



fisufor[®]/fisufor[®] 3D

metselwerkwapening

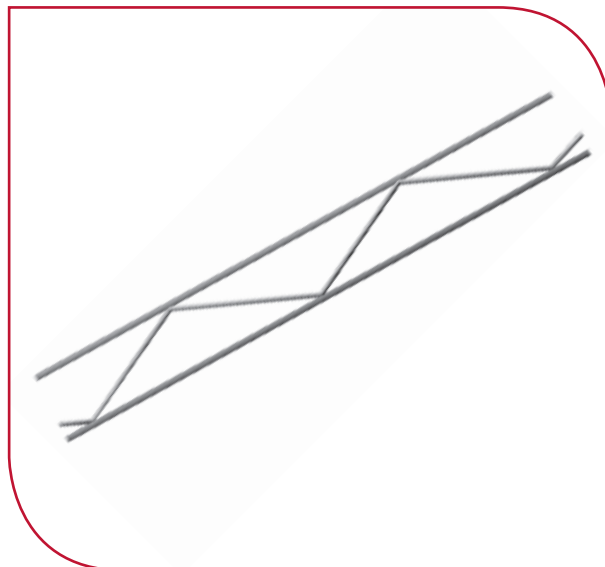


OMSCHRIJVING

fisufor® is een geprefabriceerde metselwerkwapening bestaande uit twee evenwijdig lopende langsdraden die verbonden zijn door middel van een centrale draad. Deze centrale draad heeft een gebogen structuur en is in hetzelfde vlak aan de binnenzijde van de langsdraden gelast. De langsdraden en diagonaalsdraden worden dus niet op elkaar geplaatst en de maximale dikte van de wapening is gelijk aan de diameter van de langsdraden.

Het staal dat bij de productie wordt gebruikt, beantwoordt aan de norm EN 10020.

fisufor® draagt de CE-markering en voldoet aan de specificaties van de norm EN 845-3; 2006+A1:2008.



TYPES

I. VOLGENS HET TYPE DRAAD



Effen



Gegolfd (op aanvraag)

II. VOLGENS DE BESCHERMING TEGEN CORROSIE

- **fisufor® Z**, vervaardigd uit staaldraad in thermisch verzinkte uitvoering met een zinklaag van minimum 70 gr/m² volgens de norm EN 10244.
- **fisufor® I**, vervaardigd uit roestvrij staaldraad volgens de norm EN 10088.

- **fisufor® E**, vervaardigd uit thermisch verzinkte staaldraad met een zinklaag van minimum 70 gr/m² volgens de norm EN 10244 en een epoxy-eindlaag van minimum 80 µm volgens de norm EN 10245.

III. VOLGENS DE AFMETINGEN

Diameter van de draad:

fisufor® wapening wordt vervaardigd met langsdraden van 3, 4 en 5 mm diameter en diagonaalsdraden van 3 en 3,7 mm diameter.

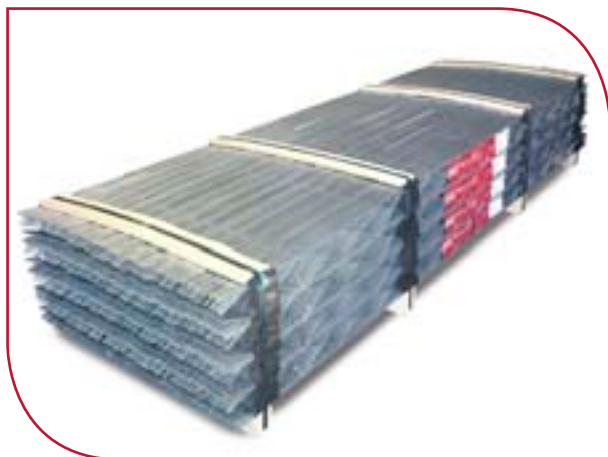
Breedte van de wapening:

De breedte van de **fisufor®** wapening varieert van minimaal 30 mm tot maximaal 250 mm.

AFMETINGEN

TYPES FISUFOR						
NAAM	BREEDTE (mm)	Ø langsdraad (mm)	Ø diagonaaldraad (mm)	DOORSNEDE WAPENING (mm ²)	GEWICHT (kg)	LENGTE (mm)
FISUFOR/Z 3050 Z	50	3	3	21	0,51	3050
FISUFOR/Z 3080 Z	80	3	3	21	0,52	3050
FISUFOR/Z 3100 Z	100	3	3	21	0,53	3050
FISUFOR/Z 4030 Z	30	4	3,7	34	0,86	3050
FISUFOR/Z 4050 Z	50	4	3,7	34	0,87	3050
FISUFOR/Z 4080 Z	80	4	3,7	34	0,88	3050
FISUFOR/Z 4100 Z	100	4	3,7	34	0,89	3050
FISUFOR/Z 4150 Z	150	4	3,7	34	0,92	3050
FISUFOR/Z 5050 Z	50	5	3,7	48	1,20	3050
FISUFOR/Z 5200 Z	200	5	3,7	48	1,30	3050
FISUFOR/Z 5250 Z	250	5	3,7	48	1,35	3050
FISUFOR/E 3050 E	50	3	3	21	0,52	3050
FISUFOR/E 3080 E	80	3	3	21	0,53	3050
FISUFOR/E 3100 E	100	3	3	21	0,54	3050
FISUFOR/E 4030 E	30	4	3,7	34	0,87	3050
FISUFOR/E 4050 E	50	4	3,7	34	0,88	3050
FISUFOR/E 4080 E	80	4	3,7	34	0,89	3050
FISUFOR/E 4100 E	100	4	3,7	34	0,90	3050
FISUFOR/E 4150 E	150	4	3,7	34	0,93	3050
FISUFOR/E 5050 E	50	5	3,7	48	1,22	3050
FISUFOR/E 5200 E	200	5	3,7	48	1,31	3050
FISUFOR/E 5250 E	250	5	3,7	48	1,37	3050
FISUFOR/I 4030 I	30	4	3,7	34	0,87	3050
FISUFOR/I 4050 I	50	4	3,7	34	0,87	3050
FISUFOR/I 4080 I	80	4	3,7	34	0,89	3050
FISUFOR/I 4100 I	100	4	3,7	34	0,90	3050
FISUFOR/I 4150 I	150	4	3,7	34	0,93	3050
FISUFOR/I 5050 I	50	5	3,7	48	1,21	3050
FISUFOR/I 5200 I	200	5	3,7	48	1,31	3050
FISUFOR/I 5250 I	250	5	3,7	48	1,36	3050

PRESENTATIE



- Stukken van 3050 mm.
- Pakketten van 25 stuks.
- Pallets van 40 pakketten (1000 stuks of 3050 ml)
- Elk pakket bevat een identificatielabel met productomschrijving, barcode en partijnummer.

