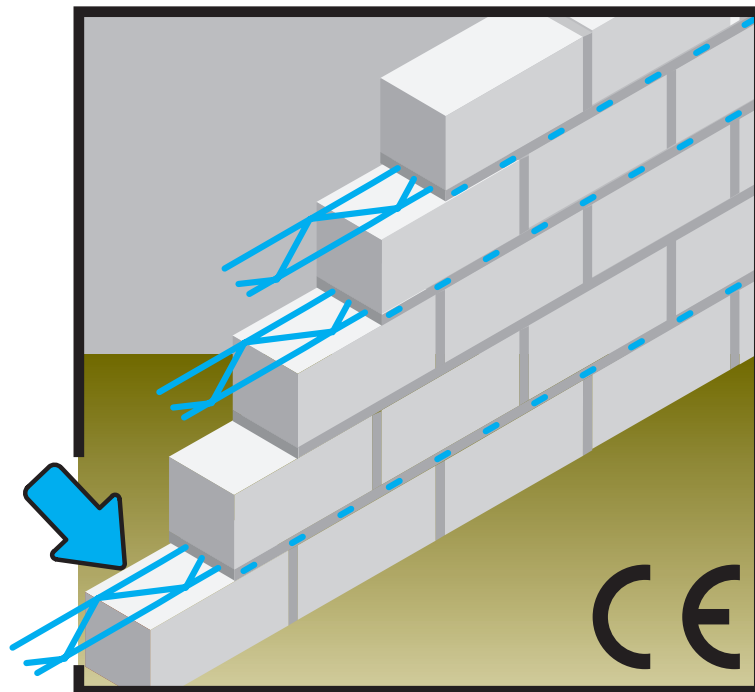


Murfor®



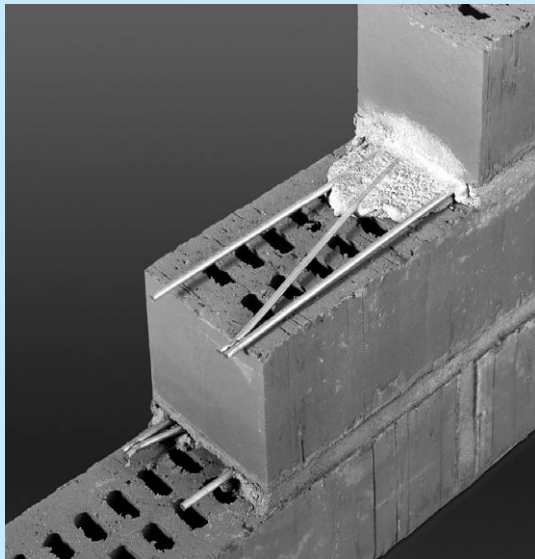
Wapening voor metselwerk

**Zekerheid voor
architect, studiebureau
en aannemer**

Murfor®

HET CONSTRUCTIEVE IDEE

Murfor® gewapend metselwerk

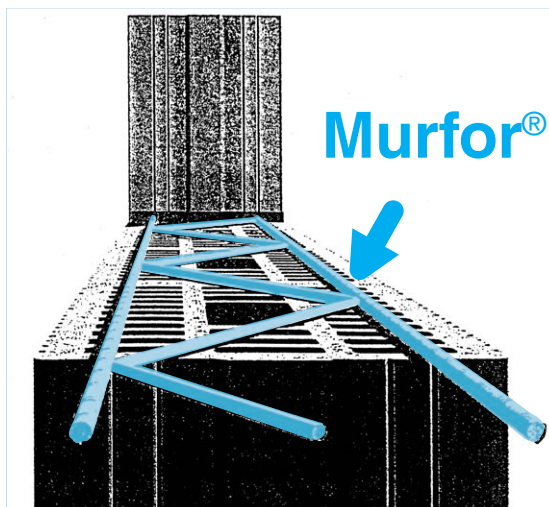


Murfor®

Is een geprefabriceerde wapening bestaande uit evenwijdig lopende draden die door lassen verbonden zijn met een doorlopende zigzagdraad.

De kwaliteit van het gebruikte staal beantwoordt aan de norm EN10016-2 en EN10088-1.

