

TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN	PTV	21-001
	Uitgave 3	2016

**BETONMETSELSTENEN**  
(Gewone en lichte granulaten)

Indeling en toepassingsvoorschriften



# INHOUD

INHOUD	1
VOORWOORD	3
1 TOEPASSINGSGEBIED	4
2 NORMVERWIJZINGEN	4
3 BEGRIPPEN EN SYMBOLEN	4
3.1 Begrippen	4
3.2 Symbolen	5
4 INDELINGEN	5
4.1 Indeling naar de genormaliseerde gemiddelde druksterkte	5
4.2 Indeling naar de bruto droge volumemassa	6
4.3 Indeling in kwaliteitsklassen	6
4.4 Indeling in soorten metselstenen volgens de soorten metselwerk	7
4.5 Indeling in groepen voor berekend dragend metselwerk	8
4.6 Indeling volgens het betrouwbaarheidspeil van de druksterkte	9
5 TOEPASSINGSVOORSCHRIFTEN	9
5.1 Maatkenmerken (zie NBN EN 771-3, 5.2)	9
5.1.1 Fabricagematen	9
5.1.2 Standaardafmetingen	9
5.1.3 Niet-standaardafmetingen	10
5.1.4 Maatafwijkingen	10
5.1.5 Zichtlaag	10
5.2 Vormkenmerken (zie NBN EN 771-3, 5.3.1)	11
5.3 Vlakheid van de oppervlakken (zie NBN EN 771-3, 5.3.2.1)	11
5.4 Uiterlijk (zie NBN EN 771-3, 5.3.2.2)	11
5.5 Volumemassa (zie NBN EN 771-3, 5.4)	11
5.6 Druksterkte (zie NBN EN 771-3, 5.5)	11
5.7 Warmtegeleiding	12
5.7.1 Warmtegeleidingscoëfficiënten (zie NBN EN 771-3, 5.6)	12
5.7.2 Rekenwaarden van de warmtegeleidingscoëfficiënt $\lambda_{U_i}$ en/of $\lambda_{U_e}$	13
5.8 Duurzaamheid (zie NBN EN 771-3, 5.7)	14
5.9 Wateropsorping door capillariteit (zie NBN EN 771-3, 5.8)	14
5.10 Vochtgedrag (zie NBN EN 771-3, 5.9)	15
5.11 Waterdampdoorlatendheid (zie NBN EN 771-3, 5.10)	15
5.12 Buighechtsterkte (zie NBN EN 771-3, 5.13)	15
6 MARKERING (ZIE NBN EN 771-3, 6 EN 7)	15
BIJLAGE A TE VERKLAREN PRESTATIES VOOR DE KENMERKEN NAARGELANG VAN DE SOORT METSELWERK 16	
BIJLAGE B VORMFACTOREN VOOR HET AFLEIDEN VAN DE GENORMALISEERDE DRUKSTERKTE	19
BIJLAGE C UITERLIJK VAN METSELSTENEN	20
C.1 KLEUR	20
C.2 OPPERVLAKTETEXTUUR	20
C.3 OPPERVLAKTESTRUCTUUR	20
C.4 BESCHADIGINGEN	20
C.4.1 Omschrijving en eisen	20
C.4.2 Bepalen van de rand- en hoekschade	21
BIJLAGE D AANVULLENDE BEPALINGEN AANGAANDE DE PROCEDURE VOOR DE AANVAARDINGSKEURING	

VAN EEN PARTIJ BIJ LEVERING .....	22
D.1 VOORWAARDEN VOOR DE MONSTERNEMING .....	22
D.2 MERKEN VAN DE MONSTERS.....	22
D.3 UITVOERING VAN DE BEPROEVING.....	22
D.4 VERWERKING VAN DE METSELSTENEN.....	22

## VOORWOORD

Deze Technische Voorschriften (PTV) 21-001 formuleren de toepassingsvoorschriften bij de NBN EN 771-3+A1: Voorschriften voor metselstenen – Deel 3: Betonmetselstenen (gewone en lichte granulaten) (2015).

Deze PTV 21-001 werd opgesteld door het Sectoraal Technisch Comité 3 'Kleine producten voor gebouwen' van vzw PROBETON.

Voor de betonmetselstenen die tot het toepassingsgebied behoren van de NBN EN 771-3 is de CE-markering van toepassing. In overeenstemming met de Europese Verordening (EU) nr. 305/2011 (Bouwproductenverordening - BPV) van 2011.03.09 heeft de CE-markering betrekking op de essentiële kenmerken van de betonmetselstenen die aangegeven zijn in NBN EN 771-3, Bijlage ZA, Tabel ZA.1.

De CE-markering van de betonmetselstenen vereist (zie NBN EN 771-3, Bijlage ZA, Tabel ZA.2):

- een systeem van beoordeling en verificatie van de prestatiebestendigheid 2+ in het geval van betonmetselstenen van Categorie I; dit systeem is gesteund op een prestatieverklaring van de fabrikant die vergezeld is van een certificaat van productiecontrole in de fabriek dat afgeleverd is door een bij de Europese Commissie aangemelde instelling;
- een systeem van beoordeling en verificatie van de prestatiebestendigheid 4 in het geval van betonmetselstenen van Categorie II; dit systeem is gesteund op een prestatieverklaring van de fabrikant zonder tussenkomst van een aangemelde instelling.

De koper kan eisen dat de overeenkomstigheid van de betonmetselstenen met de PTV 21-001 aangetoond wordt door een aanvaardingskeuring bij levering.

De overeenkomstigheid kan ook gecertificeerd worden onder het BENOR-merk. In het kader van het BENOR-merk dient de fabrikant de prestaties van de betonmetselstenen te verklaren voor alle kenmerken die relevant zijn voor het beoogde gebruik en de grenswaarden te waarborgen die desgevallend door deze PTV 21-001 worden opgelegd.

