



TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN	PTV	21-003
	Uitgave 4	2021

METSELSTENEN VAN KALKZANDSTEEN

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 (zie NBN EN 771-2, Bijlage D, D.2)	6
4.3 Indeling in kwaliteitsklassen	7
4.4 Indeling in soorten metselstenen volgens de soorten metselwerk	7
4.5 Indeling voor berekend dragend metselwerk	8
4.6 Indeling volgens het betrouwbaarheidspeil van de druksterkte	9
5 TOEPASSINGSVOORSCHRIFTEN	9
5.1 Maatkenmerken (zie NBN EN 771-2, 5.2)	9
5.1.1 Fabricagematen	9
5.1.2 Standaardafmetingen	9
5.1.3 Niet-standaardafmetingen	10
5.1.4 Maatafwijkingen	10
5.2 Vormkenmerken (zie NBN EN 771-2, 5.3)	10
5.3 Uiterlijk	10
5.3.1 Kleur, textuur en oppervlaktestructuur	10
5.3.2 Beschadigingen	10
5.4 Volumemassa (zie NBN EN 771-2, 5.4)	10
5.5 Druksterkte (zie NBN EN 771-2, 5.5)	11
5.6 Warmtegeleiding	11
5.6.1 Warmtegeleidingscoëfficiënten (zie NBN EN 771-2, 5.6)	11
5.6.2 Rekenwaarden van de warmtegeleidingscoëfficiënt λ_{U_i} en/of λ_{U_e}	13
5.7 Duurzaamheid (zie NBN EN 771-2, 5.7)	14
5.8 Waterdampdoorlatendheid (zie NBN EN 771-2, 5.8)	14
5.9 Wateropslorping door onderdompeling (zie NBN EN 771-2, 5.10)	14
5.10 Vochtgedrag (zie NBN EN 771-2, 5.11)	14
6 MARKERING (zie NBN EN 771-2, 6 en 7)	14
BIJLAGE A TE VERKLAREN PRESTATIES VOOR DE KENMERKEN NAARGELANG VAN DE SOORT METSELWERK	15
BIJLAGE B VORMFACTOREN VOOR HET AFLEIDEN VAN DE GENORMALISEERDE DRUKSTERKTE	18
BIJLAGE C UITERLIJK VAN METSELSTENEN	19
C.1 KLEUR	19
C.2 TEXTUUR	19
C.3 OPPERVLAKTESTRUCTUUR	19
C.4 BESCHADIGINGEN	19
C.4.1 Omschrijving en eisen	19
C.4.2 Bepalen van de rand- en hoekschade	19
BIJLAGE D AANVULLENDE BEPALINGEN AANGAANDE DE PROCEDURE VOOR DE AANVAARDINGSKEURING	

VAN EEN PARTIJ BIJ LEVERING	21
D.1 VOORWAARDEN VOOR DE MONSTERNEMING	21
D.2 MERKEN VAN DE MONSTERS.....	21
D.3 UITVOERING VAN DE BEPROEVINGEN	21
D.4 VERWERKING VAN DE METSELSTENEN.....	21
BIJLAGE E BEPROEVINGSMethode VOOR HET VOCHTGEDRAG	22
E.1 PRINCIPE	22
E.2 SYMBOLEN	22
E.3 INRICHTING	22
E.4 VOORBEREIDING VAN DE PROEFSTUKKEN	22
E.5 WERKWIJZE.....	22
E.6 UITDRUKKING VAN DE RESULTATEN.....	23

VOORWOORD

Deze Technische Voorschriften (PTV) 21-003 formuleren de toepassingsvoorschriften bij de NBN EN 771-2+A1: Voorschriften voor metselstenen – Deel 2: Metselstenen van kalkzandsteen, 2015.

Deze PTV 21-003 werd opgesteld door het Sectoraal Technisch Comité 3 'Kleine producten voor gebouwen' van vzw PROBETON.

Voor de metselstenen van kalkzandsteen die tot het toepassingsgebied van de norm NBN EN 771-2 behoren 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 metselstenen van kalkzandsteen die aangegeven zijn in NBN EN 771-2, Bijlage ZA, Tabel ZA.1.

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

- een systeem van beoordeling en verificatie van de prestatiebestendigheid 2+ in het geval van metselstenen 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 metselstenen van kalkzandsteen 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 metselstenen van kalkzandsteen met de PTV 21-003 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 metselstenen van kalkzandsteen te verklaren voor alle kenmerken die relevant zijn voor het beoogde gebruik en de grenswaarden te waarborgen die desgevallend door deze PTV 21-003 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 771-2 vallen.