- min. breukweerstand 550 N/mm²
- min. elasticiteitsgrens 500 N/mm²
- afschuifweerstand van de laspunten min. 2500 N
- de draden zijn gekarteld om een goede hechting aan de mortel te bekomen



1 Verhoogt de weerstand

- ✓ Murfor® verhoogt de ductiliteit van het metselwerk o.a. bij excentrische belastingen.
- ✓ Murfor® verhoogt de stijfheid van de constructie door dragende wanden en tussenwanden te verbinden en vermijdt het progressive collaps effect.
- ✓ Murfor® biedt nieuwe architectonische mogelijkheden:
Bijv.:
 - metselwerk zonder verband
 - tweezijdig schoon metselwerk
 - vervangen van betonnen lateien
 - vervangen van ringbalken uit beton
 - langere wandsecties tussen bewegingsvoegen.

2 Vermijdt scheuren

Het gebruik van Murfor® in metselwerk is zeer doeltreffend om scheurvorming te vermijden. De belangrijkste oorzaken van scheurvorming in metselwerk zijn:

- ✓ overbelasting door buiging, trek of afschuiving
- ✓ krimp, kruip en uitzetting
- ✓ differentiële zettingen
- ✓ aardbevingen, trillingen, explosies.

3 Gebruiksvriendelijk

Murfor® heeft een geringe dikte, en wordt gemakkelijk in de mortelvoeg geplaatst. Ook het mooi parallel lopen van de langsdraden en de goed gekozen lengte van Murfor®-elementen maken het verwerken op de werf tot een gemakkelijke klus.

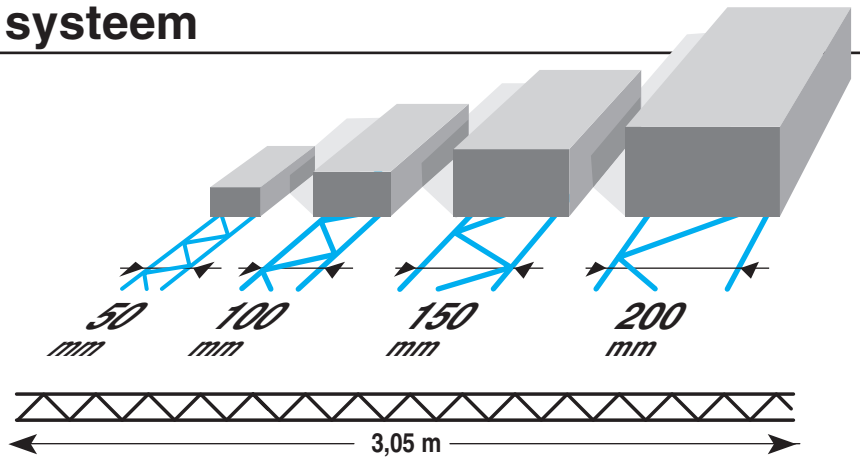
4 Een economisch alternatief

Murfor® gewapend metselwerk biedt tal van economische voordelen voor klassieke toepassingen: lateien, kelderwanden, lange muren