De CE-markering is evenwel het enige merkteken dat verklaart dat de betonmetselstenen in overeenstemming zijn met de verklaarde prestaties van de essentiële kenmerken die onder de NBN EN 771-3 vallen.

Metselstenen van Categorie I die beschikken over een door een onafhankelijke instelling afgeleverd productcertificaat volgens NBN ISO/IEC 17067: 2013 – systeem 5, vervuldigd met beproevingen van de druksterkte in een extern geaccrediteerd laboratorium genieten van een verlaagde veiligheidscoëfficiënt (zie NBN EN 1996-1-1 ANB: 2010, 2.4.3).

## 1 TOEPASSINGSGEBIED

Deze PTV geeft in aanvulling van de bepalingen van de norm NBN EN 771-3+A1:2015 de indeling van de betonmetselstenen - verder in deze PTV 'metselstenen' genoemd - en de toepassingsvoorschriften voor de metselstenen die tot het toepassingsgebied van de norm NBN EN 771-3 behoren.

In het kader van deze PTV worden natuurlijke of kunstmatige granulaten met een volumemassa hoger dan 2.000 kg/m<sup>3</sup> als gewone granulaten beschouwd.

Deze PTV dekt niet het gebruik af van betonmetselstenen in metselwerk dat bestemd is voor bescherming tegen straling.

BIJLAGE A geeft een overzicht van de kenmerken van de metselstenen in relatie tot de toepassingen (soorten metselwerk - zie 4.4) waarvoor de fabrikant deze kenmerken moet verklaren en waarvoor desgevallend minimumprestaties, 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 metselstenen bij levering.

Bij verwijzing naar deze PTV is ook de norm NBN EN 771-3+A1:2015 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: 2011 wordt hierna niet hernomen.

*NBN B 04-001*

Maatafstemmingen voor gebouwen - Basisbegrippen - Gebruiksprincipes - Voorkeursmodulen

*NBN B 15-231*

Proeven op beton - Vorstbestandheid

*NBN B 62-002*

Thermische prestaties van gebouwen. Berekening van de warmtedoorgangscoefficienten (U-waarden) van gebouwcomponenten en gebouwelementen. Berekening van de warmteoverdrachtscoefficienten door transmissie (H<sub>T</sub>-waarde) en ventilatie (H<sub>V</sub>-waarde)

*NBN EN 771-3+A1: 2015*

Voorschriften voor metselstenen - Deel 3: Betonmetselstenen (gewone en lichte granulaten)

*NBN EN 1052-1*

Beproevingmethoden voor metselwerk - Deel 1: Bepaling van de druksterkte

*NBN EN 1996-1-1 + ANB: 2010*

Eurocode 6: Ontwerp en berekening van metselwerk - Deel 1-1: Gemeenschappelijke regels voor constructies van gewapend en ongewapend metselwerk - Nationale bijlage

*ISO 12491*

Statistical methods for quality control of building materials and components

Voor de ongedateerde normen die in deze lijst vermeld zijn geldt steeds de meest recente uitgave.

## 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 behoren tot maatafwijkingsklasse D4 en verwerkt zijn met lijm mortel met een dikte van  $\geq 0,5$  mm en  $\leq 3$  mm.

### 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 (druksterkteklasse)
$M$	basismoduul (zie NBN B 04-001)
$n, m$	gehele getallen
$\rho$	bruto droge volumemassa (van de metselsteen) en aanduiding van de klasse van bruto droge volumemassa (volumemassaklasse)
$\rho_{90/90}$	90 %-fractiel (P90) van de bruto droge volumemassa (van de metselsteen) met een betrouwbaarheidspeil van 90 % volgens ISO 12491
$\lambda_{10,droog,beton}$	gemiddelde waarde (P50) van de warmtegeleidingscoëfficiënt van het beton van de metselsteen
$\lambda_{10,droog,beton,90/90}$	90 %-fractiel (P90) van de warmtegeleidingscoëfficiënt van het beton van de metselsteen met een betrouwbaarheidspeil van 90 % volgens ISO 12491
$\lambda_{10,droog,metselsteen,90/90}$	90 %-fractiel (P90) van de warmtegeleidingscoëfficiënt van de metselsteen met een betrouwbaarheidspeil van 90 % volgens ISO 12491
$\lambda_{Ui}$	rekenwaarde van de warmtegeleidingscoëfficiënt in binnenbouwdelen
$\lambda_{Ue}$	rekenwaarde van de warmtegeleidingscoëfficiënt in buitenbouwdelen

## 4 INDELINGEN

### 4.1 Indeling naar de genormaliseerde gemiddelde druksterkte

Naargelang van de door de fabrikant verklaarde genormaliseerde gemiddelde druksterkte  $f_b$  (zie 5.6) behoren de metselstenen tot één van de druksterkteklassen volgens Tabel 1.

**Tabel 1 - Druksterkteklassen**

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

#### 4.2 Indeling naar de bruto droge volumemassa

Naargelang van de door de fabrikant verklaarde gemiddelde bruto droge volumemassa van de metselsteen (zie NBN EN 771-3, 5.4.1 en 5.4.3) behoren de metselstenen tot één van de volumemassaklassen volgens Tabel 2.

**Tabel 2 - Volumemassaklassen**

Klasse	Minimale en maximale gemiddelde bruto droge volumemassa
$\rho$ 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	$900 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 1.000 \text{ kg/m}^3$
$\rho$ 1,2	$1.000 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 1.200 \text{ kg/m}^3$
$\rho$ 1,4	$1.200 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 1.400 \text{ kg/m}^3$
$\rho$ 1,6	$1.400 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 1.600 \text{ kg/m}^3$
$\rho$ 1,9	$1.600 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 1.900 \text{ kg/m}^3$
$\rho$ 2,2	$1.900 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 2.200 \text{ kg/m}^3$
$\rho$ 2,2+	$2.200 \text{ kg/m}^3 < \rho$

#### 4.3 Indeling in kwaliteitsklassen

De metselstenen worden onderscheiden in kwaliteitsklassen volgens de combinatie van de druksterkteklasse (zie 4.1) en van de volumemassaklasse (zie 4.2) waartoe ze behoren.