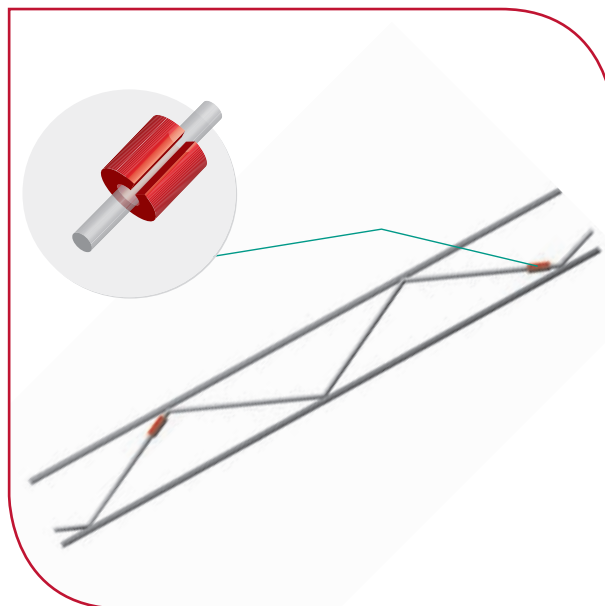
OMSCHRIJVING

fisufor® 3D is een geprefabriceerde metselwerkwapening bestaande uit twee evenwijdig lopende langsdraden die verbonden zijn door middel van een centrale draad. Deze centrale draad heeft een gebogen structuur en is in hetzelfde vlak aan de binnenzijde van de langsdraden gelast. De langsdraden en diagonaalsdraden worden dus niet op elkaar geplaatst en de maximale dikte van de wapening is gelijk aan de diameter van de langsdraden.

Het staal dat bij de productie wordt gebruikt, beantwoordt aan de norm EN 10020.

fisufor® 3D draagt de CE-markering en voldoet aan de specificaties van de norm EN 845-3; 2006+A1:2008.

Kenmerkend voor deze wapening is dat de diagonale draden voorzien zijn van cilindervormige kunststof afstandhouders die dienen om een minimale morteldekking te garanderen en het correct in metselen gemakkelijker te maken.



TYPES

I. VOLGENS HET TYPE DRAAD



Effen



Gegolfd (op aanvraag)

II. VOLGENS DE BESCHERMING TEGEN CORROSIE

- **fisufor® 3D Z**, vervaardigd uit staaldraad in thermisch verzinkte uitvoering met een zinklaag van minimum 70 gr/m² volgens de norm EN 10244.
- **fisufor® 3D I**, vervaardigd uit roestvrij staaldraad volgens de norm EN 10088.

- **fisufor® 3D E**, vervaardigd uit thermisch verzinkte staaldraad met een zinklaag van minimum 70 gr/m² volgens de norm EN 10244 en een epoxy-eindlaag van minimum 80 µm volgens de norm EN 10245.

III. VOLGENS DE AFMETINGEN

Diameter van de draad:

fisufor® 3D wapening wordt vervaardigd met langsdraden van 3, 7 en 5 mm diameter en diagonaalsdraden van 3 en 3,7 mm diameter.

Breedte van de wapening:

De breedte van **fisufor® 3D** wapening van minimaal 50 mm tot maximaal 250 mm.

AFMETINGEN

TYPES FISUFOR						
NAAM	BREEDTE (mm)	Ø langsdraad (mm)	Ø diagonaaldraad (mm)	DOORSNEDE WAPENING (mm²)	GEWICHT (kg)	LENGTE (mm)
FISUFOR 3D 4050 Z	50	3,7	3	28,56	0,688	3050
FISUFOR 3D 4080 Z	80	3,7	3	28,56	0,696	3050
FISUFOR 3D 4100 Z	100	3,7	3	28,56	0,703	3050
FISUFOR 3D 4150 Z	150	3,7	3	28,56	0,724	3050
FISUFOR 3D 4200 Z	200	3,7	3	28,56	0,751	3050
FISUFOR 3D 5200 Z	200	5	3,7	49,99	1,300	3050
FISUFOR 3D 5250 Z	250	5	3,7	49,99	1,347	3050
FISUFOR 3D 4050 E	50	3,7	3	30,46	0,698	3050
FISUFOR 3D 4080 E	80	3,7	3	30,46	0,706	3050
FISUFOR 3D 4100 E	100	3,7	3	30,46	0,714	3050
FISUFOR 3D 4150 E	150	3,7	3	30,46	0,735	3050
FISUFOR 3D 4200 E	200	3,7	3	30,46	0,762	3050
FISUFOR 3D 5200 E	200	5	3,7	50,95	1,313	3050
FISUFOR 3D 5250 E	250	5	3,7	50,95	1,361	3050
FISUFOR 3D 4050 I	50	3,7	3	28,56	0,688	3050
FISUFOR 3D 4080 I	80	3,7	3	28,56	0,696	3050
FISUFOR 3D 4100 I	100	3,7	3	28,56	0,703	3050
FISUFOR 3D 4150 I	150	3,7	3	28,56	0,724	3050
FISUFOR 3D 4200 I	200	3,7	3	28,56	0,751	3050
FISUFOR 3D 5200 I	200	5	3,7	49,99	1,300	3050
FISUFOR 3D 5250 I	250	5	3,7	49,99	1,347	3050

Andere breedtes leverbaar op aanvraag.

PRESENTATIE



- Stukken van 3050 mm.
- Pakketten van 25 stuks.
- Pallets van 40 pakketten (1000 stuks of 3050 ml)
- Elk pakket bevat een identificatielabel met met productomschrijving, barcode en partijnummer.

EISEN MET BETREKKING TOT GEWAPEND METSELWERK

Een gewapende muur wordt beschouwd als “samengesteld materiaal” met eigenschappen die

zorgen voor een beter mechanisch gedrag. Daarom moet voldaan zijn aan de volgende basiseisen:

MECHANISCHE STERKTE

De mechanische treksterkte van staal is een fundamentele vereiste om wapening met een structurele functie te kunnen dimensioneren op grond van de krachten die uit de analyse voortvloeien.

De waarde van de mechanische sterkte wordt bepaald door proeven en moet in de reglementaire CE-markering gedeclareerd zijn; deze prestatie wordt derhalve door de fabrikant gegarandeerd. Vanuit het oogpunt van een structurele analyse is de waarde van de mechanische sterkte van de wapening een fundamentele parameter. Door de eis van minimale wapening, die essentieel is om gewapend metselwerk als een samengesteld materiaal aan te

merken, moet metselwerkwapening zeer verspreid aangebracht worden zodat de aan dit element toegekende krachten meestal zeer gering zijn.

Een mechanische treksterkte van staal met een waarde tussen 500 N/mm^2 en 600 N/mm^2 is voldoende opdat het criterium van minimale wapening bij de dimensionering gewoonlijk doorslaggevend is, zodat het staal nooit zijn volledige mechanische sterkte bereikt.

Het gebruik van staal met een hogere sterkte is niet alleen oneconomisch maar kan bovendien contraproductief zijn omdat dit ten nadele gaat van de volgende basiseisen.

DUCTILITEIT

Ductiliteit is waarschijnlijk de belangrijkste vereiste voor alle gewapend metselwerk met een structurele functie.