Murfor®, een volledig systeem

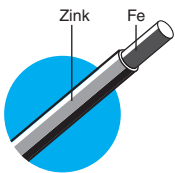
Mortelvoegen



RND



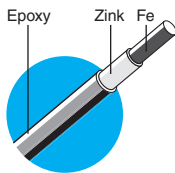
25 stuks/bundel
40 bundels/palet



RND/Z

zinklaag van minimum 70gr/m²

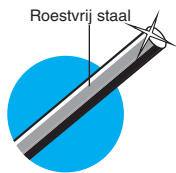
Voor metselwerk beschermd tegen vocht



RND/E

epoxylaag van min. 80 micron op verzinkt draad

Voor metselwerk onderhevig aan vocht



RND/S

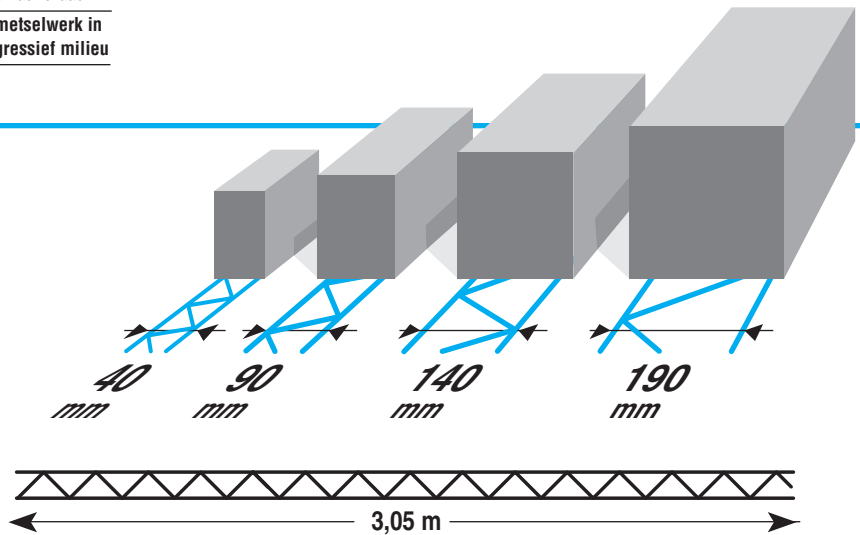
uitvoering in roestvast draad

Voor metselwerk in zeer agressief milieu

Types			
RND/Z Verzinkt			
	50 mm 100 mm 150 mm 200 mm	4 mm 4 mm 4 mm 5 mm	3,75 mm
RND/E Epoxy			
	50 mm 100 mm 150 mm 200 mm	4 mm 4 mm 4 mm 5 mm	3,75 mm
RND/S Roestvast			
	50 mm 100 mm 150 mm 200 mm	4 mm 4 mm 4 mm 5 mm	3,75 mm

Op aanvraag andere breedtes beschikbaar.

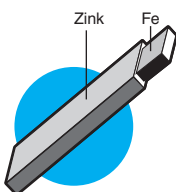
Lijmvoegen



EFS

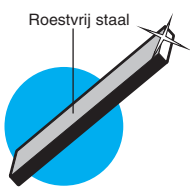


25 stuks/bundel
40 bundels/palet



EFS/Z

Verzinkt



EFS/S

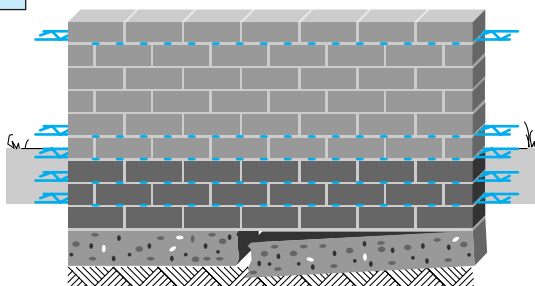
Roestvast staal

Types			
EFS/Z Verzinkt			
	40 mm 90 mm 140 mm 190 mm	8 x 1,5 mm	1,50 mm

13 Klassieke Toepassingen

1

Ongelijkmatige zetting van het terrein

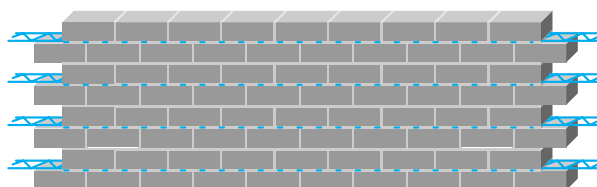
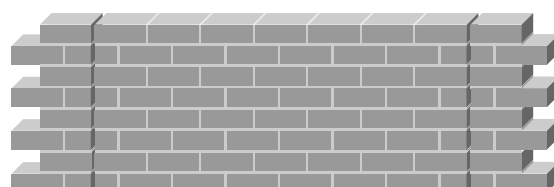


Wanneer gebouwd wordt op niet volledig verharde bodem of wanneer het terrein onderhevig zou blijken aan ongelijkmatige zettingen, kan het wapenen van het metselwerk met Murfor® de problemen die hierdoor ontstaan sterk verminderen. Het is aan te raden de eerste vijf voegen (het funderingsmetselwerk inbegrepen) met Murfor® te wapenen en verder Murfor® om de 50-60 cm aan te brengen.

3

Voorkomen van scheuren in lange muren

Bewegingen van het metselwerk te wijten aan krimp of uitzetting, leiden tot scheuren in het metselwerk.

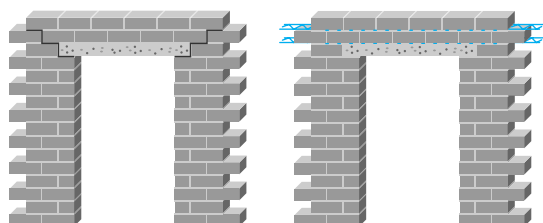


Murfor® maakt een grotere afstand tussen dilatatievoegen mogelijk (zie onderstaande tabel).