De standaardkwaliteitsklassen van de metselstenen en hun aanduiding worden gegeven in Tabel 3.



**Tabel 3 - Standaardkwaliteitsklassen**

<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 standaardkwaliteitsklasse;

of omgekeerd:

— een gegeven volumemassaklasse niet combineren met een druksterkteklasse die lager is dan de overeenstemmende standaardkwaliteitsklasse.

#### **4.4 Indeling in soorten metselstenen volgens de soorten metselwerk**

De metselstenen worden volgens Tabel 4 ingedeeld in soorten naargelang van de beoogde soort metselwerk waarvoor zij bestemd zijn en worden overeenkomstig gecodeerd. Desgevallend behoort een metselsteen tot meerdere soorten. Voor elke soort geldt een maatafwijkingsklasse volgens NBN EN 771-3, 5.2.2.1. De soort metselwerk is bepalend voor de bijzondere prestatie-eisen die aan de metselstenen gesteld worden (zie 5).

Indien de metselstenen bestemd zijn voor bouwdelen die aan constructieve, thermische, akoestische of brandwerende eisen onderworpen zijn worden aanvullende prestatie-eisen gesteld volgens BIJLAGE A, Tabel A.1.

**Tabel 4 - Indeling in soorten metselstenen**

Code	Soort metselsteen (NBN EN 771-3, 3.1)	Maatafwijkings- klasse (NBN EN 771-3, 5.2.2.1)		Bijzondere prestatie-eisen		Beoogde soort metselwerk
		niet-gelijmd metselwerk	gelijmd metselwerk	Kenmerk	§	
A1	sierbuitenmetselsteen	D3	D4	- zichtlaag - vlakheid - uiterlijk - duurzaamheid (vorstbestandheid) - wateropslorping door capillariteit - vochtgedrag - waterdampdoorlatendheid	5.1.5 5.3 5.4 5.8 5.9 5.10 5.11	sierbuitenmetselwerk, onbeschermd blootgesteld aan invloeden van het buitenklimaat
A2	buitenmetselsteen	D2		- uiterlijk - duurzaamheid (vorstbestandheid) - wateropslorping door capillariteit - vochtgedrag (krimp en opzwellings) - waterdampdoorlatendheid	5.4 5.8 5.9 5.10 5.11	buitenmetselwerk, onbeschermd blootgesteld aan invloeden van het buitenklimaat
B1	sierzichtmetselsteen	D3		- zichtlaag - vlakheid - uiterlijk	5.1.5 5.3 5.4	sierzichtmetselwerk, niet onbeschermd blootgesteld aan invloeden van het buitenklimaat
B2	zichtmetselsteen	D2		- zichtlaag - vlakheid - uiterlijk	5.1.5 5.3 5.4	zichtmetselwerk, niet onbeschermd blootgesteld aan invloeden van het buitenklimaat
C	grondmetselsteen	D1		- uiterlijk - duurzaamheid (vorstbestandheid) - vochtgedrag	5.4 5.8 5.10	grondmetselwerk, onbeschermd blootgesteld aan de grond
D	andere metselsteen	D1		- uiterlijk	5.4	ander metselwerk, niet onbeschermd blootgesteld aan invloeden van het buitenklimaat of aan de grond

#### 4.5 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 + ANB worden de metselstenen 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).

Bij de beoordeling van de criteria m.b.t. het percentage holten wordt het volume van de metselstenen berekend aan de hand van de fabricagematen en het volume van de holten aan de hand van de door de fabrikant verklaarde vormkenmerken.

Bij de beoordeling van het criterium m.b.t. de verklaarde dikte van de buiten- en tussenwanden wordt bij conische of celvormige holten de gemiddelde waarde van de dikte in beschouwing genomen.

Bij beoordeling van het criterium m.b.t. de verklaarde samengestelde dikte van de buiten- en tussenwanden wordt de kleinst mogelijke som van de dikten van de tussen- en buitenwanden, horizontaal gemeten over de volledige doorsnede loodrecht op het zichtvlak van de wand, in beschouwing genomen.

**Tabel 5 - Indeling in groepen**

Omschrijving	Groep						
	1	2		3		4	
	Richting van de holten						
	-	Verticaal				horizontaal	
Totaal volume van de holten (in %)	≤ 25	> 25 en ≤ 60		> 25 en ≤ 70		> 25 en ≤ 50	
Volume van de holten (in %)	≤ 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)	geen eisen	Tussenwand	Buitenwand	tussenwand	buitenwand	tussenwand	buitenwand
		≥ 15	≥ 18	≥ 15	≥ 15	≥ 20	≥ 20
Verklaarde samengestelde dikte van de tussen- en buitenwanden (in % van de volledige breedte of lengte)	geen eisen	≥ 18		≥ 15		≥ 45	

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 + ANB door de fabrikant voor de betreffende metselsteen de constanten  $K$ ,  $\alpha$  en  $\beta$  vermeld te worden die volgens NBN EN 1996-1-1, 3.6.1.2.(1)(i) bepaald worden 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.

