



mythen en legenden over metselwerk en bijkomende producten



1. WAAROM IS CE-MARKING NOODZAKELIJK?

In de eerste plaats omdat een CE-markering verplicht is voor producten die permanent in een gebouw worden ingebouwd. In de tweede plaats omdat de CE-markering, uitgevoerd binnen het bestaande wettelijke kader, samen met de toepassing van de Eurocode de enige garantie voor kwaliteit vormt (door de overheid, niet door de leverancier). Het is bovendien het enige middel om te controleren of een product dat in een muur wordt ingebouwd, bij de berekening voldoet aan de vereiste prestaties. Het heeft geen zin een berekening te maken als er geen vergelijkingswaarden zijn om te dimensioneren.



2. OM TE VOORKOMEN DAT MIJN HOGE MUUR OMVALT, GA IK VEEL METSELWERKWAPENING PLAATSEN

De wapening is geen steunelement: een muur met veel wapening die niet voldoende aan de structuur is bevestigd, kan omvallen met de wapening inclusief; hij zal dan wel in zijn geheel omvallen, maar hij zal toch omvallen. Wapening op zich geeft de muur geen

stabiliteit maar dient om de muur ductiliteit te geven en het risico op scheurvorming dus aanzienlijk te beperken. Omdat wapening een structurele functie kan hebben, moet de muur noodzakelijk verankerd zijn aan de pilaren van de structuur.

3. OM DE PRESTATIES VAN MIJN MUUR TE VERBETEREN TEN OPZICHTE VAN SEISMISCHE BELASTING GA IK VEEL METSELWERKWAPENING PLAATSEN

Wat betreft seismische belasting, zorgt wapening op zich alleen al voor een beter mechanisch gedrag van de muur, want ze geeft ductiliteit. Om dezelfde redenen als die welke in het vorige punt zijn genoemd, draagt wapening op zich

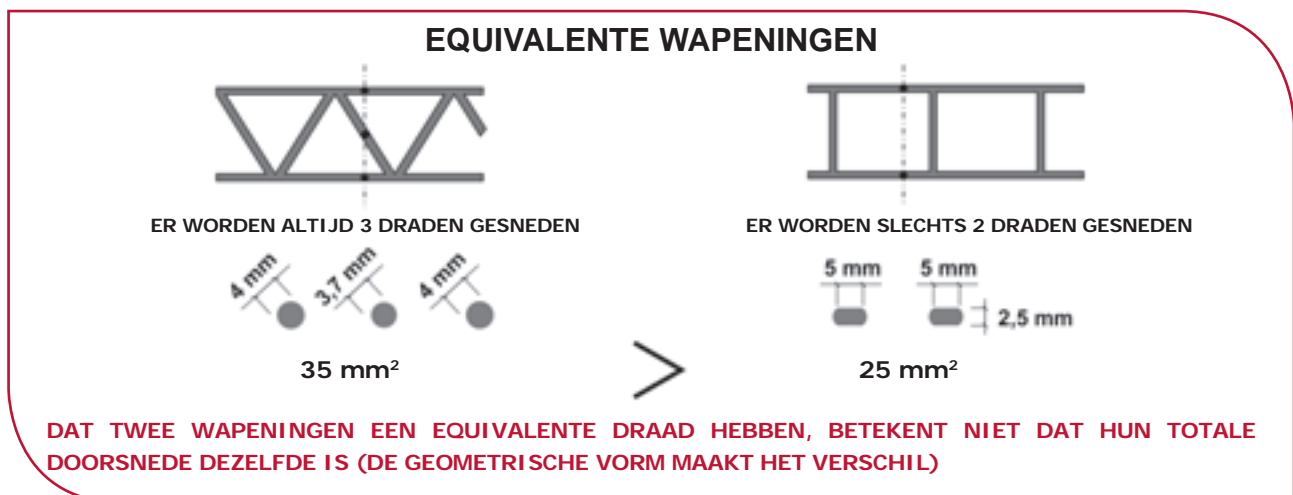
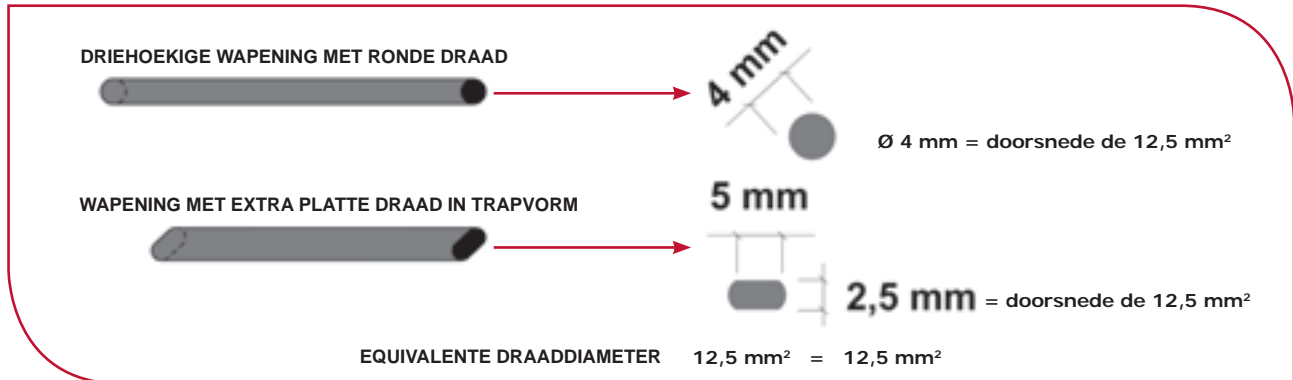
echter niet bij tot de stabiliteit van de muur. Voor de berekening van de weerstand van wapening tegen aardbevingsbelasting moet altijd rekening gehouden worden met steunelementen, m.a.w., verankeringen aan pilaren.