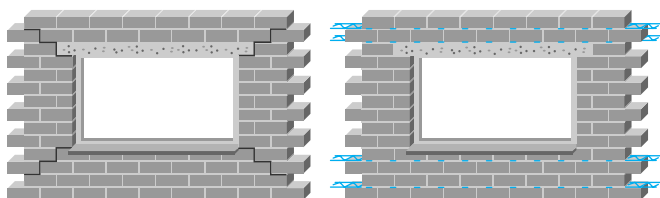
2

Spanningsconcentraties

Rond deur- en raamopeningen treden spanningen op. Murfor® neemt deze trek- en schuifspanningen geheel over.



Het is aangewezen boven de deuropening twee wapeningen door te laten lopen tot een volledige ringwapening.



Het is aangewezen zowel door de borstwering als boven het raam twee wapeningen door te laten lopen tot een volledige ringwapening.

Deze tabel geeft de afstand weer tussen de bewegingsvoegen in lange muren in functie van de verschillende bouwmaterialen.

Afstand van bewegingsvoegen in lange muren.

muurdikte ≤ 140 mm			
materiaal	Ongewapend	gewapend om de 400 mm	gewapend om de 200 mm
baksteen $\epsilon < 0.1 \text{ mm/m}$	20 m	≤ 30 m	≤ 35 m
kalkzandsteen betonblokken $0.1 < \epsilon < 0.4 \text{ mm/m}$	8 m	12 m	14 m
cellenbetonblokken $\epsilon < 0.3 \text{ mm/m}$	6 m	10 m	12 m
muurdikte > 140 mm			
baksteen $\epsilon < 0.1 \text{ mm/m}$	20 m	≤ 30 m	≤ 35 m
kalkzandsteen betonblokken $0.1 < \epsilon < 0.4 \text{ mm/m}$	8 m	14 m	16 m
cellenbetonblokken $\epsilon < 0.3 \text{ mm/m}$	6 m	12 m	14 m

ϵ = som van krimp en dilatatie van het metselwerk.

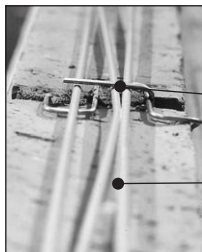
4

Lateien met Murfor® voor zichtmetselwerk

Geprefabriceerde lateien brengen steeds storende invloeden van fysische en esthetische aard in het metselwerk. Bij gebruik van metalen lateien kan corrosie een bijkomend probleem opleveren.

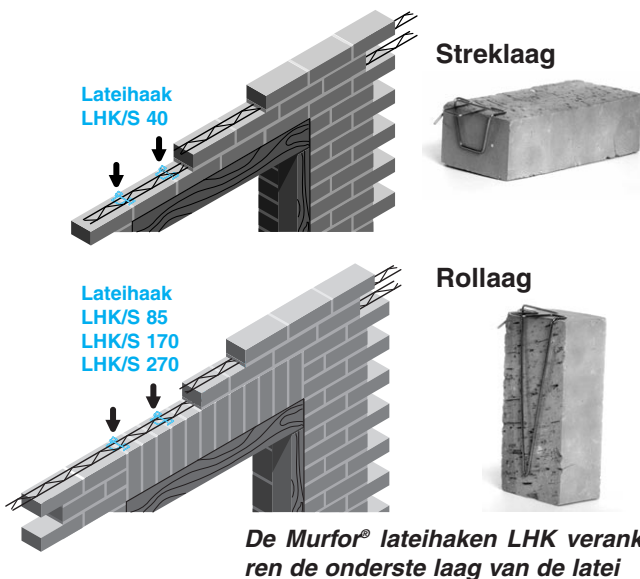
Gemetselde lateien met Murfor® zijn:

- makkelijk uit te voeren
- sterk
- economisch



De lateihaak LHK/S uit roestvrij staal wordt in de voeg gemetseld.

Nadien wordt het Murfor® element in het bovenste deel van de haak geschoven.