#### 4.6 Indeling volgens het betrouwbaarheidspeil van de druksterkte

De metselstenen waarvan de druksterkte wordt verklaard, worden volgens het betrouwbaarheidspeil van deze verklaarde druksterkte ingedeeld in:

- metselstenen van Categorie I waarbij de waarschijnlijkheid dat de verklaarde druksterkte bereikt wordt ten minste 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 metselstenen 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 Standaardafmetingen

##### 5.1.2.1 Standaard nominale afmetingen

De standaard nominale afmetingen zijn gelijk aan de overeenstemmende technische coördinatie-maten 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 de 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] staat voor de toegelaten maatafwijking in meer van de fabricagemaat van de hoogte  $h$  die overeenstemt 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 metselstenen 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-standaardafmetingen

Metselstenen waarvan de nominale afmetingen of de fabricagematen niet overeenstemmen met de bepalingen van 5.1.2 hebben geen standaardafmetingen.

#### 5.1.4 Maatafwijkingen

De keuze van de maatafwijkingsklassen ten opzichte van de fabricagematen van de metselstenen volgens NBN EN 771-3, Tabel 1 is afhankelijk van de soort metselwerk waarvoor de metselstenen bestemd zijn (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 metselstenen die geacht zijn niet vlak te zijn bij productie. In de praktijk geldt deze bepaling voor elke beoogde niet-vlakke oppervlaktestructuur (zie 5.4) 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 minimumdikte in het geval van de metselstenen met code A1 rekening met de voorschriften van 5.9.

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

## 5.2 Vormkenmerken

(zie NBN EN 771-3, 5.3.1)

De bepalingen van NBN EN 771-3, 5.3.1 zijn van toepassing. Alle toepasselijke vormkenmerken van de metselstenen worden verklaard en indien van toepassing eveneens de groep volgens NBN EN 1996-1-1.

## 5.3 Vlakheid van de oppervlakken

(zie NBN EN 771-3, 5.3.2.1)

De vlakheid van de oppervlakken van metselstenen met code A1, B1 en B2 (zie Tabel 4) voldoet aan de eisen ter zake van NBN EN 771-3, 5.3.2.1.

## 5.4 Uiterlijk

(zie NBN EN 771-3, 5.3.2.2)

De kleur, betonstructuur en oppervlaktetextuur van metselstenen met code A1 en B1 (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 metselstenen met code A1 en B1 wordt nagegaan volgens NBN EN 771-3, 5.3.2.2 door vergelijking met het voorgelegde monster.

De kleur, betonstructuur en oppervlaktetextuur van metselstenen kunnen beschreven worden zoals aangegeven in BIJLAGE C, C.1 tot C.3.

Beschadigingen van metselstenen kunnen beoordeeld worden zoals aangegeven in BIJLAGE C, C.4.

## 5.5 Volumemassa

(zie NBN EN 771-3, 5.4)

De bepalingen van NBN EN 771-3, 5.4 zijn van toepassing.

De fabrikant verklaart de gemiddelde bruto droge volumemassa van de metselsteen.

Indien de fabrikant bovendien als alternatief voor de verklaring van de warmtegeleidingscoëfficiënt naast de vormkenmerken de bruto droge volumemassa (van de metselsteen) of de netto droge volumemassa (van het beton) verklaart, stemt de verklaarde waarde van de droge volumemassa overeen met het 90 %-fractiel ( $P_{90}$ ) met een betrouwbaarheidspeil van 90 % volgens ISO 12491 ( $\rho_{90/90}$ ).

*NOOT* De verklaring van  $\rho_{90/90}$  laat toe de warmtegeleidingscoëfficiënt  $\lambda_{10,droog,metselsteen,90/90}$  af te leiden zoals vereist door NBN B 62-002 en de regionale regelgeving.

Indien de fabrikant ten behoeve van de geluidsisolatie de bruto droge volumemassa (van de metselsteen) verklaart, verklaart hij naast de gemiddelde bruto droge volumemassa ook de minimale individuele bruto droge volumemassa.

## 5.6 Druksterkte

(zie NBN EN 771-3, 5.5)

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

De verklaarde waarde van de druksterkte voor metselstenen betreft de gemiddelde waarde.

Voor metselstenen die behoren tot Categorie I stemt de gemiddelde waarde overeen met het 50 %-fractiel ( $P_{50}$ ) en een betrouwbaarheidspeil van 95 % volgens ISO 12491.

De fabrikant verklaart in aanvulling van de gemiddelde druksterkte ook steeds de genormaliseerde gemiddelde druksterkte  $f_b$ .

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

De genormaliseerde gemiddelde druksterkte  $f_b$  van een metselsteen is niet lager dan 2 N/mm<sup>2</sup>. De verklaarde waarde van de gemiddelde druksterkte is verenigbaar met de voormelde eis.

De genormaliseerde gemiddelde druksterkte  $f_b$  wordt berekend door de gemiddelde druksterkte 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 metselstenen zoals aangegeven is in NBN EN 772-1, Tabel A.1 en die overgenomen is in BIJLAGE B - Tabel B.1.

*NOOT 2* Rekening houdend met het verschillende betrouwbaarheidspeil van de verklaarde waarde van de druksterkte van metselstenen van Categorie I en II (zie 4.6), moet in het geval van dragend metselwerk en in toepassing van NBN EN 1996-1-1 + ANB met een hogere materiaalfactor  $\gamma_M$  gerekend worden indien metselstenen van Categorie II toegepast worden.

## 5.7 Warmtegeleiding

### 5.7.1 Warmtegeleidingscoëfficiënten

(zie NBN EN 771-3, 5.6)

#### 5.7.1.1 Algemeen

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

In het geval van warmte-isolerend metselwerk dient de fabrikant naast de gemiddelde waarde van de warmtegeleidingscoëfficiënt  $\lambda_{10,droog,metselsteen}$  eveneens  $\lambda_{10,droog,metselsteen,90/90}$  te verklaren, de waarde van de warmtegeleidingscoëfficiënt die overeenstemt met het 90 %-fractiel (P90) en een betrouwbaarheidspeil van 90 % volgens ISO 12491.

