuld met het volgende begrip aangaande de soorten metselwerk:

##### **Gelijmd metselwerk**

Metselwerk waarvan de metselstenen verwerkt zijn met lijm mortel.

NBN EN 771-3+A1 schrijft voor dat bepaalde kenmerken van betonmetselstenen door de fabrikant moeten verklaard worden indien de metselstenen bestemd zijn voor bouwdelen die aan constructieve, thermische, akoestische of brandwerende eisen onderworpen zijn. Met dergelijke bouwdelen wordt respectievelijk dragend, warmte-isolerend, geluidsisolerend en brandwerend metselwerk bedoeld in de zin van NBN B 24-002.

#### **3.2 Symbolen**

De symbolen volgens NBN EN 771-3+A1, 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
- $\rho$  schijnbare droge volumemassa en aanduiding van de klasse van schijnbare droge volumemassa (volumemassaklasse)



## 4 INDELINGEN

### 4.1 Indeling naar de fabricagematen

Naargelang de fabricagematen van de metselstenen standaard zijn (zie 5.1.1.1) of niet-standaard (zie 5.1.1.2) worden de betonmetselstenen ingedeeld in:

- standaard betonmetselstenen (maatcode S);
- niet-standaard betonmetselstenen (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 schijnbare droge volumemassa

Naargelang van de door de fabrikant verklaarde (gemiddelde) schijnbare droge volumemassa (zie NBN EN 771-3+A1, 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**

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

<b>Aanduiding</b>	<b>f-klasse</b>	<b><math>\rho</math>-klasse</b>
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. 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+A1, 3.1)	Maatafwijkings- klassen <sup>(1)</sup> (NBN EN 771- 3+A1, 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 - waterdampdoorlatendheid	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>
B2	zichtmetselsteen	D2				
C	grondmetselsteen	D1	- vorstbestandheid - vochtgedrag		5.6 5.8	grond- metselwerk <sup>(3)</sup>
D	andere metselsteen	D1	--		--	ander metselwerk <sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> enkel voor metselwerk met gewone mortelvoegen; in het geval van gelijmde metselstenen geldt steeds klasse D4  
<sup>(2)</sup> de omschrijving van het metselwerk is in het voorkomend geval een combinatie van 2 soorten metselwerk die gedefinieerd zijn in NBN B 24-002  
<sup>(3)</sup> onbeschermd blootgesteld aan de buitenklimaatinvloeden (A1 en A2) of aan de grond (C)  
<sup>(4)</sup> niet blootgesteld aan buitenklimaatinvloeden

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

De betonmetselstenen worden naargelang van hun vormkenmerken (zie NBN EN 771-3+A1, 5.3.1) ingedeeld in groepen volgens tabel 5 (zie prEN 1996-1-1, Tabel 3.1) met het oog op de bepaling van veiligheidsfactoren voor het berekenen van de sterkte van het dragend metselwerk.

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		

<sup>(1)</sup> het volume wordt bepaald aan de hand van de fabricagematen  
<sup>(2)</sup> in het geval van conische of celvormige holten wordt de gemiddelde waarde van de dikte van de tussen- en buitenwanden beschouwd  
<sup>(3)</sup> 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

#### 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+A1, 3.1.18);
- 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+A1, 3.1.19).

## **5 TOEPASSINGSVOORSCHRIFTEN**

NOOT: Deze paragraaf vermeldt enkel de kenmerken van de betonmetselstenen volgens NBN EN 771-3+A1, 5 waarvoor bijzondere toepassingsvoorschriften gelden. Voor de overige kenmerken is NBN EN 771-3+A1, 5 van toepassing zonder aanvullende bepalingen.

### **5.1 Maatkenmerken (zie NBN EN 771-3+A1, 5.2)**

#### **5.1.1 Fabricagematen**

De bepalingen van NBN EN 771-3+A1, 5.2.1 zijn van toepassing.