Ductiliteit is het vermogen van een materiaal om zeer grote vervormingen te ondergaan zonder dat breuk optreedt, met spanningswaarden die dichtbij het breekpunt liggen maar met behoud van geringe vervormingswaarden in operationele staat. Deze bijzondere eigenschap is kenmerkend voor structurele materialen bij uitstek.

De ductiliteit van gewapend metselwerk wordt bepaald door de maximale vervormingswaarde bij breuk en verkregen door middel van een genormaliseerde trekproef; deze waarde wordt dus door de fabrikant gegarandeerd.

Een maximale vervorming bij breuk met een waarde van circa 18% levert voldoende ductiliteit om gewapend metselwerk, waarvan de wapening niet lager is dan het minimum, als een structureel materiaal met ductiel gedrag te beschouwen.

In het algemeen staat de eigenschap ductiliteit tegenover hoge mechanische sterkte. Aangezien staalsoorten met een hoge treksterkte een minder ductiel gedrag vertonen, vormen de hierboven aangegeven optimale sterktewaarden een bovengrens (geen ondergrens, zoals men zou kunnen denken) als men tevens aan de eis met betrekking tot ductiliteit wil voldoen.

CORROSIEBESTENDIGHEID

Corrosiebestendigheid van de wapening is een eerste vereiste voor de duurzaamheid van het gewapend metselwerkelement.

Zelfs in gevallen waarin de wapening geen structurele functie heeft, moet de wapening corrosiebestendig zijn door het enkele feit dat zij in het metselwerk ingebed is. En dit, omdat oxidatieverschijnselen op staal zich snel uitbreiden en een beginnende oxidatie op een willekeurig punt van de wapening een afname van het volume tot gevolg heeft en uiteindelijk leidt

tot het instorten van de muur.

Aan de corrosiebestendigheidseis wordt voldaan door de wapening te beschermen via het aanbrengen van een geschikte afwerking. Er bestaan wapeningen met diverse afwerkingen al naargelang de min of meer agressieve blootstellingsvoorwaarden van het element. Bij binnentoepassingen in een niet-agressieve omgeving of bij metselwerk waarvan de buitenkant bekleed is, volstaat het gewoonlijk om gewapend metselwerk met een gegalvaniseerde afwerking

te gebruiken. Bij buitentoepassingen met ruw metselwerk, die niet in de nabijheid van de zee gesitueerd zijn, voldoet een gegalvaniseerde afwerking met een organische deklaag met een

HECHTING

De hechting tussen de wapening en de mortel is noodzakelijk voor een samengesteld gedrag, hoewel de effecten verschillen al naargelang de geometrische vorm van de wapening.

Bij wapeningen met een vervormbare structuur in hun eigen vlak, bijvoorbeeld wapeningen in trapvorm, is hechting met mortel - evenals bij de gewapend beton-techniek - onmisbaar voor een goede krachtoverbrenging.

Wapeningen met een driehoekige roostervorm daarentegen zijn niet vervormbaar in hun eigen vlak, wat betekent dat ze zelf horizontaal buigende krachten kunnen overbrengen ongeacht de aanwezigheid van omringende mortel.

Hechting is alleen vereist aan de uiteinden van de wapening, vanaf de laatste driehoek. Zelfs op

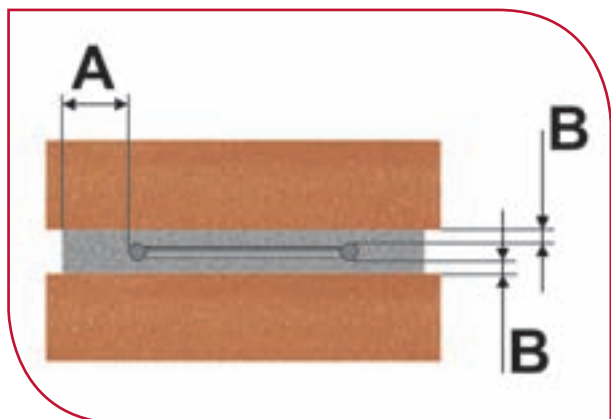
gemiddelde dikte van 100 µm en minimaal 80 µm. Bij ruw metselwerk op minder dan 5 km van de kust, moet een roestvrije metselwerkwapening worden gebruikt.

die plaatsen is de vereiste hechting relatief klein omdat de techniek van gewapend metselwerk wordt uitgevoerd met zeer verspreid aangebrachte wapeningselementen met een zeer kleine diameter, waardoor de over te brengen kracht zeer gering is.

Aangezien de hechting aan de uiteinden wordt gegarandeerd door middel van proeven, betreft het een in de reglementaire CE-markering gedeclareerde prestatie, waartoe de fabrikant zich verbindt.

Uit ruim twintig jaar ervaring op het gebied van gewapend metselwerk blijkt dat met gewone mortel voor het metselen van muren, zonder aanvullende eisen, meer dan voldoende hechting wordt verkregen voor de krachten die metselwerkwapening kan opnemen, op voorwaarde dat voldaan is aan door de fabrikant aanbevolen dekking en overlapping.

DEKKING



A: **fisufor[®]** wapening wordt in het midden van de metsellaag geplaatst met inachtneming van minimaal 15 mm morteldekking tussen de langsdraad en de buitenzijde van de voeg.

B: De totale morteldikte op en onder de wapening moet minimaal 5 mm zijn.

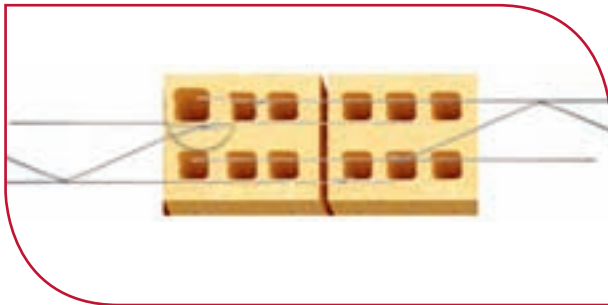
Het dekken van de wapening met mortel is een fundamentele vereiste om het staal tegen corrosie te beschermen. Om aan deze eis te voldoen, moet dus een verschillende mate van dekking worden aangebracht al naargelang de afwerking van de metselwerkwapening.

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

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

Een zijdelingse dekking bij de overlappingen 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.

HOE DE JUISTE BREEDTE TE KIEZEN?