*NOOT*  $\lambda_{10,droog,metselsteen,90/90}$  komt overeen met  $\lambda_D$  ('gedeclearerde' waarde) zoals vermeld in NBN B 62-002 en in de gewestelijke regelgevingen om  $\lambda_{U_i}$  en/of  $\lambda_{U_e}$  van de metselstenen te kunnen afleiden volgens deze documenten.

De bepaling  $\lambda_{10,droog,metselsteen}$  en  $\lambda_{10,droog,metselsteen,90/90}$  geschiedt volgens één van de modellen S1 tot S3 of P1 tot P5 van NBN EN 1745, rekening houdend met de bepalingen van 5.7.1.2.

#### 5.7.1.2 Bepaling van de warmtegeleidingscoëfficiënten

Indien het volle metselstenen betreft volgens de definitie van NBN EN 1745, 3.1.3, geschiedt de bepaling van de warmtegeleidingscoëfficiënt volgens één van de modellen S1 tot S3 van NBN EN 1745:

a) op basis van tabelwaarden (model S1)

De bepaling van de warmtegeleidingscoëfficiënten  $\lambda_{10,droog,metselsteen}$  en  $\lambda_{10,droog,metselsteen,90/90}$  geschiedt door aflezing van de relevante tabelwaarden in de kolom  $P = 50 \%$  van de Tabellen A.3 tot A.9 van NBN EN 1745, Bijlage A in functie van de netto droge volumemassa van het beton van de metselstenen.

Voor de bepaling  $\lambda_{10,droog,metselsteen}$  wordt gebruik gemaakt van gemiddelde waarde van de droge volumemassa en voor de bepaling van  $\lambda_{10,droog,metselsteen,90/90}$  wordt gebruik gemaakt van het 90 %-fractiel (P90) van de netto droge volumemassa met een betrouwbaarheidspeil van 90 %.

b) op basis van de aflezing op een diagram met het verband tussen de warmtegeleidingscoëfficiënt en de droge volumemassa dat bepaald wordt door beproeving van de metselstenen (model S2).

De bepaling van de warmtegeleidingscoëfficiënten  $\lambda_{10,droog,metselsteen}$  en  $\lambda_{10,droog,metselsteen,90/90}$  geschiedt door aflezing in een diagram dat per volumemassaklasse wordt opgesteld volgens NBN EN 1745, 4.2.2 in functie van de netto droge volumemassa van het beton. Daartoe wordt op 3 proefstukken de warmtegeleidingscoëfficiënt bepaald door beproeving met de afgeschermd 'hot plate' volgens NBN EN 12664. Op deze proefstukken wordt tevens de netto droge volumemassa volgens NBN EN 772-13 bepaald. Vervolgens wordt het diagram volgens NBN EN 1745, 4.2.2.5 opgesteld en afgelezen.

Voor de bepaling  $\lambda_{10,droog,metselsteen}$  wordt gebruik gemaakt van gemiddelde waarde van de netto droge volumemassa en voor de bepaling van  $\lambda_{10,droog,metselsteen,90/90}$  wordt gebruik gemaakt van het 90 %-fractiel (P90) van de netto droge volumemassa met een betrouwbaarheidspeil van 90 %.

c) door afleiding van de gemeten warmtedoorgang  $U_{metselwerk}$  van metselwerk (model S3)

De bepaling van de warmtegeleidingscoëfficiënt geschiedt door aflezing in een diagram dat per

volumemassaklasse wordt opgesteld volgens NBN EN 1745, 5.3.3 in functie van de netto droge volumemassa van het beton, die in dit geval gelijk is aan de bruto droge volumemassa van de metselsteen. Daartoe wordt initieel op 3 muurtjes de warmtedoorgangscoefficiënt bepaald door beproeving volgens NBN EN 1934, waaruit de warmtegeleidingscoëfficiënt van de metselstenen wordt berekend, desgevallend rekening houdend met de invloed van de mortel. Tevens wordt op 3 proefstukken de netto droge volumemassa volgens NBN EN 772-13 bepaald. Vervolgens wordt het diagram volgens NBN EN 1745, 5.3.3.3 opgesteld en afgelezen.

Voor de bepaling  $\lambda_{10,droog,metselsteen}$  wordt daarbij gebruik gemaakt van gemiddelde waarde van de droge volumemassa en voor de bepaling van  $\lambda_{10,droog,metselsteen,90/90}$  wordt gebruik gemaakt van het 90 %-fractiel (P90) van de netto droge volumemassa met een betrouwbaarheidspeil van 90 %.

Indien het metselstenen met gevormde gaten betreft volgens de definitie van NBN EN 1745, 3.1.4 gebeurt de verklaring van  $\lambda_{10,droog,metselsteen}$  volgens één van de volgende modellen P1 tot P5 van NBN EN 1745:

d) op basis van tabelwaarden:

- NBN EN 1745, Bijlage B, met gebruik van de gemeten warmtegeleidingscoëfficiënt van het beton  $\lambda_{10,droog,beton}$  (model P1)  
of
- NBN EN 1745, Bijlage B, met gebruik van de tabelwaarden van NBN EN 1745, Bijlage A (model P2)

e) op basis van berekeningen:

- volgens een aanvaarde berekeningsmethode met gebruik van de gemeten warmtegeleidingscoëfficiënt van het beton  $\lambda_{10,droog,beton}$  (model P3)  
of
- volgens een aanvaarde berekeningsmethode met gebruik van de tabelwaarden van de warmtegeleidingscoëfficiënt van het beton  $\lambda_{10,droog,beton}$  volgens NBN EN 1745, Bijlage A (model P4)

f) door afleiding uit de gemeten warmtedoorgang  $U_{metselwerk}$  van metselwerk (model P5).