Metselstenen van Categorie I die beschikken over een door een onafhankelijke instelling afgeleverd productcertificaat volgens NBN ISO/IEC 17167: 2013, vervolledigd met beproevingen van de druksterkte in een extern geaccrediteerd laboratorium genieten van een verlaagde veiligheidscoëfficiënt (zie NBN EN 1996-1-1ANB: 2010, 2.4.3).

1 TOEPASSINGSGEBIED

Deze PTV geeft in aanvulling van de bepalingen van de norm NBN EN 771-2+A1: 2015 de indeling van de metselstenen van kalkzandsteen - verder in deze PTV 'metselstenen' genoemd - en de toepassingsvoorschriften voor de metselstenen die tot het toepassingsgebied van de norm NBN EN 771-2 behoren.

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 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 metselstenen bij levering.

Bij verwijzing naar deze PTV is ook de norm NBN EN 771-2+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 771-2 wordt hierna niet hernomen.

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_T -waarde) en ventilatie (H_V -waarde)

NBN EN 771-2+A1: 2015

Voorschriften voor metselstenen – Deel 2: Metselstenen van kalkzandsteen

NBN EN 772-14

Metselsteenproeven – Deel 14: Bepalen van het vochtgedrag van betonmetselstenen en van metselstenen van kunststeen

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 de lijst vermeld zijn geldt steeds de meest recente uitgave van de in bovenstaande lijst vermelde normen.

3 BEGRIPPEN EN SYMBOLEN

3.1 Begrippen

De begrippen volgens NBN EN 771-2, 3 zijn van toepassing.

Verder geldt het volgende begrip:

Gelijmd metselwerk

Metselwerk waarvan de metselstenen verwerkt zijn met lijm mortel met een dikte van $\geq 0,5$ mm en ≤ 3 mm.

3.2 Symbolen

In deze PTV worden de volgende symbolen gebruikt:

f	aanduiding van de klasse van druksterkte (druksterkteklasse)
f_b	genormaliseerde gemiddelde druksterkte, in N/mm ²
M	basismoduul: een moduul die gelijk is aan 100 mm
n, m	gehele getallen
ρ	bruto droge volumemassa (van de metselsteen) en aanduiding van de klasse van bruto droge volumemassa (volumemassaklasse)
$\rho_{90/90}$	90 %-fractiel (P90) bovengrens van een eenzijdig tolerantie-interval van de bruto droge volumemassa (van de metselsteen) met een betrouwbaarheidspeil van 90 % volgens ISO 12491
$\lambda_{10, \text{droog, kalkzandsteen}}$	gemiddelde waarde (P50) van de warmtegeleidingscoëfficiënt van de kalkzandsteen van de metselsteen
$\lambda_{10, \text{droog, kalkzandsteen, 90/90}}$	90 %-fractiel (P90) bovengrens van een eenzijdig tolerantie-interval van de warmtegeleidingscoëfficiënt van de kalkzandsteen van de metselsteen met een betrouwbaarheidspeil van 90 % volgens ISO 12491
$\lambda_{10, \text{droog, metselsteen, 90/90}}$	90 %-fractiel (P90) bovengrens van een eenzijdig tolerantie-interval van de warmtegeleidingscoëfficiënt van de metselstenen met een betrouwbaarheidspeil van 90 % volgens ISO 12491
λ_{Ui}	rekenwaarde van de warmtegeleidingscoëfficiënt in binnenbouwdelen
λ_{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 5.5) behoren de metselstenen tot één van de druksterkteklassen volgens Tabel 1.

NOOT Tabel 1 bevat al de druksterkteklassen volgens NBN EN 771-2, Bijlage D (informatief), D.1 en Tabel D.1, aangevuld met gebruikelijke klassen die met (*) aangeduid zijn.