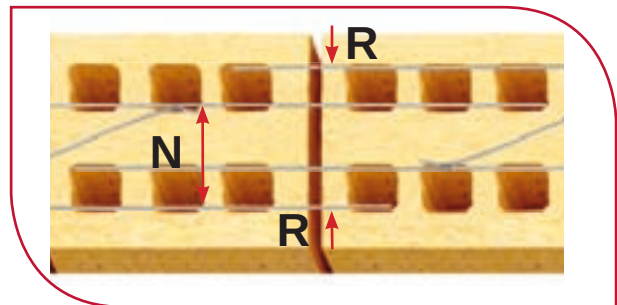


N - NOMINALE WAPENINGSBREEDTE

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

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



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

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

$110 = N + 20 + 4 + 30$

$N = 110 - 54$

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

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

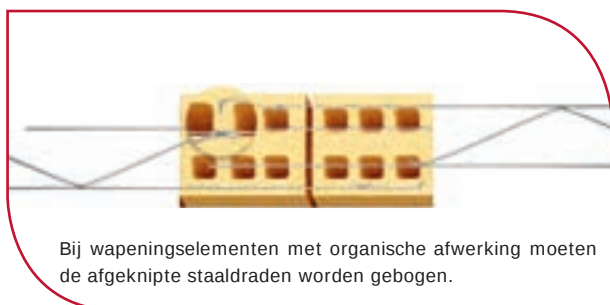
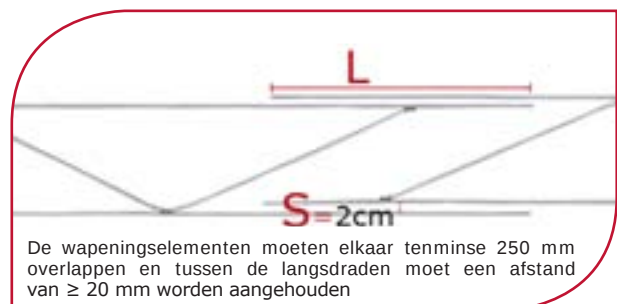
OVERLAP

Een overlap tussen naast elkaar liggende wapeningselementen is een essentiële vereiste voor het overbrengen van horizontaal buigende krachten bij wapeningen met een structurele functie.

Voor een correcte overlapping is niet alleen een bepaalde lengte vereist afhankelijk van de diameter en de sterkte van de wapening, maar ook voldoende zijdelingse dekking om een voor de

krachtoverbrenging vereiste hechting te garanderen.

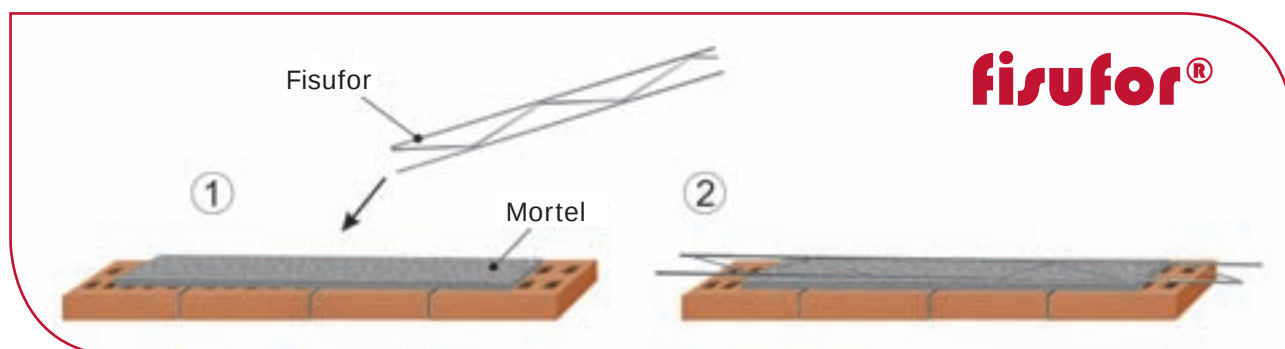
In het algemeen moeten de in de handel bestaande wapeningen op de locatie worden bewerkt om de juiste overlappingslengte te verkrijgen en moet een zeer nauwkeurige controle worden uitgevoerd. Indien deze voorwaarden niet gegarandeerd kunnen worden, is het roekeloos om het gewapende metselwerk een structurele functie toe te kennen.



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:

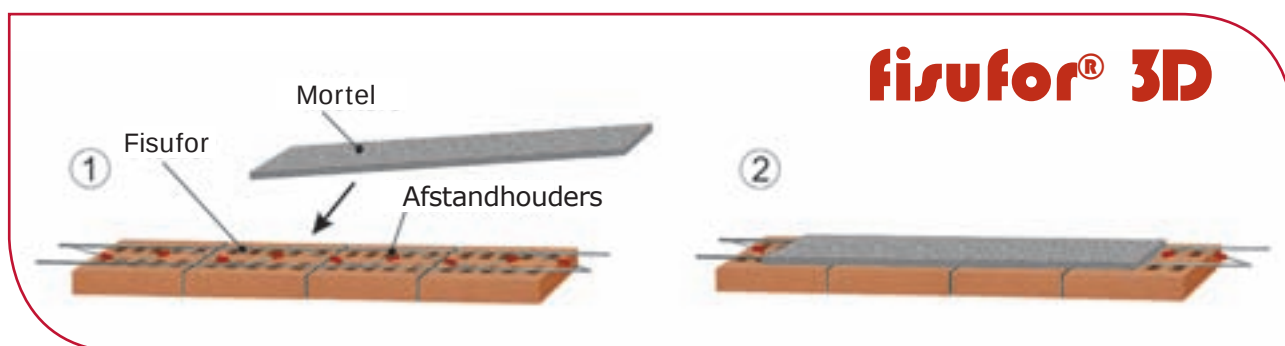
- Lengte van de overlap: 250 mm (0,6 van de afstand tussen knopen)
- Horizontale afstand tussen de overlapte staven: 20 mm
- Minimale zijdelingse dekking op de afgeknipte punten: 30 mm (behalve roestvrije staaldraden).

PLAATSING



Stap 1: Breng de mortel aan op het metselwerk.

Stap 2: Plaats de wapening in de metsellaag.



Stap 1: Plaats de wapening op het metselwerk.

Stap 2: Breng de mortel aan op de wapening en het metselwerk.

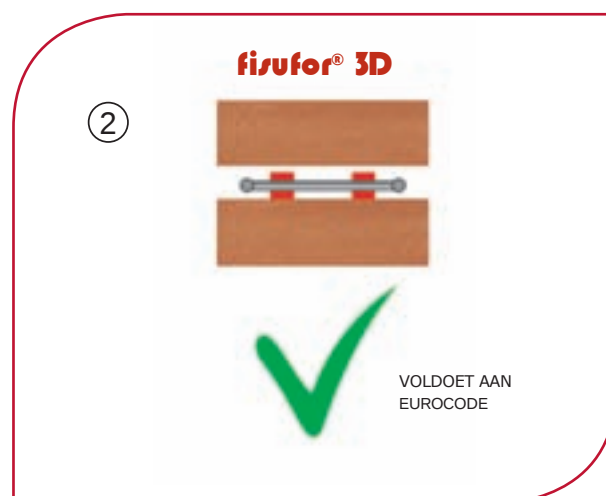
VOORDELEN **fisufor® 3D**

- Het in metselen wordt vergemakkelijkt waarbij een minimale morteldekking wordt gegarandeerd

tussen de wapening en de metselsteen.



- Zonder morteldekking.



- Met morteldekking.

