

# KOMO® ATTEST-MET-PRODUCTCERTIFICAAT IKB1239/23

Uitgegeven op: 31-10-2023  
Geldig tot: 01-04-2025

Vervangt: IKB1239/20  
Uitgegeven: 01-04-2020



**Certificaathouder**  
Bekaert Hlohovec, a.s.  
Mierová 2317  
SK - 920 28 Hlohovec  
Slovakia  
T: +421 337 363 101

**Verkoopkantoor**  
NV Bekaert SA  
Bekaertstraat 2  
B-8550 Zwevegem  
België  
T: 0800 022 75 20

## Metselwerkwapening op basis van staal Type: Murfor® +, Murfor® Spacer, Murfor® RND, Murfor® EFS, Murfor® Compact

### Verklaring van SKG-IKOB

Dit attest-met-productcertificaat is op basis van BRL 2120-00 "Metselwerkwapening en renovatiespouwankers op basis van staal" d.d. 10-02-2023 en BRL 2120-01 "Geprefabriceerde metselwerkwapening op basis van staal" d.d. 10-02-2023 afgegeven conform het vigerende Reglement voor Attestering, Certificatie en Inspectie van SKG-IKOB.

Het kwaliteitssysteem en de productkenmerken worden periodiek gecontroleerd. De prestatie van bovengenoemd product in metselwerk als geprefabriceerde metselwerkwapening op basis van staal is beoordeeld in relatie tot het Bouwbesluit en het Besluit bouwwerken leefomgeving en de uitgangspunten voor de beoordeling worden periodiek herbeoordeeld. Op basis daarvan verklaart SKG-IKOB dat het gerechtvaardigd vertrouwen bestaat dat:

- Het door de certificaathouder geleverde product bij aflevering voldoet aan:
  - De in dit attest-met-productcertificaat vastgelegde technische specificatie;
  - De in de BRL vastgelegde producteisen,

mits de verpakking voorzien is van het KOMO®-merk op een wijze zoals aangegeven in dit attest-met-productcertificaat.

- Het met de geprefabriceerde metselwerkwapening op basis van staal geproduceerde metselwerk de prestaties levert, zoals opgenomen in dit attest-met-productcertificaat;
- Met in achtneming van het bovenstaande geprefabriceerde metselwerkwapening op basis van staal in de toepassing als metselwerkwapening voldoen aan de in dit attest-met-productcertificaat opgenomen eisen van het Bouwbesluit en het Besluit bouwwerken leefomgeving, mits:
  - Wordt voldaan aan de in dit attest-met-productcertificaat vastgelegde technische specificatie en toepassingsvoorwaarden;
  - De vervaardiging van het metselwerk met de geprefabriceerde metselwerkwapening op basis van staal geschiedt overeenkomstig de in dit attest-met-productcertificaat vastgelegde voorschriften en/of verwerkingsmethoden.

De essentiële kenmerken, zoals vastgelegd in de van toepassing zijnde geharmoniseerde Europese productnorm en de bijbehorende controle van het kwaliteitssysteem van deze kenmerken maken geen deel uit van deze verklaring.

Voor SKG-IKOB

ir. H.A.J. van Dartel  
Certificatiemanager

Dit attest-met-productcertificaat is voorts opgenomen op de websites van de Stichting KOMO ([www.komo.nl](http://www.komo.nl) en [www.komo-online.nl](http://www.komo-online.nl)). De gebruikers van dit attest-met-productcertificaat worden geadviseerd op [www.skgikob.nl](http://www.skgikob.nl) te controleren of dit document nog geldig is. Dit attest-met-productcertificaat bestaat uit 16 bladzijden.