Tabel 1 - Druksterkteklassen

Klasse	Minimale genormaliseerde druksterkte
f 75	$f_b \geq 75$ N/mm ²
f 60	$f_b \geq 60$ N/mm ²
f 50	$f_b \geq 50$ N/mm ²
f 45	$f_b \geq 45$ N/mm ²
f 40	$f_b \geq 40$ N/mm ²
f 35	$f_b \geq 35$ N/mm ²
f 30	$f_b \geq 30$ N/mm ²
f 28 (*)	$f_b \geq 28$ N/mm ²
f 25	$f_b \geq 25$ N/mm ²
f 20	$f_b \geq 20$ N/mm ²
f 15	$f_b \geq 15$ N/mm ²
f 12 (*)	$f_b \geq 12$ N/mm ²
f 10	$f_b \geq 10$ N/mm ²
f 8 (*)	$f_b \geq 8$ N/mm ²
f 7,5	$f_b \geq 7,5$ N/mm ²
f 7 (*)	$f_b \geq 7$ N/mm ²
f 6 (*)	$f_b \geq 6$ N/mm ²
f 5	$f_b \geq 5$ N/mm ²

4.2 Indeling naar de bruto droge volumemassa (zie NBN EN 771-2, Bijlage D, D.2)

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

De afwijking van de gemiddelde bruto droge volumemassa van beproefde monsters ten opzichte van de verklaarde klasse is zodanig dat de ondergrenswaarde niet onderschreden wordt en de bovengrenswaarde t/m klasse ρ 0,9 met niet meer dan 25 kg/m³ en vanaf klasse ρ 1,0 met niet meer dan 50 kg/m³ overschreden wordt.

NOOT Tabel 2 bevat de volumemassaklassen van NBN EN 771-2, Bijlage D (informatief), D.2.

Tabel 2 - Volumemassaklassen

Klasse	Minimale en maximale gemiddelde bruto droge volumemassa
ρ 0,5	$\rho \leq 500 \text{ kg/m}^3$
ρ 0,6	$505 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 600 \text{ kg/m}^3$
ρ 0,7	$605 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 700 \text{ kg/m}^3$
ρ 0,8	$705 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 800 \text{ kg/m}^3$
ρ 0,9	$805 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 900 \text{ kg/m}^3$
ρ 1,0	$905 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 1.000 \text{ kg/m}^3$
ρ 1,2	$1.010 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 1.200 \text{ kg/m}^3$
ρ 1,4	$1.210 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 1.400 \text{ kg/m}^3$
ρ 1,6	$1.410 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 1.600 \text{ kg/m}^3$
ρ 1,8	$1.610 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 1.800 \text{ kg/m}^3$
ρ 2,0	$1.810 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 2.000 \text{ kg/m}^3$
ρ 2,2	$2.010 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 2.200 \text{ kg/m}^3$
ρ 2,4	$2.210 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 2.400 \text{ kg/m}^3$
ρ 2,6	$2.410 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 2.600 \text{ kg/m}^3$
ρ 2,8	$2.610 \text{ kg/m}^3 < \rho \leq 2.800 \text{ kg/m}^3$
ρ 3,0	$2.810 \text{ kg/m}^3 < \rho$

4.3 Indeling in kwaliteitsklassen

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

Een kwaliteitsklasse wordt aangeduid door de benedengrenswaarde van de druksterkteklasse, gevolgd door de bovengrenswaarde van de volumemassaklasse.

NOOT Voorbeeld van de aanduiding van een kwaliteitsklasse: 30 / 2,0.

4.4 Indeling in soorten metselstenen volgens de soorten metselwerk

De metselstenen worden volgens Tabel 3 ingedeeld in soorten naargelang van de beoogde soort metselwerk waarvoor zij bestemd zijn en worden overeenkomstig gecodeerd. Desgevallend behoort een metselsteen tot meerdere soorten. 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 3 - Indeling in soorten metselstenen

Code	Soort metselsteen	Bijzondere prestatie-eisen		Beoogde soort metselwerk
		Kenmerk	§	
A1	sierbuitenmetselsteen	- uiterlijk (kleur, textuur en oppervlakte-structuur) - uiterlijk (beschadigingen) - duurzaamheid (vorstbestandheid) - waterdampdoorlatendheid - wateropslorping - vochtgedrag	5.3.1 5.3.2 5.7 5.8 5.9 5.10	sierbuitenmetselwerk, onbeschermd blootgesteld aan invloeden van het buitenklimaat
A2	buitenmetselsteen	- uiterlijk (beschadigingen) - duurzaamheid (vorstbestandheid) - waterdampdoorlatendheid - wateropslorping - vochtgedrag	5.3.2 5.7 5.8 5.9 5.10	buitenmetselwerk, onbeschermd blootgesteld aan invloeden van het buitenklimaat
B1	sierzichtmetselsteen	- uiterlijk (kleur, textuur en oppervlakte-structuur) - uiterlijk (beschadigingen)	5.3.1 5.3.2	sierzichtmetselwerk, niet onbeschermd blootgesteld aan invloeden van het buitenklimaat
B2	zichtmetselsteen	- uiterlijk (beschadigingen)	5.3.2	zichtmetselwerk, niet onbeschermd blootgesteld aan invloeden van het buitenklimaat
C	grondmetselsteen	- uiterlijk (beschadigingen) - duurzaamheid (vorstbestandheid) - vochtgedrag	5.3.2 5.7 5.10	grondmetselwerk onbeschermd blootgesteld aan invloeden van de grond
D	andere metselsteen	- uiterlijk (beschadigingen) - vochtgedrag (enkel voor dragende wanden)	5.3.2 5.10	ander metselwerk, niet onbeschermd blootgesteld aan invloeden van het buitenklimaat of aan de grond