4. IK WIL MIJN MUREN WAPENEN OM SCHEURVORMING TE VOORKOMEN. HOEVEEL WAPENING HEB IK NODIG?

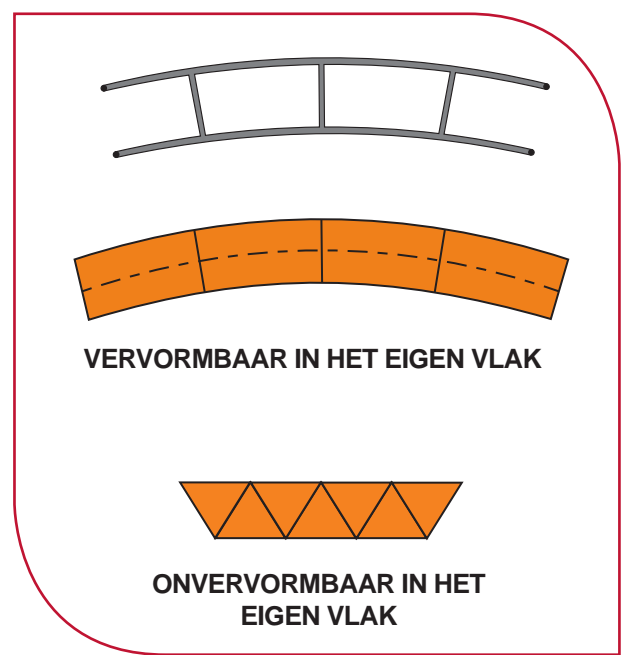
In de Eurocode wordt de minimale hoeveelheid wapening om het metselwerk ductiliteit te geven en scheurvorming te voorkomen, expliciet gedefinieerd. In die zin schrijft de Eurocode voor dat de verticale afstand tussen de wapeningslagen niet groter mag zijn dan 60 cm en dat de hoeveelheid staal niet minder mag zijn dan 0,03% van de oppervlakte van de muur. Op deze maatregel, die preventief is, kan

beroep worden gedaan - vermits hij uitdrukkelijk in de Eurocode is opgenomen - bij burgerlijke aansprakelijkheid als gevolg van pathologische processen door scheurvorming in muren. Deze maatregel op zich biedt echter geen 100% garantie op afwezigheid van scheuren. Wat echt effectief is om scheurvorming te voorkomen is een goed ontwerp van de constructieve oplossing waardoor risicosituaties worden voorkomen.