INHOUD

VOORDELEN EN TOEPASSINGEN

1. BEHEERSING VAN SCHEURVORMING

1.1. HOMOGENE WAPENING

1.2. PLAATSELIJKE WAPENING

1.2.1. AANZET OP FUNDERING

1.2.2. AANZET OP VLOEREN EN BALKEN

1.2.3. LATEI EN BORSTWERING

1.2.4. DAKLEUNINGEN

1.2.5. PUNTLASTEN

1.2.6. HOEK- EN “T”-VERBINDINGEN

2. WAPENING VOOR STRUCTUREEL GEBRUIK

2.1. WAPENING VOOR GEBRUIK **GHAS systeem**

2.2. MUUR ZONDER VERBAND

2.3. DUBBELE MUREN EN SPOUWMUREN

2.4. GROTE MUREN OPGEBOUWD UIT BETONBLOKKEN

2.5. SCHEIDINGSWANDEN

2.6. DILATATIEVOEGEN

2.7. VORMING VAN LATEIEN

VOORDELEN EN TOEPASSINGEN

1. BEHEERSING VAN SCHEURVORMING

1.1 HOMOGENE WAPENING

Bij een homogene wapening wordt de metselwerkwapening doorlopend in de mortellaag geplaatst, verdeeld over de lengte van het gehele metselwerk.

Een homogene wapening met behulp van **fisufor®** wapening beperkt het risico van scheurvorming bij alle soorten metselwerk als gevolg van plaatselijke invloeden waarmee bij de berekening geen rekening kan worden gehouden.

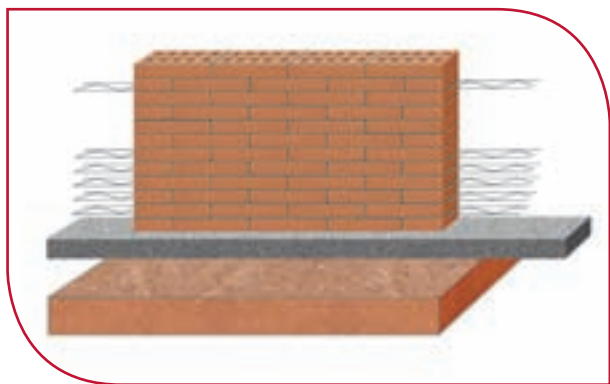
Deze eigenschap is opgenomen in Eurocode 6. Om scheurvorming te voorkomen is bij een homogene wapening een hoeveelheid staal vereist van meer dan 0,03% in de loodrechte doorsnede van de muur en moet een afstand tussen de gewapende lagen van maximaal 60 cm in acht worden genomen. Bij muren met een dikte gelijk aan of minder dan 190 mm kan **fisufor®** van 4 mm worden gebruikt en **fisufor®** van 5 mm in de overige gevallen.

1.2 PLAATSELIJKE WAPENING

Scheuren in metselwerk komen gewoonlijk op bepaalde plaatsen voor. Daarom biedt plaatselijke wapening een voordelige oplossing waarbij de wapening alleen wordt aangebracht

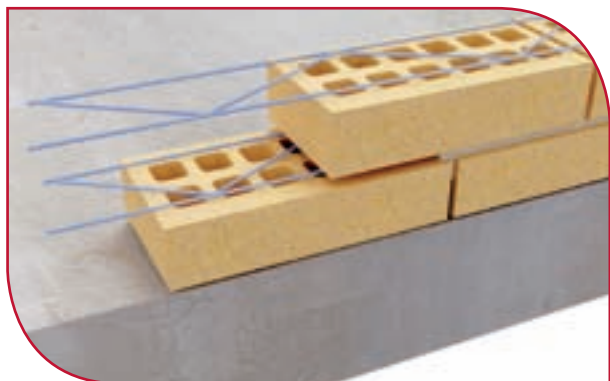
op plaatsen waar de kans op scheurvorming groter is (lateien, borstweringen, hoeken, dakleuningen, aanzetten op fundering...)

1.2.1. AANZET OP FUNDERING



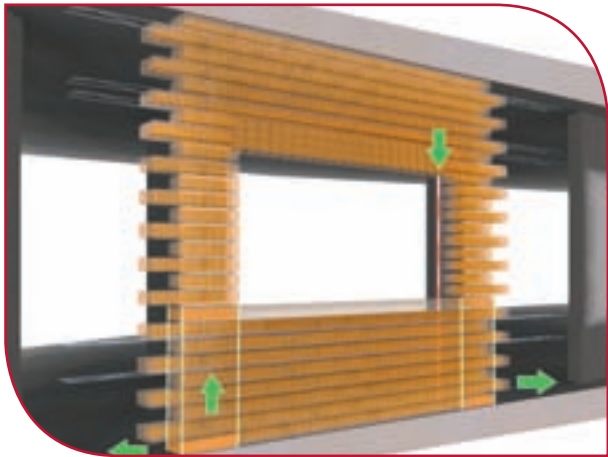
Het wapenen met **fisufor®** voorkomt het risico op scheuren als gevolg van een eventuele ongelijkmatige zetting van het terrein. Aanbevolen wordt om de eerste vijf lagen op de fundering te wapenen.

1.2.2. AANZET OP VLOEREN EN BALKEN



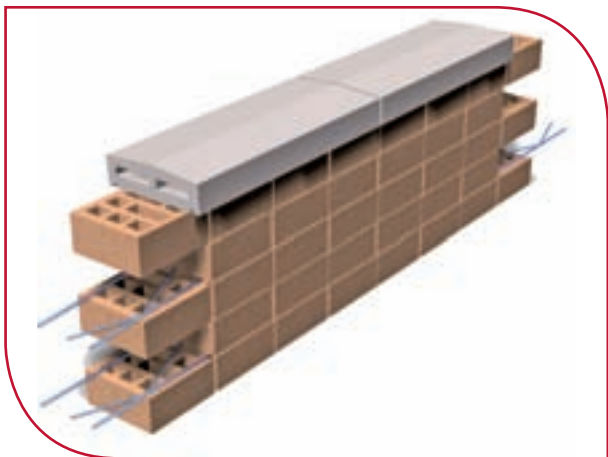
fisufor® wapening wordt aangebracht om het risico op scheurvorming, veroorzaakt door doorbuiging als gevolg van belasting van balken en vloeren, te voorkomen. Aanbevolen wordt om de drie eerste lagen te wapenen.

1.2.3. LATEI EN BORSTWERING



Om scheurvorming door spanningsconcentratie rond openingen te voorkomen, is het noodzakelijk om de openingen met **fisufor®** wapening te versterken. Aanbevolen wordt om minimaal de onderliggende laag van de borstwering en twee lagen boven de latei te wapenen. Om een correcte werking te garanderen, moet de wapening ten minste 50 cm over de uiteinden van de opening doorlopen.

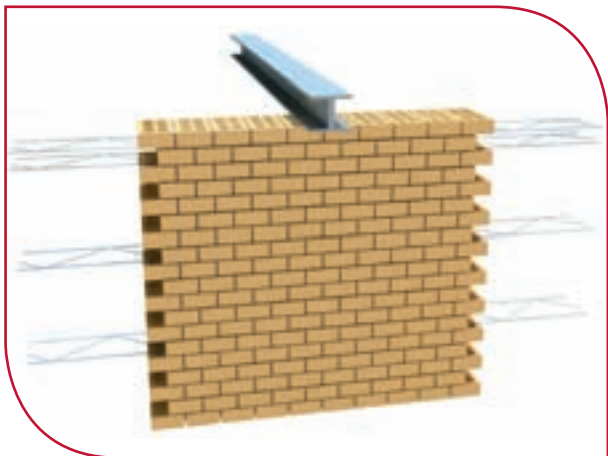
1.2.4. DAKLEUNINGEN



Aanbevolen wordt om de twee eerste lagen om de 40 cm te wapenen om eventuele scheurvorming door thermische uitzetting en doorbuiging van vloeren te voorkomen.