4.5 Indeling voor berekend dragend metselwerk

Met het oog op de bepaling van de constanten K , α en (niet voor gebruik met lijm mortel) β voor het berekenen van de sterkte van het dragend metselwerk volgens NBN EN 1996-1-1 + ANB (Tabel 3.3) worden de metselstenen naargelang van hun vormkenmerken (zie NBN EN 771-2, 5.3) ingedeeld in groepen volgens Tabel 4 (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 4 - Indeling in groepen

Omschrijving	Groep		
	1	2	
	-	verticale holten	
Totaal volume van de holten (in %)	≤ 25	> 25 en ≤ 55	
Volume van elke holte (in %)	$\leq 12,5$	Elk van meerdere holten: ≤ 15 Grijpgaten tot een totaal van 30	
Verklaarde dikte van de tussen- en buitenwanden (in mm)	geen eisen	tussenwand	buitenwand
		≥ 5	≥ 10
Verklaarde samengestelde dikte van de tussen- en buitenwanden (in % van de volledige breedte)	geen eisen	≥ 20	

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 , α en β ($\beta = 0$ bij gebruik van lijm mortel) 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 te zijn waarmee de beproevingen uitgevoerd werden of waarmee de tabel opgesteld werd.

4.6 Indeling volgens het betrouwbaarheidspeil van de druksterkte

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

- metselstenen van Categorie I waarbij de waarschijnlijkheid dat de verklaarde druksterkte bereikt wordt ten minste 95 % bedraagt (zie NBN EN 771-2, 3.22);
- metselstenen van Categorie II die niet bedoeld zijn om aan het betrouwbaarheidspeil van de metselstenen van Categorie I te voldoen (zie NBN EN 771-2, 3.23).

5 TOEPASSINGSVOORSCHRIFTEN

NOOT Deze paragraaf vermeldt enkel de kenmerken van de metselstenen volgens NBN EN 771-2, 5 waarvoor bijzondere toepassingsvoorschriften gelden. Voor de overige kenmerken is NBN EN 771-2, 5 van toepassing zonder aanvullende bepalingen.

5.1 Maatkenmerken

(zie NBN EN 771-2, 5.2)

5.1.1 Fabricagematen

De bepalingen van NBN EN 771-2, 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 (T1 en Tm);
- 2 mm in het geval van gelijmde voegen (T2, T3 en Tm);

— de breedte w conventioneel verminderd wordt met 0 of 10 mm.

5.1.2.2 Standaardfabricagematen

De standaardfabricagematen zijn gelijk aan de overeenstemmende technische coördinatie-maat volgens 5.1.2.3, conventioneel verminderd met:

- 10 mm + [T1] of [T2] in het geval van gewone mortelvoegen;
- 2 mm + [T1] of [T2] voor de lengte en hoogte en 0 of 10 mm voor de breedte in het geval van gelijmde voegen;

Waarbij [T1] en [T2] staan voor de toegelaten maatafwijking in meer van de fabricagemaat die overeenstemt met de verklaarde maatafwijkingsklasse T1 of T2 volgens NBN EN 771-2, Tabel 1.

5.1.2.3 Technische coördinatie-maten

De technische coördinatie-maten 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 771-2, 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 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 771-2, Tabel 1 is afhankelijk van de soort metselmortel waarmee de metselstenen verwerkt dienen te worden.

NOOT In NBN EN 771-2, 5.2.2 wordt aangegeven dat de toegelaten maatafwijkingen niet gelden voor afmetingen in de richting die loodrecht staat op het gekliefde, gegroefde of gestructureerde vlak van een behandelde metselsteen. 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.