5. BESTAAT ER EEN VERSCHIL TUSSEN EEN WAPENING UIT PLATDRAAD IN TRAPVORM EN EEN DRIEHOEKIGE WAPENING UIT RONDE DRAAD?



Een equivalente draaddiameter mag niet worden verward met een equivalente wapening. Bij vergelijking van de verschillende types wapening ter beheersing van scheurvorming moet de hoeveelheid worden berekend met het staaloppervlak dat door een verticale doorsnede van de muur loopt. Bij een driehoekige wapening is altijd sprake van de doorsnede van drie draden over de gehele lengte; bij een wapening in trapvorm daarentegen is slechts sprake van twee draden. Om dus te voldoen aan de eisen van minimale bewapening, heeft men bij equivalente draaddoorsneden, bij een driehoekige wapening minder hoeveelheid per vierkante meter muur nodig. Indien de wapening echter een structurele functie heeft om weerstand te bieden tegen laterale druk, is een driehoekige wapening de enige aanvaardbare geometrische vorm omdat het de enige wapening is die niet vervormbaar is in haar eigen vlak.



6. WELKE WAPENINGEN ZIJN WERKELIJK EQUIVALENT?

	WAPENING UIT PLATDRAAD	FISUFOR Ø3
Afmetingen	Platdraad van 5 m x 2,5 mm	Ronddraad 3 mm Ø
Doorsnede wapeningsdraad	12,5 mm ²	7,06 mm ²
Draden per wapening	2	3
Doorsnede in mm ² van de wapening	25 mm ²	21 mm ²
Gewicht	0,55 kg/stuk	0,51 kg/stuk

	WAPENING UIT PLATDRAAD	FISUFOR Ø4
Afmetingen	Platdraad van 8 m x 2,5 mm	Ronddraad wire 4 mm Ø
Doorsnede wapeningsdraad	20 mm ²	12,56 mm ²
Draden per wapening	2	2 de 4 mm - 1 de 3,7 mm
Doorsnede in mm ² van de wapening	40 mm ²	35,86 mm ²
Gewicht	0,86 kg/stuk	0,88 kg/stuk

Bijvoorbeeld: om te voldoen aan de door de Eurocode vereiste minimale hoeveelheden voor gewapend metselwerk om scheurvorming te

voorkomen, zou het volstaan om om de 60 cm een wapening van 3 mm Ø te plaatsen.

7. WELKE BESCHERMING TEGEN CORROSIE VAN DE WAPENING MOET IK KIEZEN?

In de Eurocode staat heel duidelijk aangegeven welk soort corrosiebescherming op de wapening moet worden toegepast afhankelijk van de omgeving waar de wapening wordt geïnstalleerd:

- Binnenomgeving → gegalvaniseerd
- Buitenomgeving → gegalvaniseerd+epoxy
- Agressieve omgeving → Stainless steel (zeeomgeving)

8. LEIDT EEN VERHOOGDE WEERSTAND VAN HET STAAL VAN DE WAPENING TOT EEN BETER MECHANISCH GEDRAG VAN MIJN MUUR?

Voor de beheersing van scheurvorming heeft de weerstand van het staal van de wapening geen invloed op de hoeveelheid benodigde wapening maar alleen het dwarsdoorsnede oppervlak. Indien de wapening een structurele functie heeft, betekent het feit dat het staal een grotere weerstand heeft niet noodzakelijk dat de hoeveelheid wapening naar evenredigheid mag worden verminderd want, gelet op de eisen van minimum hoeveelheid, blijft meer dan de helft van de weerstand van staal, in de overgrote

meerderheid van de gevallen, onbenut. Met betrekking tot metselwerkwapening is het de ductiliteit van het staal dat het mechanische gedrag van de muur werkelijk verbetert, en niet de weerstand. Daarom is het bij metselwerkwapening verkieslijk, niet alleen om scheurvorming te voorkomen maar ook voor krachtoverbrenging, dat het staal bij breuk een hoog vervormingspercentage heeft (de parameter die de ductiliteit bepaalt), en niet zozeer een hoge weerstand.