##### 5.1.1.1 Standaard fabricagematen

###### 5.1.1.1.1 Algemeen

De standaard fabricagematen zijn gelijk aan de overeenstemmende technische coördinatiematen volgens 5.1.1.2, waarbij:

- de lengte  $l$  conventioneel verminderd wordt met:
  - 10 mm in het geval van gewone mortelvoegen;
  - 2 mm in het geval van gelijmde voegen;
- 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.

- de breedte  $w$  conventioneel verminderd wordt met 10 mm.

###### 5.1.1.1.2 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  $m = 2$

De waarden voor  $n$  worden niet opgelegd.

NOOT: De waarde van  $n$  houdt rekening met het feit dat verdiepingshoge elementen niet als metselstenen beschouwd worden (zie NBN EN 771-3+A1, 1) evenals met de definitie van metselwerk volgens prEN 1996 -1, 1.5.2.1.

### 5.1.1.2 Niet-standaard fabricagematen

Fabricagematen die niet overeenstemmen met de bepalingen van 5.1.1.1 zijn niet-standaard.

### 5.1.2 Maatafwijkingen

De keuze van de maatafwijkingsklassen van de betonmetselstenen volgens NBN EN 771-3+A1, Tabel 1 is afhankelijk van de soort metselwerk waarvoor de metselstenen bestemd zijn (zie tabel 4).

NOOT: In NBN EN 771-3+A1, 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.

### 5.1.3 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+A1, 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+A1, 5.3.2.1.

### 5.3 Uiterlijk (zie NBN EN 771-3+A1, 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+A1, 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.

De overige betonmetselstenen hebben een homogene al dan niet gesloten betonstructuur en een eenvormige oppervlaktetextuur.

#### **5.4 Druksterkte (zie NBN EN 771-3+A1, 5.5)**

De bepalingen van NBN EN 771-3+A1, 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+A1, 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 fabricagebreedte en -hoogte 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 ENV 1996-1-1, 3.1.2.1 - (3) 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 Thermische kenmerken (zie NBN EN 771-3 + A1, 5.6)**

De bepalingen van NBN EN 771-3+A1, 5.6 zijn van toepassing.

Indien in het geval van warmte-isulerend metselwerk de warmtegeleidbaarheidscoëfficiënt  $\lambda_{10,\text{dry}}$  (basiswaarde) van het materiaal van de metselstenen verklaard wordt volgens NBN EN 1745, hetzij op basis van beproeving, hetzij aan de hand van de getabelleerde waarden, stemt de verklaarde waarde overeen met de 90 % -fractile (P) en een betrouwbaarheidspeil van 90 %.

NOOT: Dit vertrouwensniveau van de verklaarde waarde van  $\lambda_{10,\text{dry}}$  is vereist om de rekenwaarden  $\lambda_{Ue}$  en/of  $\lambda_{Ui}$  van de metselstenen te kunnen afleiden volgens prNBN B 62-002-1. De rekenwaarden  $\lambda_{Ue}$  en/of  $\lambda_{Ui}$  laten toe om de rekenwaarden  $R_{Ue}$  en/of  $R_{Ui}$  van de warmteweerstand van het metselwerk en desgevallend de warmtedoorgangscoefficiënt  $U$  van de wand waartoe het metselwerk behoort, af te leiden, eveneens volgens prNBN B 62-002-1.

### **5.6 Duurzaamheid (zie NBN EN 771-3+A1, 5.7)**

De bepalingen van NBN EN 771-3+A1, 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+A1, 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+A1, 5.8)**

De bepalingen van NBN EN 771-3+A1, 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	$\leq 8,0 \text{ g/m}^2\text{s}$

NOOT: De grenswaarden in tabel 6 houden rekening met de eerste ervaringen met dit kenmerk en met de bijbehorende proefmethode voor de zelfde soorten metselsteen waarvan overeenkomstig de vervallen norm NBN B 21-001, de wateropsorping door onderdompeling niet groter mocht zijn dan 8 % in gewicht. De beperking van de grenswaarde voor de metselstenen A1 t.o.v. de metselstenen A2 beoogt de duurzaamheid van het uiterlijk van de metselstenen door beperking van de vervuiling van het oppervlak. Deze waarden kunnen op basis van verdere ervaringen bijgestuurd worden. Het behoort tot de verantwoordelijkheid van de ontwerper om, rekening houdend met de genomen conceptuele maatregelen op het vlak van de vochtuithouding en de duurzaamheid van het uiterlijk van het buitenmetselwerk, metselstenen met hogere verklaarde grenswaarden toe te laten dan die vermeld in Tabel 6.