5.2 Vormkenmerken

(zie NBN EN 771-2, 5.3)

De bepalingen van NBN EN 771-2, 5.3 zijn van toepassing. Alle toepasselijke vormkenmerken van de metselstenen worden verklaard, evenals de groep volgens NBN EN 1996-1-1. Indien uitsluitend van toepassing voor de berekening van de druksterkte van het metselwerk, kan de groepsindeling volstaan als alternatief voor de verklaring van bepaalde vormkenmerken.

5.3 Uiterlijk

5.3.1 Kleur, textuur en oppervlaktestructuur

De kleur, textuur en oppervlaktestructuur van metselstenen met code A1 en B1, bestemd voor siermetselwerk (zie Tabel 3) 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 door vergelijking met het voorgelegde monster, uitgevoerd op een afstand van 3 m onder gewoon daglicht.

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

5.3.2 Beschadigingen

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

5.4 Volumemassa

(zie NBN EN 771-2, 5.4)

De bepalingen van NBN EN 771-2, 5.4 zijn van toepassing.

Indien de fabrikant 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 materiaal) verklaart, stemt de verklaarde waarde van de droge volumemassa overeen met het 90 %-fractiel (P_{90}) met een betrouwbaarheidspeil van 90 % volgens ISO 12491.

NOOT De verklaring van $p_{90/90}$ 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.

5.5 Druksterkte

(zie NBN EN 771-2, 5.5)

De bepalingen van NBN EN 771-2, 5.5 zijn van toepassing.

De genormaliseerde gemiddelde druksterkte f_b van een metselsteen is niet lager dan 5 N/mm². In geval van buitenmetselwerk (code A1 en A2) en grondmetselwerk (code C) is de genormaliseerde gemiddelde druksterkte f_b van een metselsteen met uitsparingen niet lager dan 10 N/mm² en van een volle metselsteen niet lager dan 20 N/mm². De verklaarde waarde van de gemiddelde druksterkte is verenigbaar met de voormelde eis.

De genormaliseerde druksterkte f_b wordt berekend door de gemiddelde druksterkte te vermenigvuldigen met een omzettingsfactor 0,8 naar luchtdroge toestand en met een vormfactor δ 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 die overgenomen is in BIJLAGE B, Tabel B.1.

NOOT 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 γ_M gerekend worden indien metselstenen van Categorie II toegepast worden.

5.6 Warmtegeleiding

5.6.1 Warmtegeleidingscoëfficiënten

(zie NBN EN 771-2, 5.6)

5.6.1.1 Algemeen

De bepalingen van NBN EN 771-2, 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 λ_D ('gedeclearde waarde') zoals vermeld in NBN B 62-002 en in de gewestelijke regelgevingen. Het 90 %-fractiel en het betrouwbaarheidspeil van 90 % zijn vereist om de rekenwaarden λ_{Uj} en/of λ_{Ue} van de metselstenen te kunnen afleiden volgens deze documenten.

De bepaling van $\lambda_{10,droog,metselsteen}$ 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 5.6.1.2.

5.6.1.2 Bepaling van de warmtegeleidingscoëfficiënten

Indien het volle metselstenen betreft volgens de definitie van NBN EN 1745, 3.1.3 gebeurt de verklaring van $\lambda_{10,droog,metselsteen,90/90}$ volgens één van de methoden 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 Tabel A.2 van Bijlage A van NBN EN 1745 in functie van de netto droge volumemassa van de kalkzandsteen.

Voor de bepaling van $\lambda_{10,droog,metselsteen}$ wordt gebruik gemaakt van de 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 de kalkzandsteen. 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 van $\lambda_{10,droog,metselsteen}$ wordt gebruik gemaakt van de 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 %.

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, 4.2.2.5 in functie van de netto droge volumemassa van de kalkzandsteen, die in dit geval gelijk is aan de bruto droge volumemassa van de metselsteen. Daartoe wordt initieel op 3 muurtjes de warmtedoorgangcoëfficiënt bepaald door beproeving volgens NBN EN 1934, waaruit de warmtegeleidingscoëfficiënt van de metselstenen wordt berekend volgens NBN EN 1745, 4.2.3.3. Tevens wordt op 3 proefstukken 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 van $\lambda_{10,droog,metselsteen}$ wordt daarbij gebruik gemaakt van de 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 methoden P1 tot P5 van NBN EN 1745:

d) op basis van tabelwaarden:

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

e) op basis van berekeningen:

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

f) door afleiding uit de gemeten warmtedoorgang $U_{metselwerk}$ van metselwerk (methode 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 warmtedoorgangcoëfficiënt 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 van $\lambda_{10,droog,metselsteen}$ wordt daarbij gebruik gemaakt van de 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 %.