9. IS DE AANHECHTING VAN WAPENING BELANGRIJK?

Indien de wapening de vorm van een driehoekig rooster heeft, speelt aanhechting absoluut geen rol bij krachtoverbrenging tussen het eerste en het laatste knooppunt van de driehoek. De krachtoverbrenging gaat hier volledig via de diagonale draden, ook zonder mortel, op grond van de geometrische vorm van de wapening, die onvervormbaar is in haar eigen vlak.

Waar aanhechting echt noodzakelijk is voor de krachtoverbrenging tussen twee naast elkaar liggende elementen, is aan de uiteinden, waar de

driehoek eindigt. Daarom is een overlap nodig, met een lengte die evenredig is aan de kracht die wordt overgebracht en met een juiste dekking in de overlapzone. Voor het overbrengen van de grootste kracht die de wapening kan opvangen, is een overlap van 250 mm voldoende (deze waarde moet door proeven worden vastgesteld). Voor het verkrijgen van een juiste krachtoverbrenging door aanhechting in de overlapzones moeten tussen de draden die elkaar overlappen, een minimale afstand in acht worden genomen die gelijk is aan hun diameter.

10. WORDT MET EEN GEGOLFDE DRAAD EEN BETERE AANHECHTING VERKREGEN?

Het is geenszins zo dat een betere metselwerkwapening wordt verkregen wanneer de draad gegolfd is. Bij het overbrengen van zeer verspreide krachten via staven met een kleine diameter, zoals het geval is bij metselwerkwapening, hangt de mate van aanhechting meer af van het mortel dan van de wapening. De aanhechting die door gegolfde staven wordt bereikt, is nodig wanneer de kracht die men via de staaf wil overbrengen, zeer groot is, wat alleen het geval is bij zeer dikke staven. In het geval van de metselwerkwapening die momenteel op de markt

is, is een getal meer waard dan duizend woorden: twee staven van 4 mm diameter kunnen, conform de geldende veiligheidsnormen, op zijn hoogst 10 kN overbrengen. Deze waarde is vastgesteld door proeven met effen wapeningen. Bovendien blijkt uit de berekening dat de werkelijke waarde van de kracht die wordt overgedragen bij metselwerkwapeningen (vanwege de na te leven voorschriften inzake minimum hoeveelheid) in het slechtste geval, de helft bedraagt. Gegolfde wapening biedt dus geen extra prestaties ten opzichte van traditionele wapening. Het

feit dat bij de gewapend beton-techniek, die geschikt is om grote krachten over te brengen, gebruik gemaakt wordt van effen staven, die een kleine