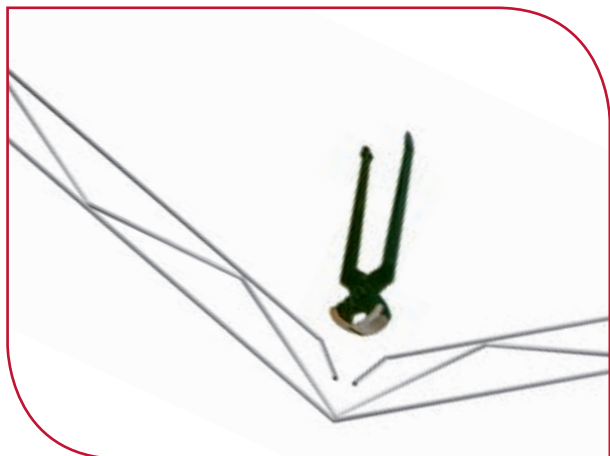
Voor deze toepassing kunt u best contact opnemen met onze **technische dienst** want er kunnen stabiliteitsproblemen optreden en dilatatievoegen nodig zijn.

1.2.5. PUNTLASTEN



Om scheurvorming en trekspanningen te voorkomen wordt aanbevolen om de eerste vier voegen onder de steun met behulp van **fisufor®** te wapenen.

1.2.6. HOEK- EN “T”-VERBINDINGEN



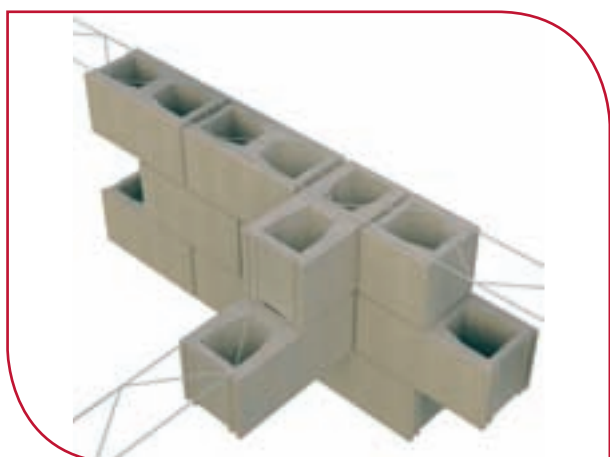
Voor een juiste plaatsing van de wapening voor hoekvorming moet een van de langsdraden worden afgeknipt en de wapening tot een hoek worden gebogen.



Het is noodzakelijk dat de buitendraad van de wapening doorloopt.

Aanbevolen wordt om om de 40 cm wapening te plaatsen om eventuele scheurvorming te voorkomen. Met **fisufor[®]** kunnen tevens hoeken zonder verband worden gevormd.

De eigenschap om met metselwerk wanden te verbinden, is opgenomen in Eurocode 6.

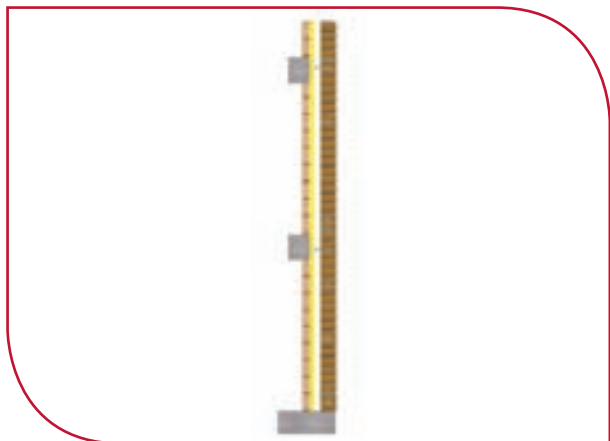


Aanbevolen wordt om de twee wanden te verbinden door om de 40 cm **fisufor[®]** wapening aan te brengen.

De wapening wordt zodanig geplaatst dat in afwisselende voegen symmetrische hoeken worden gevormd.

2. WAPENING VOOR STRUCTUREEL GEBRUIK

2.1 WAPENING VOOR GEBRUIK **GHAS systeem**

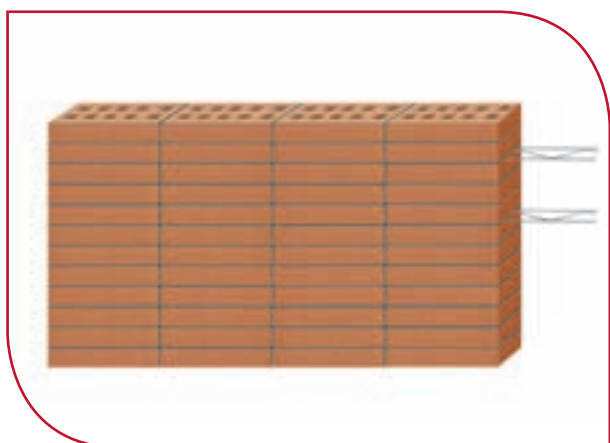


Toepassing in combinatie met **geoane®** verankering bij het **GHAS systeem** voor het uitvoeren van vliesgevels en geventileerde gevels.

Voor een juiste berekening is het noodzakelijk om contact op te nemen met onze technische afdeling.

- Raadpleeg de brochure **GHAS systeem**.

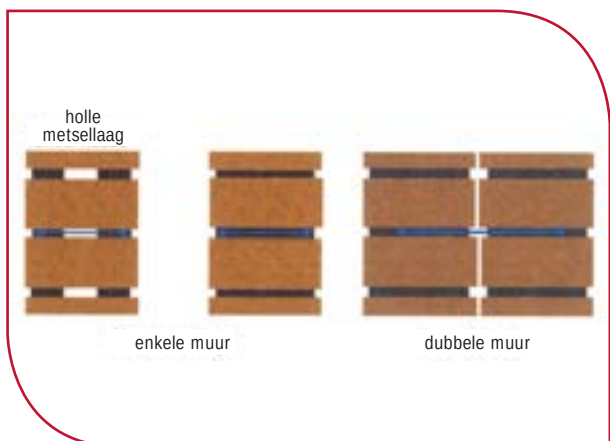
2.2 MUUR ZONDER VERBAND



Met behulp van **fisufor®** wapening kunnen muren zonder verband (doorlopende lint- en stootvoegen) worden uitgevoerd.

- Raadpleeg onze technische dienst voor de verdeling en de hoeveelheid wapening die in elk afzonderlijk geval van toepassing zijn.