5.6.2 Rekenwaarden van de warmtegeleidingscoëfficiënt λ_{U_i} en/of λ_{U_e}

5.6.2.1 Algemeen

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

In overeenstemming met de bepalingen van NBN B 62-002 dient de rekenwaarde van de warmtegeleidingscoëfficiënt λ_{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 λ_{U_e} voor buitentoepassing onder gebruiksvoorwaarden die overeenstemmen met 75 % van het kritische verzadigingsgetal bij 20 °C.

De rekenwaarden van de warmtegeleidingscoëfficiënt λ_{U_i} en/of λ_{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 λ_{U_i} en/of λ_{U_e} 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.

5.6.2.2 Bepaling van de rekenwaarden van de warmtegeleidingscoëfficiënt λ_{U_i} en/of λ_{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 λ_{U_i} en/of λ_{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 % in de Tabel A.4 van Bijlage A van NBN B 62-002 de overeenkomstige prestatie van de rekenwaarden van de warmtegeleidingscoëfficiënt λ_{U_i} en/of λ_{U_e} afgelezen in de kolom voor materialen waarvan de aard gekend is, maar de productspecificatie niet kan aangetoond worden.

5.6.2.3 Bepaling van de conversiewaarden of -factoren uit tabellen

De bepaling van de rekenwaarde van de warmtegeleidingscoëfficiënt λ_{U_i} en/of λ_{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 ψ_2 (v/v) of u_2 (m/m) (vanwege de droge toestand wordt aangenomen dat $\psi_1 = u_1 = 0$ %) en de conversiewaarden f_ψ of f_u .

5.6.2.4 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 afgeschermd 'hot plate' volgens NBN EN 12664 bij de standaard-gebruiksvoorwaarden 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 λ_U worden, rekening houdend met het evenwichtsvochtgehalte u_2 , de conversiewaarden f_ψ 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 λ_{U_i} en/of λ_{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.

5.7 Duurzaamheid

(zie NBN EN 771-2, 5.7)

De bepalingen van NBN EN 771-2, 5.7 zijn van toepassing.

Voor metselstenen met code A1 (zie Tabel 3) geldt vorstbestandheidscategorie F2 en voor metselstenen met code A2 en C die bestemd zijn voor gebruik in buiten- en grondmetselwerk (zie Tabel 3) geldt de vorstbestandheidscategorie F1.

5.8 Waterdampdoorlatendheid

(zie NBN EN 771-2, 5.8)

De bepalingen van NBN EN 771-2, 5.8 zijn van toepassing.

De waterdampdoorlatendheid wordt door de fabrikant verklaard van metselstenen met code A1 en A2 (zie Tabel 3) en, als dit een eis is, van de metselstenen van kalkzandsteen die bestemd zijn voor binnenspouwbladen en voor buitenspouwbladen die beschermd zijn tegen de invloeden van het buitenklimaat.

5.9 Wateropslorping door onderdompeling

(zie NBN EN 771-2, 5.10)

De bepalingen van NBN EN 771-2, 5.10 zijn van toepassing.

De wateropslorping van metselstenen met code A1 of A2 (zie Tabel 3) wordt door de fabrikant verklaard.

5.10 Vochtgedrag

(zie NBN EN 771-2, 5.11)

De bepalingen van NBN EN 771-2, 5.11 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 3) steeds door de fabrikant verklaard en bedraagt niet meer dan 0,45 mm/m.

Het vochtgedrag wordt nagegaan volgens de proefmethode in Bijlage E.

6 MARKERING

(zie NBN EN 771-2, 6 EN 7)

De bepalingen van NBN EN 771-2, 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 3);
- indien de metselstenen tot geen enkele groep volgens NBN EN 1996-1-1 behoren, de constanten K , α en β (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 $\lambda_{10,droog,metselsteen}$ dient steeds ook $\lambda_{10,droog,metselsteen,90/90}$ verklaard te worden;
- indien in plaats van de thermische kenmerken de bruto droge volumemassa samen met de vormkenmerken verklaard wordt het 90 %-fractiel van deze volumemassa met een betrouwbaarheidspeil van 90 % ($\rho_{90/90}$);
- indien van toepassing, λ_{U_i} en/of λ_{U_e} (zie 5.6.2).