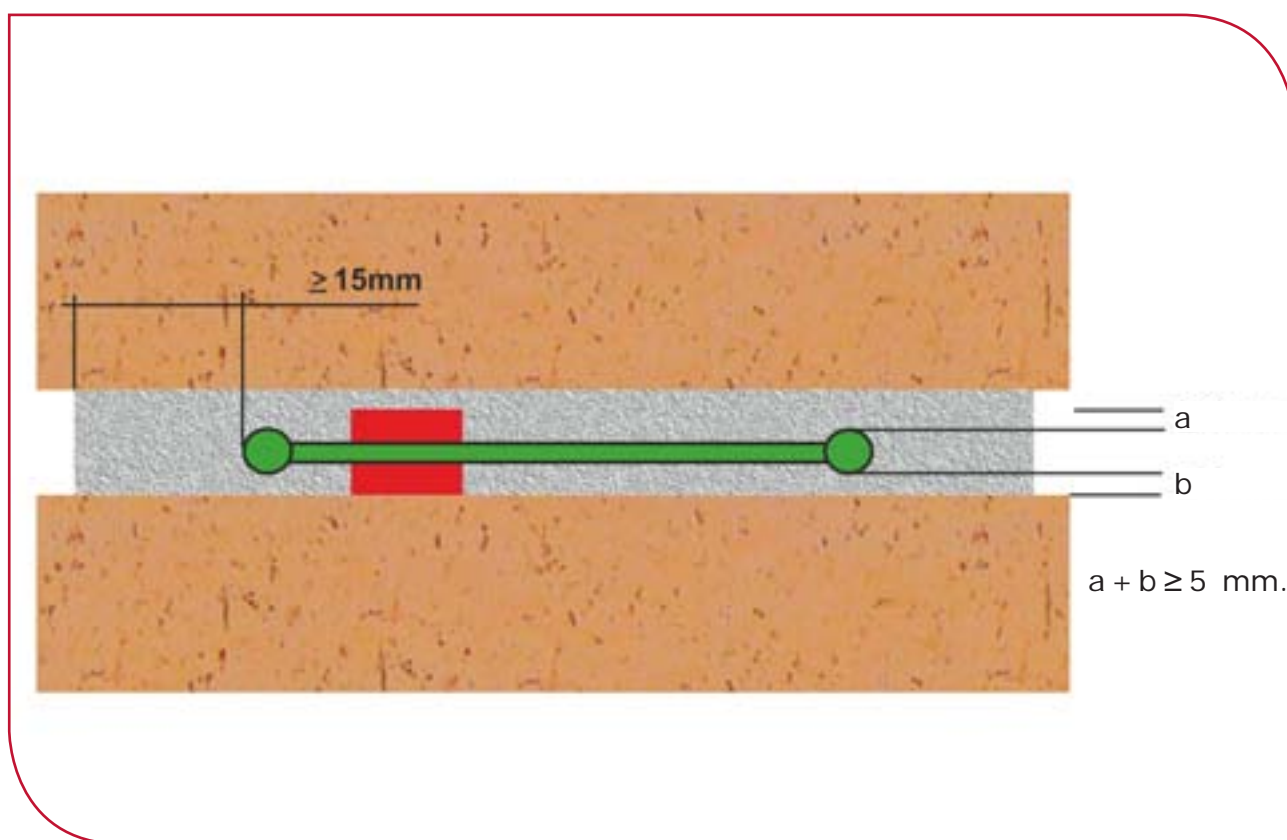
diameter hebben, spreekt voor zich. Wat werkelijk zorgt voor een betere krachtoverbrenging is een goede dekking van de wapeningen in de overlappen.

11. WAT IS DE MINIMALE DEKKING VAN WAPENING?

De morteldekking boven en onder de wapening moet minimaal 5 mm bedragen.

Om te voldoen aan de Eurocode is het zeer belangrijk dat deze dekking over de gehele lengte van de wapening constant is.

De zijdelingse morteldekking moet minimaal 15 mm bedragen. Ook hier moet de dekking over de gehele lengte van de wapening constant zijn, inclusief de overlapzone.



12. IS DE BREEDTE VAN DE WAPENING VAN INVLOED OP DE PRESTATIES VAN HET METSELWERK?

Voor wapening ter beheersing van scheurvorming is geen specifieke breedte voorgeschreven, want het enige wat in dit geval telt, is het doorsnede oppervlak van staal.

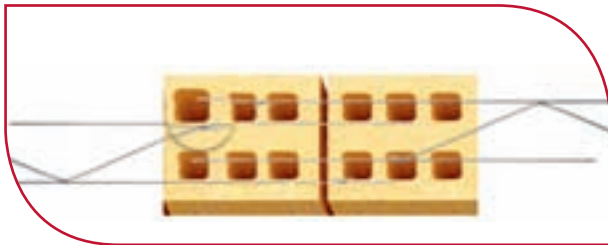
De breedte van de wapening speelt daarentegen

wel een belangrijke rol wanneer de wapening een structurele functie heeft, omdat een verhoging van de mechanische arm tot een evenredige verhoging van het weerstandsvermogen tegen horizontale buiging van een gemetselde muur leidt.

13. HOE KIES IK DE JUISTE BREEDTE VAN DE WAPENING?

Het dekken van de wapening met mortel is een fundamentele vereiste om het staal tegen corrosie te beschermen. Om aan deze eis te voldoen, moet dus een verschillende mate van dekking worden aangebracht al naargelang de afwerking van de metselwerkwapening.