Aantal voegen die moeten gewapend worden in functie van de overspanning en de hoogte van de latei

Kleinere steenformaten, max. hoogte vanaf 100 mm								
over-spanning	Hoogte van de latei in m							
	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	
1 m	1	1	1	1	1	1	1	
2 m	-	1	1	1	2	2	2	
3 m	-	-	2	2	2	3	3	
4 m	-	-	-	3	3	4	4	

Kleinere steenformaten, max. hoogte vanaf 140 mm								
over-spanning	Hoogte van de latei in m							
	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	
1 m	-	1	1	1	1	1	1	
2 m	-	-	2	2	2	2	2	
3 m	-	-	-	2	2	3	3	
4 m	-	-	-	-	3	4	4	

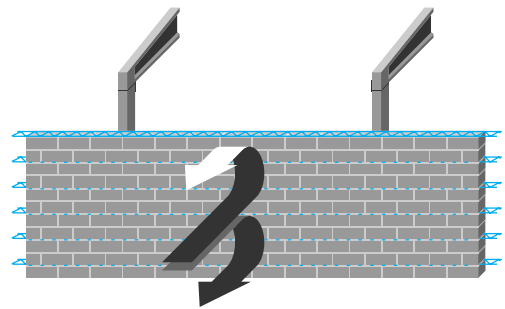
Opgelet: na de opgegeven gewapende voegen om de 500-600 mm verder wapenen als verdelwapening.

5

Muren onderhevig aan zijdelingse belasting (winddruk)

Bij muren onderhevig aan hoge windbelasting, lopen de spanningen vaak hoog op. Door metselwerk met Murfor® te wapenen kan men de dikte van deze muren beperken.

Voor de berekening van deze muren, raadpleeg ons handboek 'Murfor® Wapening voor metselwerk'

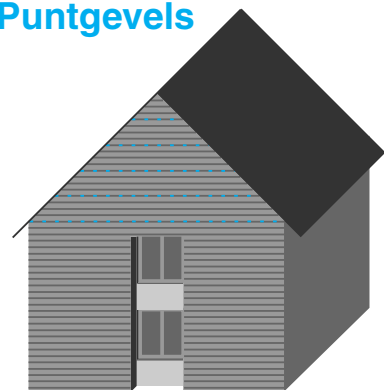


Aantal voegen te wapenen met Murfor® per meter hoogte

Wanddikte 190 tot 200mm				Wanddikte > 200 mm			
Kolom afstand	Winddruk in KN/m²			Kolom afstand	Winddruk in KN/m²		
	0,50	0,75	1,00		0,50	0,75	1,00
3 m	5	5	5	3 m	4	4	4
4 m	5	5	-	4 m	4	5	5
5 m	5	-	-	5 m	4,5	6	-
6 m	6	-	-	6 m	6	6	-

6

Puntgevels

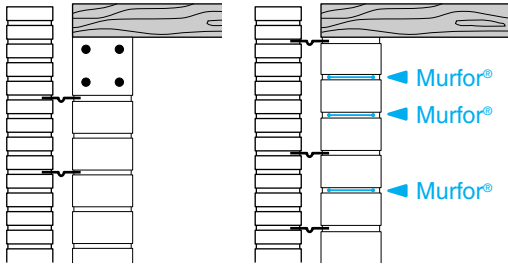


Scheuren van de puntgevel worden vermeden door om de 400 mm Murfor® aan te brengen.

Bij puntgevels van meer dan 8 m hoog, is het aanbevolen om de 200 mm te wapenen. In functie van het gebruikte materiaal moet ook rekening gehouden worden met de voorschriften voor lange wanden. (zie 3).

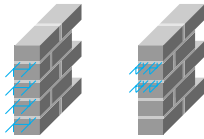
7

Ringbalken



Betonnen ringbalken kunnen vervangen worden door een aantal Murfor® elementen in het metselwerk te plaatsen.

Dit kan gebeuren door vier opeenvolgende voegen telkens met één Murfor® element te wapenen of door in twee opeenvolgende voegen telkens twee smalle Murfor® elementen naast elkaar te plaatsen.

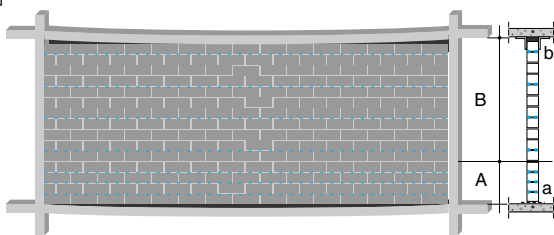


Voordelen:

- geen gewapend beton nodig
- geen bekisting
- een beter fysisch gedrag
- geen gevaar voor condensatie
- een homogene constructie
- eenvoudig en sneller werken

8

Scheidingswanden onderhevig aan vervorming



Wanneer deze scheidingswanden op een vloerplaat of balk gemetseld worden, ontstaan bij het doorbuigen onder belasting over het algemeen barsten.