BIJLAGE A geeft aan voor welke kenmerken de fabrikant prestaties moet verklaren in functie 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 771-2 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 in functie 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 norm		Beoogde soort metselwerk									
	NBN EN 771-2	PTV 21-003	Alle	Buiten-	Zicht-	Sier-	Grond-	Dragend	Warmte-isolerend	Geluids-isolerend	Brand-werend	Gelijm d
Maatkenmerken												
- Afmetingen	5.2.1	5.1.1	X (XX ⁽¹⁾)	-	-	-	-	XXX	-	XXX	-	-
- Maatafwijkingen	5.2.2.1	5.1.4	XX	-	-	-	-	XXX	-	XXX	-	XX
- Vlakheid van de legvlakken	5.2.2.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X ⁽²⁾
- Vlakevenwijdigheid van de legvlakken	5.2.2.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X ⁽²⁾
Vormkenmerken	5.3	4.5 5.2	X	-	-	-	-	XXX	XXX ⁽³⁾	XXX	XXX	-
Uiterlijk: - kleur, textuur en oppervlaktestructuur		5.3.1	-	-	-	XX	-	-	-	-	-	-
Volumemassa metselsteen (bruto)	5.4.1	4.2 4.3	XX ⁽⁴⁾	-	-	-	-	XXX	XXX ⁽³⁾	XXX	XXX	-
Volumemassa kalkzandsteen (netto)	5.4.2	-	-	-	-	-	-	-	XXX ⁽³⁾	-	-	-
Druksterkte	5.5	4.1 4.3 4.6 5.5	XX ⁽⁴⁾	-	-	-	-	XXX	-	-	-	-
Thermische kenmerken	5.6	5.6	-	-	-	-	-	-	XXX ⁽⁵⁾	-	-	-
Duurzaamheid (vorstbestandheid)	5.7	5.7	-	XX	-	-	XX	XX ⁽⁶⁾	-	-	-	-
Waterdamp-doorlatendheid	5.8	5.8	-	X ⁽⁷⁾	-	-	-	-	-	-	-	-
Brandreactie	5.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	XXX	-
Wateropslorping door onderdompeling	5.10	5.9	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
Vochtgedrag	5.11	5.10	-	XX	-	-	XX	-	-	-	-	-
Afschuifhechtsterkte	5.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Verwijzingen bij Tabel A.1

de aanduidingen hebben de volgende betekenis:

X = verklaring van het kenmerk en een bijbehorende prestatie is verplicht

XX = X geldt maar de norm of de PTV legt voor het kenmerk een minimumprestatie, een prestatieklasse of een classificatie op

XXX = X en eventueel XX gelden maar voor het kenmerk kan een specifieke prestatie opgelegd worden

(1) - XX enkel in het geval van standaardfabricagematen

(2) - enkel voor klasse T3

- (3) - niet nodig indien de thermische kenmerken verklaard worden
- (4) - de vereiste prestatie wordt bepaald door de gekozen kwaliteitsklasse (zie 4.3)
- (5) - niet nodig indien de vormkenmerken en de (netto of bruto) volumemassa verklaard worden
- (6) - enkel indien tevens buiten- of grondmetselwerk
- (7) - 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 δ is aangegeven in Tabel B.1 en stemt overeen met NBN EN 772-1, Tabel A.1.

Tabel B.1 - Vormfactor δ 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

Hoogte in mm (na de eventuele voorbereiding van de drukvlakken) \ Breedte in mm	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

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

NOOT Door schommelingen in de kenmerken van de grondstoffen 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 TEXTUUR

De metselsteen heeft een gelijkmatige en homogene textuur.

C.3 OPPERVLAKTESTRUCTUUR

Volgende aanduidingen van de oppervlaktestructuur van metselstenen 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 metselsteen.
- 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 zicht- en buitenmetselsteen (code A1, A2, 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 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 mm² 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 mm².

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.

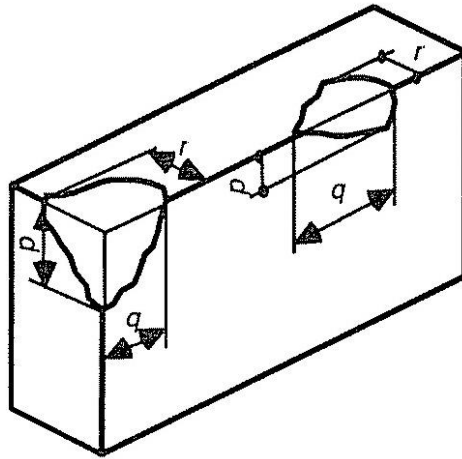


Fig. C.1 - Meten van rand- en hoekschade

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

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

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 771-2, 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 BEPROEVINGEN

De andere beproevingen dan die ter keuring van de maat- en vormkenmerken, worden in de regel ten vroegste op 48 uren ouderdom van de metselstenen aangevat.