Dekking is echter ook een essentiële vereiste voor een goede krachtoverbrenging door hechting bij de overlappingsen; dit geldt voor alle wapeningen met een structurele functie, ongeacht het soort afwerking. Om dit te realiseren, moet de minimale



N - NOMINALE WAPENINGSBREEDTE

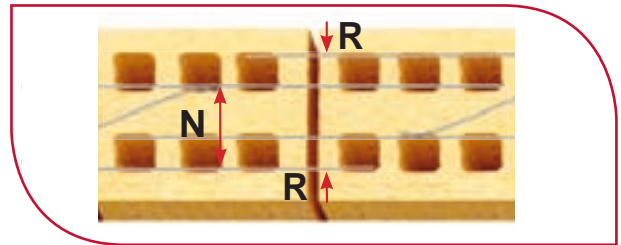
R - WERKELIJKE WAPENINGSBREEDTE =
 $N + 20 \text{ mm} + \emptyset \text{ VAN DE LANGSDRAAD.}$

Om in de overlapzone een minimale zijdelingse dekking op de wapening te garanderen, moet dus de breedste wapening worden gekozen die voldoet aan: totale breedte van de mortel \geq dan $R + 30 \text{ mm}$.

Voorbeeld: Voor een muur van 11,5 cm met een

dekkingsdikte, zowel bovenaan en onderaan als aan de zijkant, in acht worden gehouden.

Een zijdelingse dekking bij de overlappingsen is noodzakelijk voor de krachtoverbrenging tussen een wapeningselement en het aangrenzende; hiermee moet rekening worden gehouden bij het kiezen van de breedte van de wapening, in overeenstemming met de muurdikte. Als de wapening geen specifiek ontwerp voor de overlap heeft, moet de breedte ervan worden verminderd om een zijdelingse dekking van alle langsdraden mogelijk te maken.



totale mortelbreedte van 11 cm, is de meeste geschikte wapening:

Totale mortelbreedte = $N + 20 \text{ mm} + \emptyset + 30 \text{ mm}$.

$110 = N + 20 + 4 + 30$

$N = 110 - 54$

$N = 56 \text{ mm} \sim 50 \text{ mm}$ brede wapening.

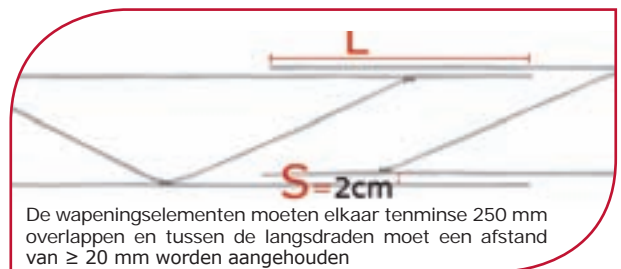
De geschikte wapeningsbreedte voor een muur van 11,5 cm zou 50 mm zijn.

14. HOE MAAK IK EEN CORRECTE OVERLAPPING?



Volgens de geldende regelgeving dient voor een correcte overlapping tussen metselwerkwapeningselementen in de vorm van een driehoekig rooster, aan de volgende voorwaarden te worden voldaan:

- Lengte van de overlap: 250 mm (0,6 van de afstand tussen knopen)
- Horizontale afstand tussen de overlapte staven: 20 mm



- Minimale zijdelingse dekking op de afgeknipte punten: 30 mm (behalve roestvrije staaldraden).

BELANGRIJK: de uiteinden van een wapening met een structurele functie moeten voldoen aan de volgende drie eisen: **HECHTING, DEKKING en OVERLAPPING.**



www.steelfb.com

Pol. Ind. El Saco, Parcela, 10
E-50172 Alfajarín, Zaragoza (Spanje)
Tel. +34 976 790 640 · Fax: +34 976 100 597
e-mail: export@steelfb.com

Andere bedrijven van de Groep GZ:



ZFoam

De informatie en foto's vervat in deze catalogus zijn van louter informatieve aard en vallen niet onder de aansprakelijkheid van Steel for Bricks. De producten kunnen zonder voorafgaande mededeling worden gewijzigd. Reproductie, geheel of gedeeltelijk, is strikt verboden zonder schriftelijke toestemming.