Oplossing: isoleer de wand van het draagvlak en breng Murfor®-wapening aan volgens tabel.

De berekening gebeurt ook hier in analogie met de berekening van een wandligger uit beton. Zie ons handboek 'Murfor® wapening voor metselwerk'.

- A: Zone van de hoofdwapening.
- B: Zone van de verdeelwapening.
- a: Scheidingslaag bv. asfaltpapier of kunststoffolie.
- b: Onbrandbaar samendrukbaar materiaal.

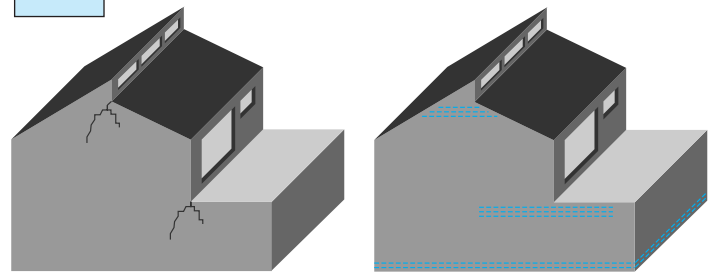
Onderstaande tabel geeft het aantal te wapenen voegen in zone A in functie van de muurlengte en de hoogte van de wand.

Muur-lengte	Wanddikte tot 110 m		Wanddikte 110-150 mm			Wanddikte 150-200mm		
	hoogte		Muur-lengte	hoogte		Muur-lengte	hoogte	
	2,5 m	3 m		2,5 m	3 m		2,5 m	3 m
4	3	3	4	4	5	4	5	6
5	3	3	5	5	6	5	6	7
6	3	4	6	6	7	6	8	8
7	4	4	7	6	8	7	9	11

Opgelet: In zone B: verdeelwapening om de 500-600 mm

9

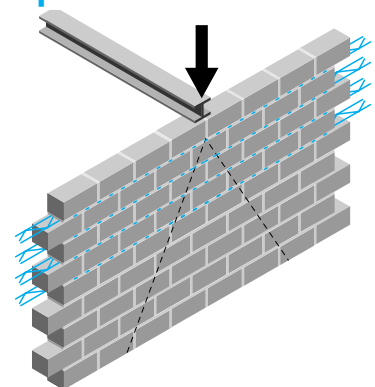
Verandering van bouwhoogte



Als de bouwhoogte verandert ontstaan door het verschil in verticale druk, spanningen die kunnen opgevangen worden door Murfor®.

10

Spanningsconcentraties onder puntlasten



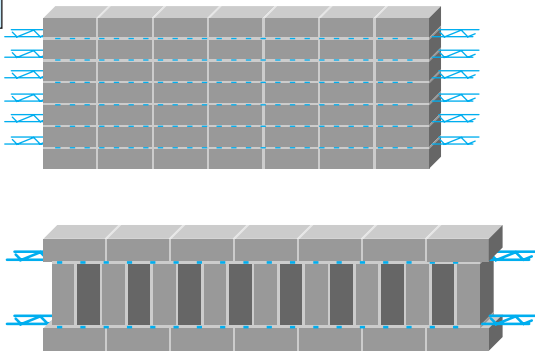
Puntlasten, bv. balkopleggingen, zijn sterk geconcentreerde lasten die in het metselwerk trekspanningen en scheurvorming doen ontstaan. Een betonbalk als steun stoort het homogeen karakter van het metselwerk.

Al naar gelang de grootte van de last is het aangewezen de 3 tot 5 onderliggende voegen met Murfor® te wapenen.

Vergeet niet te controleren of de voorziene stenen aan de lokale druk onder de oplegging kunnen weerstaan.