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 771-2, 5.

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.

BIJLAGE E

BEPROEVINGSMETHODE VOOR HET VOCHTGEDRAG

E.1 PRINCIPE

Deze beproeving bepaalt het vochtgedrag van een metselsteen die wordt blootgesteld aan een omgeving bij 20 ± 1 °C en RV 50 ± 2 % en vervolgens gedurende 2 dagen wordt ondergedompeld in water.

E.2 SYMBOLEN

ϵ	vochtgedrag (mm/m)
L_a	lengte na droge conditionering (μm)
L_b	lengte na onderdompeling (μm)
L	lengte van het proefstuk (mm)

E.3 INRICHTING

Kast of kamer met een volume van minstens 6 keer het totaal volume van het te conditioneren materiaal. Zij moet voorzien zijn van een ventilator om de lucht efficiënt te laten circuleren gedurende de conditionering van de proefstukken. Ook moet het mogelijk zijn de temperatuur en de relatieve vochtigheid constant te houden.

Meettoestel waarmee de lengte van proefstukken kan gemeten worden met een nauwkeurigheid van 1 μm .

E.4 VOORBEREIDING VAN DE PROEFSTUKKEN

Nabij het midden van elke metselsteen worden n proefstukken ($n \geq 3$) gezaagd voor het bepalen van het vochtgedrag. De lengte van de proefstukken is minstens 160 mm en maximaal 220 mm. De oppervlakte aan het uiteinde van elk proefstuk is minimaal 20 mm x 20 mm en maximaal 25 mm x 25 mm. De lengteas van de proefstukken is evenwijdig met de richting van de lengteas van de muur. Meet de lengte van de proefstukken (L) met behulp van een schuifmaat met een nauwkeurigheid van 0,1 mm.

Plaats de proefstukken gedurende minstens 24 uur in een oven bij 60 ± 5 °C.

Waar mogelijk wordt in het midden van de uiteinden van elk proefstuk een holte geboord of gezaagd met een diepte van maximum 20 mm. Aan elk eind (desgevallend in de holte) wordt een stalen bal bevestigd met een diameter van 6 ± 1 mm. De lijm die gebruikt wordt om de meetpunten aan de proefstukken te bevestigen dient stabiel te zijn bij temperatuurs- en vochtomstandigheden gedurende de beproeving. De lijm laag tussen het proefstuk en de meetpunten is verwaarloosbaar.

Wanneer er enige tijd verloopt tussen de ontvangst van de proefstukken en de beproeving, dan dienen de proefstukken in de tussentijd op zijn minst drie keer omwikkeld te worden in een folie die bestaat uit polytheen en polyamide.

E.5 WERKWIJZE

Plaats de n proefstukken gedurende 48 uur in een geconditioneerde ruimte bij 20 ± 1 °C en een relatieve vochtigheid van $50 \% \pm 2$ %. Meet dan de lengte van elk proefstuk in μm . Keer de proefstukken van eind tot eind om en meet opnieuw op dezelfde wijze. Noteer per proefstuk het gemiddelde (L_a) van de twee meetresultaten. De twee meetresultaten mogen niet meer dan 3 μm van elkaar verschillen. Wanneer

verschillen groter zijn dan dient de operatie hernomen te worden. Voor en nadat elke reeks proefstukken beproefd is, dient de schuifmaat gekalibreerd te worden aan de hand van een referentiestaf. Wanneer deze opmeting een verschil oplevert van meer dan 2 µm, dan dienen de meting van de proefstukken en de kalibraties hernomen te worden.

Dompel vervolgens de proefstukken gedurende 48 uur onder in water bij 20 ± 2 °C, waarbij alle vlakken vrij toegankelijk zijn voor het water en waarbij niet meer dan ongeveer 50 mm water boven elk proefstuk staat. Neem dan de proefstukken uit het water en maak de meetpunten droog. Meet de lengte van elk proefstuk in µm zoals hiervoor beschreven. Noteer per proefstuk het gemiddelde (L_b) van de twee meetresultaten.

E.6 UITDRUKKING VAN DE RESULTATEN

Het vochtgedrag van elk proefstuk wordt uitgedrukt als: $\varepsilon = (L_b - L_a) / L$ (mm/m).

Het vochtgedrag van de metselsteen is het gemiddelde van het vochtgedrag van n proefstukken die ontnomen zijn aan dezelfde metselsteen.