2.3 DUBBELE MUREN EN SPOUWMUREN



Met behulp van **fisufor®** wapening kunnen de twee bladen van een dubbele muur of spouwmuur worden vastgemaakt waardoor de twee spouwbladen als een muur kunnen worden beschouwd. Deze eigenschap is opgenomen in Eurocode 6.

- Raadpleeg onze **technische dienst** voor de hoeveelheid en de verdeling van bevestigingssleutels die in elk geval van toepassing zijn.

2.4 GROTE MUREN OPGEBOUWD UIT BETONBLOKKEN

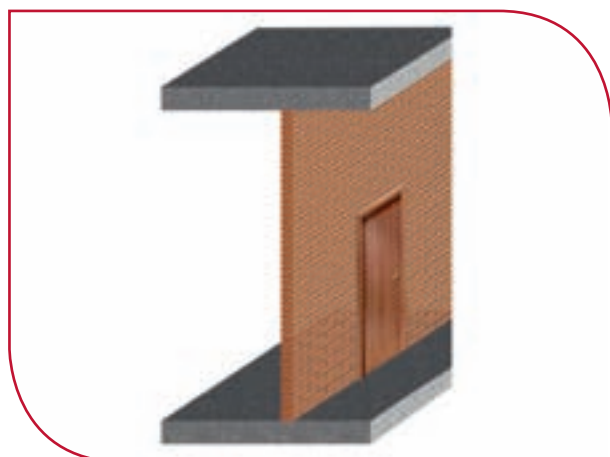


Door het gebruik van wapening in metselwerk in betonblokken zijn horizontale klampen geheel overbodig, en in combinatie met **geoane®** verankeringen, zijn verticale pilasters geheel of gedeeltelijk overbodig (afhankelijk van het geval).

Voor een juiste berekening is het noodzakelijk contact op te nemen met onze **technische dienst**.

- Raadpleeg de brochure **GHAS systeem**.

2.5 SCHEIDINGSWANDEN



De wapening voor scheidingswanden moet worden berekend voor een plaatselijke zijdelingse belasting, volgens de bestemming van het gebouw.

Door het gebruik van **fisufor®** wapening in hoge scheidingswanden kan de afstand tussen draagvlakken en dwarse steunmuren worden vergroot.

- Raadpleeg onze **technische dienst** voor de verdeling en de hoeveelheid wapening die in elk geval van toepassing zijn.

2.6 DILATATIEVOEGEN



Door het gebruik van **fisufor®** metselwerkwapening kan de afstand tussen dilatatievoegen worden vergroot.

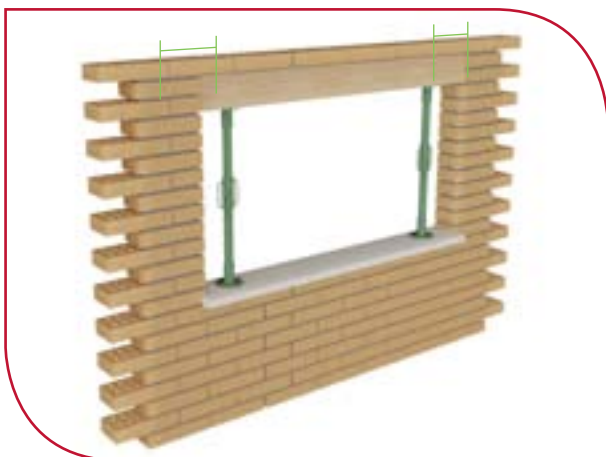
Het is noodzakelijk dat de wapening wordt afgesneden wanneer ze door de voeg loopt, zodat ze niet verder loopt. Aanbevolen wordt om in die voeg dilatatiesleutels te plaatsen. De wapening moet in de voeg worden onderbroken

- Raadpleeg onze technische **fisufor MT®** brochure.

2.7 VORMING VAN LATEIEN



De opening wordt gestut door middel van een balk die zorgt voor de ondersteuning van het metselwerk.



Op de eerste laag wordt **fisufor**[®] wapening aangebracht. Het is absoluut noodzakelijk dat de wapening minimaal 50 cm voorbij de dagmaat van de opening wordt geplaatst.



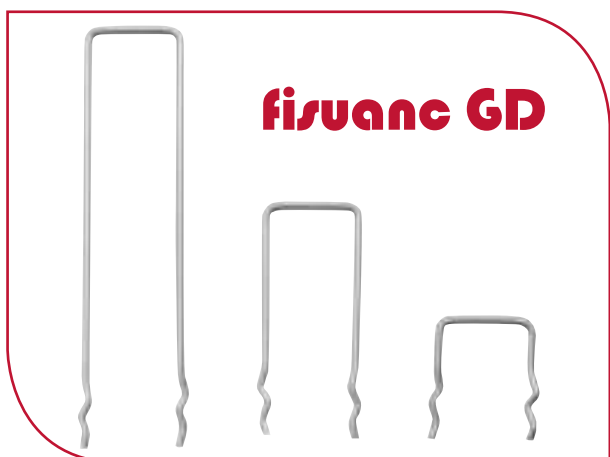
Op de eerste laag wordt **fisufor**[®] wapening aangebracht. Het is absoluut noodzakelijk dat de wapening minimaal 50 cm voorbij de dagmaat wordt geplaatst.



In de stootvoegen met de metselmortel wordt een **fisufanc GD** lateihaak geplaatst, waarbij altijd een van de dwarsdraden van de **fisufor®** wapening wordt bevestigd.



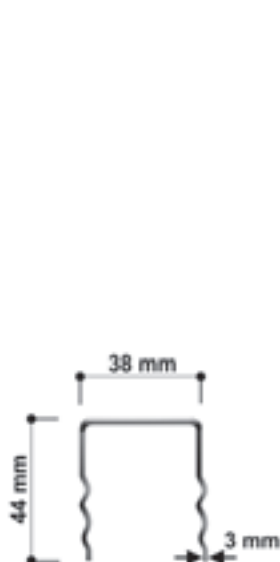
Daarna wordt op de ontstane steun gewoon verder gemetseld. De hoeveelheid wapening hangt af van de rand van de latei en van de lengte van de opening. Daarom wordt aanbevolen om voor een correcte berekening contact op te nemen met onze **technische dienst**.



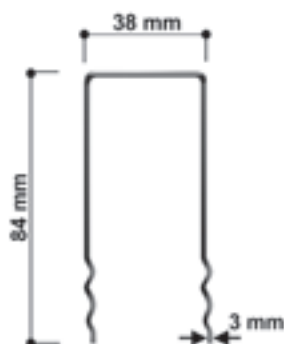
Voor een correcte uitvoering van de lateien moet gebruik worden gemaakt van **fisufanc GD** lateihaken. Deze hulpstukken moeten verplicht worden gebruikt in combinatie met **fisufor®** wapening want zonder deze wapening zouden ze geen enkele structurele functie kunnen hebben.