De bepaling van de warmtegeleidingscoëfficiënten geschiedt door aflezing in een diagram dat wordt opgesteld volgens NBN EN 1745, 5.3.3 in functie van de bruto droge volumemassa van de metselsteen. Daartoe wordt initieel op 3 muurtjes de warmtedoorgangscoefficiënt bepaald door beproeving volgens NBN EN 1934, waaruit de warmtegeleidingscoëfficiënt van de metselstenen wordt berekend, desgevallend rekening houdend met de invloed van de mortel. Vervolgens wordt het diagram volgens NBN EN 1745, 5.3.3.3 opgesteld en afgelezen.

Voor de bepaling  $\lambda_{10,droog,metselsteen}$  wordt daarbij gebruik gemaakt van gemiddelde waarde van de droge volumemassa en voor de bepaling van  $\lambda_{10,droog,metselsteen,90/90}$  wordt gebruik gemaakt van het 90 %-fractiel (P90) van de netto droge volumemassa met een betrouwbaarheidspeil van 90 %.

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

### **5.7.2.1 Algemeen**

In het geval van warmte-isolerend metselwerk kan de fabrikant naast  $\lambda_{10,droog,metselsteen}$  en  $\lambda_{10,droog,metselsteen,90/90}$  aanvullend de rekenwaarden van de warmtegeleidingscoëfficiënt  $\lambda_{U_i}$  en/of  $\lambda_{U_e}$  volgens NBN B 62-002 meedelen.

In overeenstemming met de bepalingen van NBN B 62-002 dient de rekenwaarde van de warmtegeleidingscoëfficiënt  $\lambda_{U_i}$  voor binnentoepassing verklaard te worden onder de standaard-gebruiksvoorwaarden II.b volgens Tabel 1 van NBN EN ISO 10456 (evenwichtsvochtgehalte bij 23 °C en relatieve luchtvochtigheid van 50 %) en  $\lambda_{U_e}$  voor buitentoepassing onder gebruiksvoorwaarden die overeenstemmen met 75 % van het kritische verzadigingsgetal bij 20 °C.

De rekenwaarden van de warmtegeleidingscoëfficiënt  $\lambda_{U_i}$  en/of  $\lambda_{U_e}$  kunnen afgelezen worden uit tabellen of worden door conversie afgeleid uit het 90 %-fractiel van de warmtegeleidingscoëfficiënt bij een betrouwbaarheidspeil van 90 %  $\lambda_{10,droog,metselsteen,90/90}$  die bepaald werd volgens één van de modellen S1 tot S3 of P1 tot P5 volgens NBN EN 1745. De conversiewaarden en -factoren kunnen overgenomen worden uit tabellen of bepaald worden door beproeving.

*NOOT* Op basis van de rekenwaarden  $\lambda_{U_i}$  en/of  $\lambda_{U_e}$  kan de rekenwaarde  $R_U$  van de warmteweerstand van het metselwerk en desgevallend de warmtedoorgangscoefficiënt  $U$  van de wand waartoe het metselwerk behoort, afgeleid worden, eveneens volgens NBN B 62-002.

#### 5.7.2.2 Bepaling van de rekenwaarden van de warmtegeleidingscoëfficiënt $\lambda_{U_i}$ en/of $\lambda_{U_e}$ uit tabellen

Voor metselstenen waarvan de prestatie van  $\lambda_{10,droog,metselsteen,90/90}$  enkel bepaald kan worden door berekening via modellen P3, P4 of P5 (bv. voor metselstenen met holten) worden de rekenwaarden van de warmtegeleidingscoëfficiënt  $\lambda_{U_i}$  en/of  $\lambda_{U_e}$  volgens NBN B 62-002, 6.3 bepaald door aflezing uit de relevante tabellen van NBN B 62-002, Bijlage A.

Daartoe wordt aan de hand van  $\rho_{90/90}$ , het 90 %-fractiel (P90) van de bruto droge volumemassa van de metselsteen met een betrouwbaarheidspeil van 90 %, uit de relevante Tabel A.5 tot A.7 van NBN B 62-002, Bijlage A, de overeenkomstige prestatie van de rekenwaarden van de warmtegeleidingscoëfficiënt  $\lambda_{U_i}$  en/of  $\lambda_{U_e}$  afgelezen in de kolom voor materialen waarvan de aard gekend is, maar de productspecificatie niet kan aangetoond worden.

#### 5.7.2.3 Bepaling van de conversiewaarden of -factoren uit tabellen

De bepaling van de rekenwaarde van de warmtegeleidingscoëfficiënt  $\lambda_{U_i}$  en/of  $\lambda_{U_e}$  door berekening geschiedt door een conversie volgens NBN B 62-002, 5.3.2, op basis van de tabelwaarden volgens NBN B 62-002, Bijlage C, Tabel C.1, voor de evenwichtsvochtgehalten  $\psi_2$  ( $^v/v$ ) of  $u_2$  ( $^m/m$ ) (vanwege de droge toestand wordt aangenomen dat  $\psi_1 = u_1 = 0$  %) en de conversiewaarden  $f_\psi$  of  $f_u$ .

#### 5.7.2.4 Bepaling van de conversiewaarden of -factoren door beproeving

De bepaling het evenwichtsvochtgehalte en de conversiewaarden of -factoren door beproeving geschiedt op 3 proefstukken met de afgeschermdde 'hot plate' volgens NBN EN 12664 bij de standaardgebruiksvoorwaarden II.b volgens Tabel 1 van NBN EN ISO 10456 of strenger. Tevens wordt het evenwichtsvochtgehalte op de 3 proefstukken gemeten volgens NBN EN ISO 12571.

Bij het bepalen van het evenwichtsvochtgehalte en de warmtegeleidingscoëfficiënten wordt steeds eerst in de vochtige toestand gemeten en vervolgens in droge toestand.