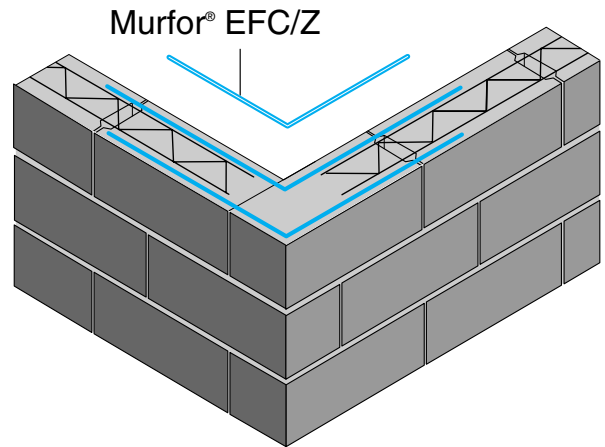
11

Metselwerk zonder verband



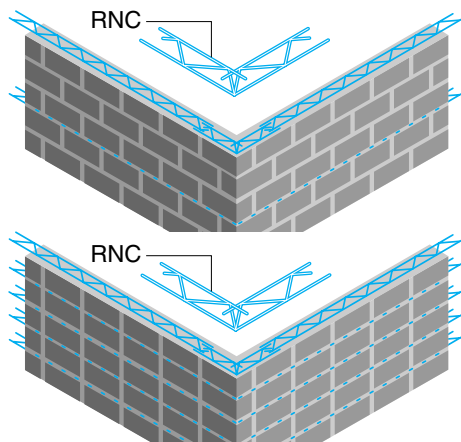
Metselwerk zonder verband en het combineren van stenen uit verschillend materiaal heeft een speciaal esthetisch effect. Dit metselwerk moet versterkt worden met Murfor® om de 200-250 mm.

Hoekverbinding voor metselwerk met lijmvoegen



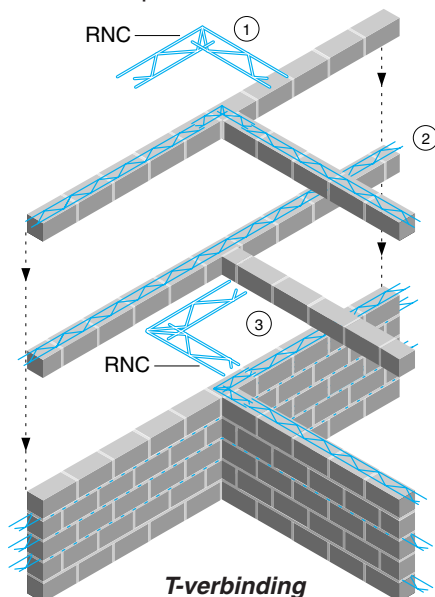
12

Hoek- en T-verbinding



Hoekverbinding

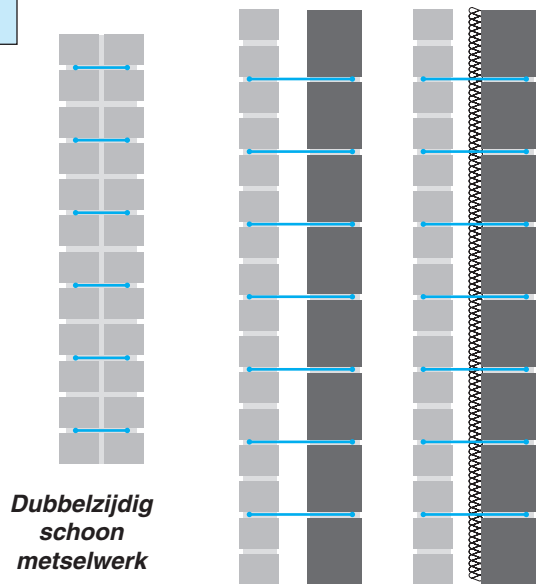
Wandverbindingen brengen spanningsconcentraties en scheurvorming met zich mee. Murfor® neemt deze spanningen doeltreffend op.



T-verbinding

13

Dubbele muren en spouwmuren



**Dubbelzijdig
schoon
metselwerk**

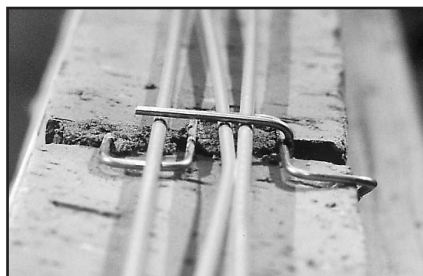
**Spouwmuren met en
zonder isolatie**

Door het verbinden met spouwmuren met behulp van Murfor® kunnen de twee spouwbladen als één enkele muur beschouwd worden (NBN B 24-401).

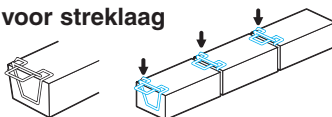
Typische toepassingen zijn:

- tweezijdig schoon metselwerk
- spouwmuren die terrassen dragen
- spouwmuren onderhevig aan horizontale druk
- lateien in spouwmuren om koudebruggen te vermijden.