### **5.8 Vochtgedrag (zie NBN EN 771-3+A1, 5.9)**

De bepalingen van NBN EN 771-3+A1, 5.9 zijn van toepassing.

Het vochtgedrag (krimp en opzwellings) van betonmetselstenen met code A1, A2 en C die bestemd zijn voor gebruik in buiten- en grondmetselwerk is niet groter dan 0,45 mm/m.



**5.9 Waterdampdoorlatendheid (zie NBN EN 771-3+A1, 5.10)**

De bepalingen van NBN EN 771-3+A1, 5.10 zijn van toepassing.

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

**5.10 Buighechtsterkte (zie NBN EN 771-3+A1, 5.13)**

De beoordeling en verklaring van de buighechtsterkte volgens NBN EN 771-3+A1, 5.13 is niet van toepassing.

**6 MARKERING (zie NBN EN 771-3+A1, 7)**

NBN EN 771-3+A1, 7 geldt ook voor de code van de soort metselsteen (zie tabel 4) en voor de kwaliteitsklasse (zie 4.4).





- <sup>1</sup> de kenmerken worden enkel gedetailleerd indien relevant voor het overzicht
- <sup>2</sup> - 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 één van de normen 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
- <sup>3</sup> voor aanvullende bijzonderheden wordt verwezen naar Tabel 4
- <sup>4</sup> enkel in het geval van standaardfabricagematen
- <sup>5</sup> de vereiste prestatie wordt bepaald door de gekozen kwaliteitsklasse (zie 4.4)
- <sup>6</sup> minimum prestatie geldt enkel als voorwaarde voor vrijstelling van vorst/dooiproeven
- <sup>7</sup> geldt ook voor buitenspouwbladen beschermd 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 voorbereiding van de drukvlakken**

<b>Breedte in mm</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>150</b>	<b>200</b>	<b>250</b>
<b>Hoogte in mm<sup>1</sup></b>					
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
$\geq 250$	1,55	1,45	1,35	1,25	1,15

<sup>1</sup> hoogte na 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, gekliefd, gepijpt-gekliefd, gegroefd, geborsteld, gestructureerd, enz. Deze opsomming is niet beperkend.

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

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

Worden als beschadiging beschouwd:

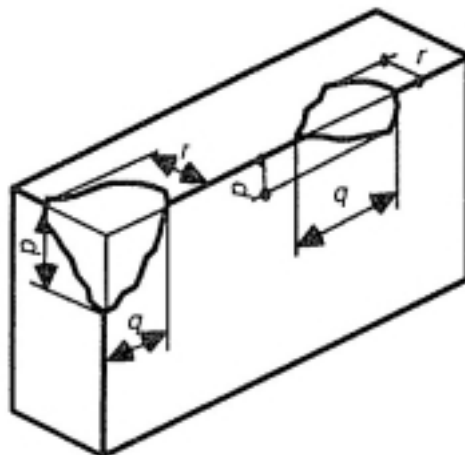
- elke gebroken betonmetselsteen.

- elke betonmetselsteen die over meer dan één derde van zijn verticale doorsnede gescheurd is.
- elke betonmetselsteen waarvan het totaal volume van de rand- en hoekschade meer bedraagt dan 5% van het volume van de betonmetselsteen.
- elke zicht- en buitenmetselsteen 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.
- elke zicht- en buitenmetselsteen waarvan minstens één zichtvlak een zichtbare scheur vertoont met een lengte die groter is dan 30 % van de grootste kantlengte van dat zichtvlak.

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 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+A1, 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+A1, 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

---

<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.

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.