Uit de verhouding van de warmtegeleidingscoëfficiënten  $\lambda_{10,droog,metselsteen}$  en  $\lambda_U$  worden, rekening houdend met het evenwichtsvochtgehalte  $u_2$ , de conversiewaarden  $f_\psi$  of  $f_u$  of de conversiefactor  $F_m$  afgeleid via de formules:

$$\lambda_u = \lambda_{10,droog,metselsteen,90/90} \cdot e^{f_u \cdot (u_2 - u_1)} = \lambda_{10,droog,metselsteen,90/90} \cdot e^{f_\psi \cdot (\psi_2 - \psi_1)} = \lambda_{10,droog,metselsteen,90/90} \cdot F_m$$

(vanwege de droge toestand wordt aangenomen dat  $\psi_1 = u_1 = 0$  %).

De rekenwaarden van de warmtegeleidingscoëfficiënt  $\lambda_{U_i}$  en/of  $\lambda_{U_e}$  worden uiteindelijk door berekening afgeleid van het 90 %-fractiel van  $\lambda_{10,droog,metselsteen,90/90}$  bij een betrouwbaarheidspeil van 90 %, gebruik makend van het evenwichtsvochtgehalte en de conversiewaarde of -factor die door beproeving bepaald werden.

## 5.8 Duurzaamheid

(zie NBN EN 771-3, 5.7)

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

Metselstenen met code A1, A2 en C (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 wateropslorping door capillariteit volgens NBN EN 771-3, Bijlagen A en B.

## 5.9 Wateropslorping door capillariteit

(zie NBN EN 771-3, 5.8)

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



De wateropslorping door capillariteit van metselstenen met code A1 en A2 (zie Tabel 4) is in overeenstemming met Tabel 6.

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

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

### **5.10 Vochtgedrag**

**(zie NBN EN 771-3, 5.9)**

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

Het vochtgedrag wordt door de fabrikant verklaard voor alle metselstenen die bestemd zijn voor dragend metselwerk.

Daarnaast wordt ook het vochtgedrag van metselstenen met code A1, A2 en C (zie Tabel 4) steeds door de fabrikant verklaard en bedraagt voor deze metselstenen met code A1, A2 en C niet meer dan 0,45 mm/m.

### **5.11 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 metselstenen met code A1 en A2 (zie Tabel 4) en, als dit een eis is, van de metselstenen die bestemd zijn voor binnenspouwbladen en voor buitenspouwbladen die beschermd zijn tegen de invloeden van het buitenklimaat, door de fabrikant verklaard.

### **5.12 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, 6 EN 7)**

De bepalingen van NBN EN 771-3, 6 en 7 zijn van toepassing. Bij de overige kenmerken worden de volgende aspecten vermeld:

- de kwaliteitsklasse (zie 4.3);
- de code van de soort metselsteen (zie 4.4, Tabel 4);
- indien de metselstenen tot geen enkele groep volgens NBN EN 1996-1-1 behoren, de constanten  $K$ ,  $\alpha$  en  $\beta$  (zie 4.5) met vermelding van de mortelsoort waarvoor deze van toepassing zijn of een eenduidige verwijzing naar deze gegevens in de documentatie van de fabrikant;
- bij de verklaring van  $\lambda_{10, \text{droog}, \text{metselsteen}}$  dient steeds ook  $\lambda_{10, \text{droog}, \text{metselsteen}, 90/90}$  verklaard te worden;
- indien in plaats van de thermische kenmerken de bruto droge volumemassa samen met de vormkenmerken verklaard wordt, wordt het 90 %-fractiel van deze volumemassa met een betrouwbaarheidspeil van 90 % ( $\rho_{90/90}$ ) verklaard;
- indien van toepassing,  $\lambda_{Ui}$  en/of  $\lambda_{Ue}$  (zie 5.7.2).

BIJLAGE A geeft aan voor welke kenmerken de fabrikant prestaties moet verklaren naargelang van de beoogde soort metselwerk.

## **BIJLAGE A**

### **TE VERKLAREN PRESTATIES VOOR DE KENMERKEN NAARGELANG VAN DE SOORT METSELWERK**

Deze bijlage geeft een overzicht van de kenmerken van metselstenen waarvoor de fabrikant volgens NBN EN 771-3 prestaties moet verklaren indien ze bestemd zijn voor bouwdelen die aan constructieve, thermische, akoestische of brandwerende eisen onderworpen zijn en aanvullend van de kenmerken waarvoor de fabrikant prestaties moet verklaren naargelang van de beoogde soort metselwerk (zie 4.4) en geeft bovendien aan voor welke kenmerken desgevallend minimumprestaties, prestatieklassen of indelingen bepaald zijn.

**Tabel A.1 - Overzicht**

Kenmerk	Paragraaf	Beoogde soort metselwerk										
	NBN EN 771-3	PTV 21-001	Alle	Buiten	Zicht-	Sier-	Grond-	Dragend	Warmte-isolerend	Geluids-isolerend	Brand-werend	Gelijmd
<b>Maatkenmerken</b>												
- Afmetingen	5.2.1	5.1.1	X (XX <sup>(1)</sup> )	-	-	-	-	XXX	-	XXX	-	-
- Maatafwijkingen	5.2.2.1	4.4 5.1.4	XX	XXXX	XXXX	XXXX	-	XXX	-	XXX	-	XXXX
- Vlakheid van de legvlakken	5.2.2.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
- Vlakevenwijdigheid van de legvlakken	5.2.2.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
- Zichtlaag	-	5.1.5	-	-	XX	XX	-	-	-	-	-	-
<b>Vorm en uiterlijk</b>												
- Vormkenmerken	5.3.1	4.5 5.2	X	-	-	-	-	XXX	XXX <sup>(2)</sup>	XXX	XXX	-
- Vlakheid oppervlakken	5.3.2.1	5.3	-	-	XX	XX	-	-	-	-	-	-
- Uiterlijk	5.3.2.2	5.4	XXX	XX	XX	XX	XX	-	-	-	-	XX
<b>Volumemassa metselsteen (bruto)</b>	5.4.1	4.2 4.3	XX <sup>(3)</sup>	-	-	-	-	XXX	XXX <sup>(2)</sup>	XXX <sup>(6)</sup>	XXX	-
<b>Volumemassa beton (netto)</b>	5.4.2		-	-	-	-	-	-	XXX <sup>(2)</sup>	-	-	-
<b>Mechanische sterkte</b>	5.5	4.1 4.3 4.6 5.6	XX <sup>(3)</sup>	XX	-	-	-	XXX	-	-	-	-
<b>Thermische kenmerken</b>	5.6	5.7	-	-	-	-	-	-	XXX <sup>(4)</sup>	-	-	-
<b>Duurzaamheid (vorstbestandheid)</b>	5.7	5.8	-	XX	-	-	XX	-	-	-	-	-
<b>Wateropslorping door capillariteit</b>	5.8	5.9	-	XX	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Vochtgedrag</b>	5.9	5.10	-	XX	-	-	XX	X	-	-	-	-
<b>Waterdamp-doorlatendheid</b>	5.10	5.11	-	X <sup>(5)</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Brandreactie</b>	5.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	XXX	-