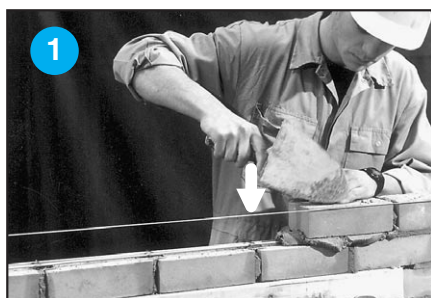
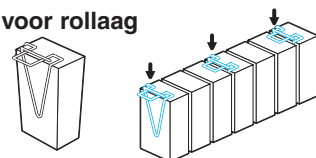
Lateiconstructies



lateihaak voor streklaag
LHK/S 40

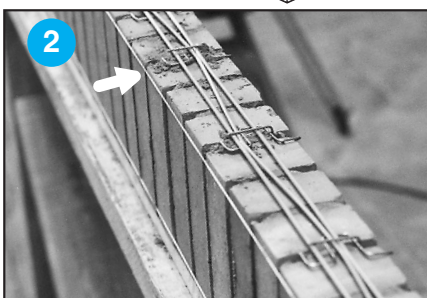


lateihaak voor rollaag
LHK/S 85
LHK/S 170
LHK/S 270



1

Bij een streklaag wordt in elke voeg een lateihaak gemetseld.



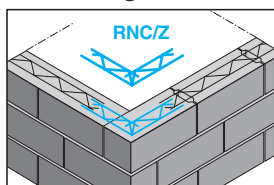
2

Bij een rollaag wordt om de 3 stenen een lateihaak geplaatst.

Nadien wordt er een Murfor® element in de lateihaken geschoven.

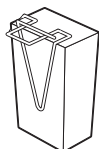
Hulpstukken

mortelvoegen

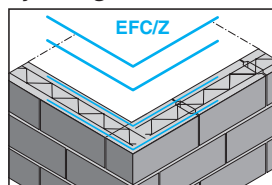


lateihaak:
LHK/S 40

lateihaken:
LHK/S 85
170
270



lijmvoegen



Quality



Wijzigingen voorbehouden.
De hierin vermelde informatie is indicatief.
Voor bestellingen en berekeningen,
gebruik enkel onze officiële specificaties
uit documentatie
© NV Bekaert SA 2005

Homogeen gewapend metselwerk

Tot hertoe werden oplossingen aangegeven voor afzonderlijke probleemsituaties. Kies echter voor een homogeen versterkte constructie met Murfor®

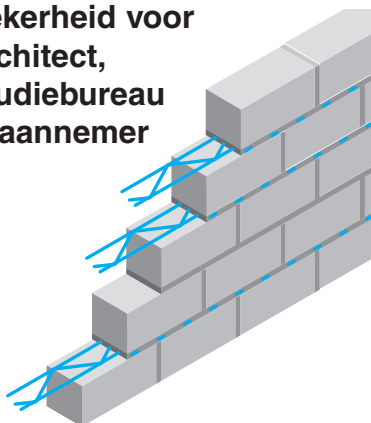
Homogeen gewapend metselwerk met Murfor®

vermindert het aantal detailtekeningen en instructies op het werk

voorkomt mogelijke vergissingen bij de uitvoering

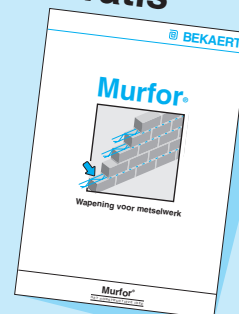
beschermt u tegen niet voorziene probleemsituaties

Zekerheid voor architect, studiebureau & aannemer



SERVICE

Gratis



Speciaal voor ingenieurs en architecten: Het Murfor® handboek (85 blz.) met berekeningen, praktische wenken, modelbestek,...

Adviesbureau

Bekaert stelt ten behoeve van ingenieurs en architecten een studiebureau ter beschikking die de detaillering kan verifiëren.

Adressen

NV Bekaert SA

Bouwproducten Verkoop Benelux
Bekaertstraat 2
B-8550 Zwevegem
Vanuit België
Tel. (0) 56/76 72 92
Fax (0) 56/76 72 90
sales.building.belux@bekaert.com

Vanuit Nederland

Tel. 0800/022 75 20
Fax 0800/022 41 79
sales.building.netherlands@bekaert.com

<http://www.bekaert.com/building>