Deze U-vormige metalen haken zijn uitgevoerd in roestvrij staal en dienen om de stabiliteit van de eerste laag van een met gewapend metselwerk gevormde latei te garanderen. De haken worden

in de stootvoegen van het metselwerk geplaatst, waarbij een **fisvanc GD** haak wordt bevestigd aan de diagonale draad van de **fisutor®** wapening in de metsellaag.



fisvanc® GD 44



fisvanc® GD 84



fisvanc® GD 150

AFMETINGEN **fisvanc® GD**

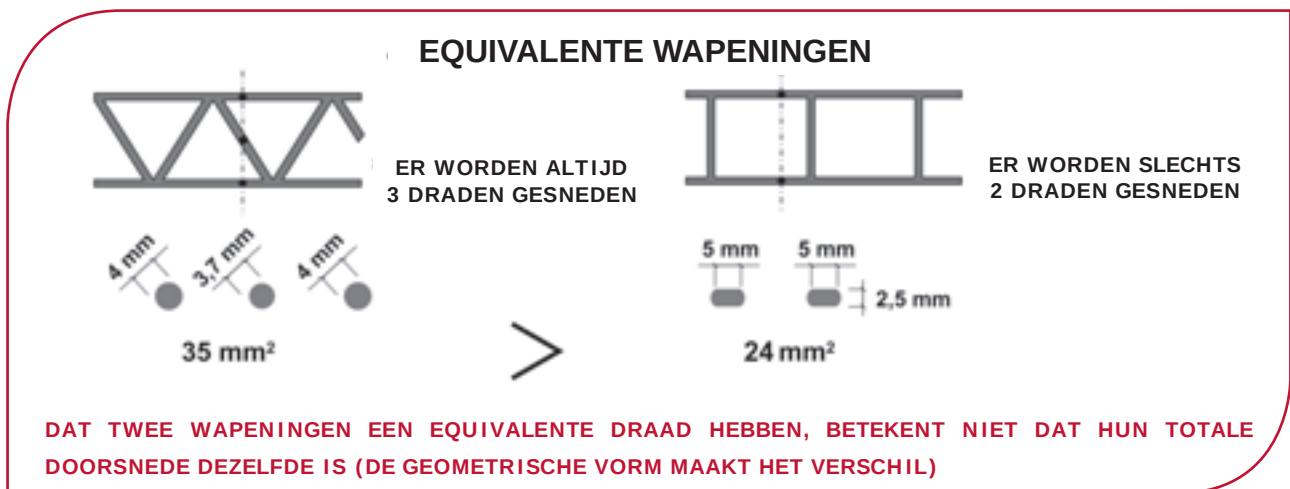
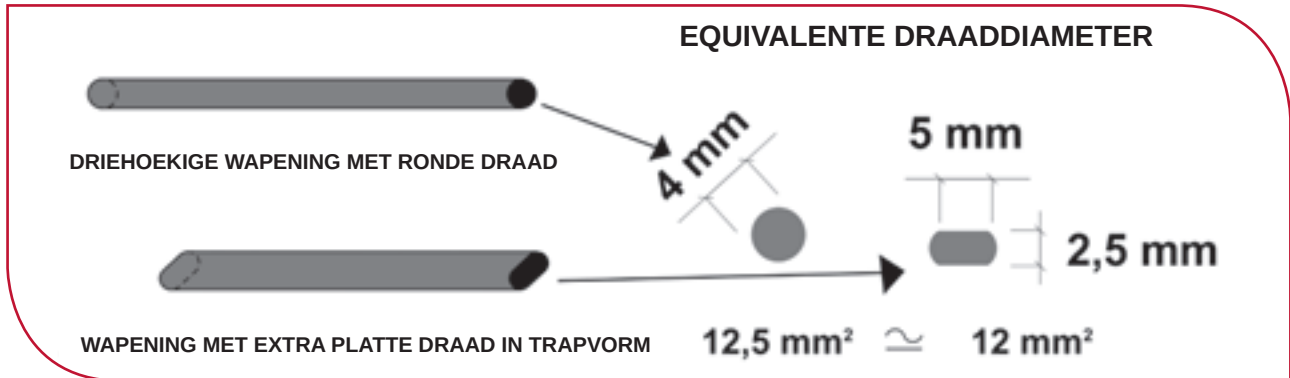
NAAM	LENGTE (mm)	Ø DRAAD (mm)	BREEDTE (mm)	GEWICHT DOOS	STUKS DOOS
fisvanc® GD 44	44	3	38	0,63 Kg	100
fisvanc® GD 84	84	3	38	1,03 Kg	100
fisvanc® GD 150	150	3	38	1,69 Kg	100

REGELS VOOR DE VORMING VAN LATEIEN IN GEWAPEND METSELWERK

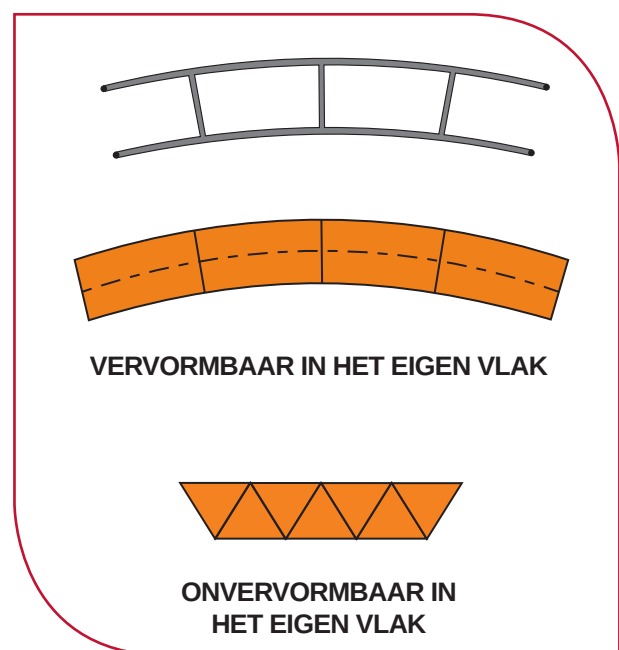
1. De latei wordt uitgevoerd in normaal metselverband.
2. De wapening wordt ingebracht volgens de plaatsingsrichtlijnen van deze handleiding.
3. De eerste laag wordt bevestigd met behulp van **fisvanc GD**-lateihaken.
4. De wapening moet minimaal 50 cm voorbij de dagmaal worden geplaatst.
5. Het metselwerk moet ten minste 14 dagen ondersteund blijven.

MEEST GESTELDE VRAGEN

1. BESTAAT ER EEN VERSCHIL TUSSEN EEN WAPENING MET EXTRA PLATTE DRAAD IN TRAPVORM EN EEN DRIEHOEKIGE WAPENING MET 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.



2. 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.



GHAS systeem

3. 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.



Raakpunt in T

4. 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.



5. 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.



6. 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 pilare.



7. 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. Opdat wapening een structurele functie kan hebben, moet de muur noodzakelijk verankerd zijn aan de pilaren van de structuur.



REFERENTIES VAN BOUWWERKEN



Sport- en cultureel centrum te Valladolid (Spanje)



Flatgebouw te Madrid (Spanje)



Flatgebouw te Vila Real (Portugal)



Flatgebouw "Edificio Fundoma" te Asturië (Spanje)



College "Montealbir" te Guadalajara (Spanje)



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.