Kenmerk	Paragraaf	Beoogde soort metselwerk										
	NBN EN 771-3	PTV 21-001	Alle	Buiten	Zicht-	Sier-	Grond-	Dragend	Warmte-isolerend	Geluids-isolerend	Brand-werend	Gelijmd
Afschuifhechtsterkte	5.12	-	-	-	-	-	-	XXX	-	-	-	-
Buighechtsterkte	5.13	5.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

#### Verwijzingen bij Tabel A.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

- (1) - enkel in het geval van standaardmetselstenen
- (2) - als alternatief van de verklaring van de thermische kenmerken kunnen de configuratie en het 90 %-fractiel van de (netto of bruto) volumemassa met een betrouwbaarheid van 90 % verklaard worden
- (3) - de vereiste prestatie wordt bepaald door de gekozen kwaliteitsklasse (zie 4.3)
- (4) - niet nodig indien de vormkenmerken en het 90 %-fractiel van de (netto of bruto) volumemassa met een betrouwbaarheid van 90 % verklaard worden
- (5) - geldt ook voor buitenspouwbladen die beschermd zijn tegen de buitenklimaatomstandigheden en voor binnenspouwbladen van buitenmuren indien dit kenmerk een eis is
- (6) - ten behoeve van de geluidsisolatie wordt de minimale volumemassa verklaard

## 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**

<b>Breedte in mm</b>					
<b>Hoogte in mm (na de eventuele voorbereiding van de drukvlakken)</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>150</b>	<b>200</b>	<b><math>\geq 250</math></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

*NOOT* Lineaire interpolatie tussen naburige waarden van de vormfactor is toegestaan.

## BIJLAGE C

### UITERLIJK VAN METSELSTENEN

#### C.1 KLEUR

De kleur van de metselsteen 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 metselstenen van verschillende leveringen optreden. Daarom wordt aanbevolen de metselstenen van opeenvolgende leveringen door elkaar te mengen alvorens te vermetzelen.*

#### C.2 OPPELVLAKTETEXTUUR

Volgende aanduidingen worden onderscheiden voor de oppervlaktetextuur van een metselsteen naargelang 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 OPPEVLAKTESTRUCTUUR

Volgende aanduidingen van de oppervlaktestructuur van metselstenen worden onderscheiden naargelang 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:

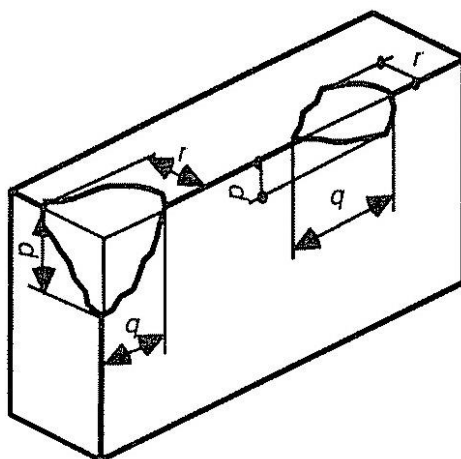
- elke gebroken metselsteen.
- elke zichtmetselsteen (code A1, B1 en B2) met een door constructielatten in de mal veroorzaakte inkeping in het kopse vlak waarvan de hoogte groter is dan 10 mm.
- elke zichtmetselsteen (code A1, B1 en B2) met een door constructielatten in de mal veroorzaakte inkeping in de strek.
- elke metselsteen 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 metselsteen met een door constructielatten in de mal veroorzaakte inkeping waarvan de lengte groter is dan een derde van de hoogte van de metselsteen, met een maximum van 40 mm.

- elke metselsteen waarvan het totaal volume van de rand- en hoekschade meer bedraagt dan 5 % van het volume van de metselsteen (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 ten minste 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 metselstenen niet groter dan 2 % van de totale beschouwde hoeveelheid.

#### C.4.2 Bepalen van de rand- en hoekschade

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



**Fig. 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 van  $p \times q \times r$ .

De oppervlakte 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 alle contractanten behoorlijk verwittigd werden maar enkelen verstek laten gaan, gaan de overige contractanten 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 metselstenen 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

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 van lager dan 5 °C;

*NOOT De gemiddelde etmaaltemperatuur is conventioneel gelijk aan het rekenkundig gemiddelde van de luchttemperatuur op de opslagplaats van de metselstenen om 7u00 en om 14u30.*

- 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 de beproevingen die uitgevoerd worden in een onafhankelijk laboratorium worden aan de contractanten of de onpartijdige instelling ter kennis gebracht door middel van een beproevingsverslag.

De beoordeling van de overeenkomstigheid geschiedt volgens de relevante bepalingen van NBN EN 771-3, 5 en Bijlage B.

#### 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.