CERTIFICAAT

SKG-IKOB Certificatie  
Poppenbouwing 56  
4191 NZ Geldermalsen

Postbus 202  
4190 CE Geldermalsen

T 088-2440100  
[info@skgikob.nl](mailto:info@skgikob.nl)  
[www.skgikob.nl](http://www.skgikob.nl)



**Bouwbesluit/  
Besluit bouwwerken leefomgeving**

Beoordeeld is:  
-kwaliteitssysteem  
-product  
-prestatie in de toepassing  
Periodieke controle

## 1. TECHNISCHE SPECIFICATIE

Dit attest-met-productcertificaat heeft betrekking op:

- de productkenmerken van Murfor<sup>®</sup> lintvoegwapening dat kan worden toegepast als geprefabriceerde metselwerkwapening op basis van staal;
- de prestaties van geprefabriceerde metselwerkwapening op basis van staal samengesteld met Murfor<sup>®</sup> voor de toepassing als metselwerkwapening.

Het certificaat heeft betrekking op de volgende producten zoals aangegeven op het voorblad:

- Murfor<sup>®</sup> +
- Murfor<sup>®</sup> Spacer
- Murfor<sup>®</sup> RND
- Murfor<sup>®</sup> EFS
- Murfor<sup>®</sup> Compact I (intern), A (cellenbeton) en E (extern)

### 1.1 Vorm en samenstelling

De Murfor<sup>®</sup> metselwerkwapening is een element bestaande uit een vlak draadnetwerk met twee evenwijdige langsdraden die door lassen verbonden zijn met een doorlopende diagonaaldraad. Deze diagonaaldraad is zo gelast dat de totale dikte van het draadnetwerk niet meer bedraagt dan de diameter van de langsdraden. Bij Murfor<sup>®</sup> + en Murfor<sup>®</sup> Spacer is de diagonaaldraad voorzien van afstandshouders in de vorm van indeukingen.

Bij Murfor<sup>®</sup> Compact zijn er, volgens type, telkens 7 of 14 staalkoorden in langsrichting, verbonden door een dwarse glasvezel bundel.

1. Voor toepassingen in metselmortelvoegen met een dikte van 8 à 15mm:

- Murfor<sup>®</sup> +: met geribde ronde langsdraden met afstandshouder op de diagonaaldraad
- Murfor<sup>®</sup> Spacer: met epoxy-gecoate ronde langsdraden en afstandshouder\* op de diagonaaldraad
- Murfor<sup>®</sup> RND: met ronde langsdraden
- Murfor<sup>®</sup> Compact type I, E en A

(\* ) De afstandshouder zorgt ervoor dat de langsdraden steeds in het midden van de mortelvoeg ligt, waarmee een goede hechting van de mortel rondom de langsdraden wordt verkregen.

2. Voor toepassingen in lijm mortelvoegen met een geringe dikte:

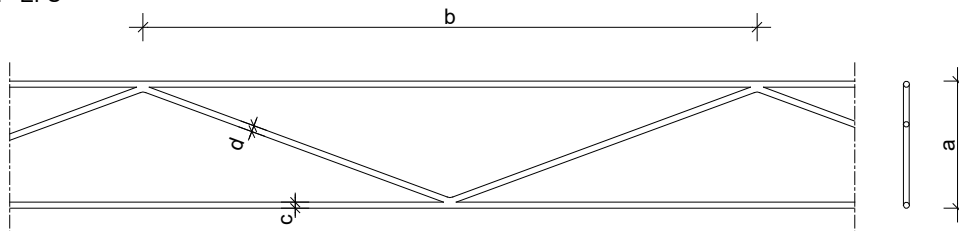
- Murfor<sup>®</sup> EFS: met vlakke langsdraden.
- Murfor<sup>®</sup> Compact type I, E en A

Om de continuïteit van de Murfor<sup>®</sup> metselwerkwapening ter plaatse van de hoeken te garanderen, zijn voorgevormde hoekelementen leverbaar. Zie figuur 5. Deze hoekelementen zijn beschikbaar in de uitvoeringen verzinkt, verzinkt met epoxy-deklaag en roestvast. Voor metselwerk met lijm mortelvoegen zijn speciale platte hoekelementen ontwikkeld.

De tolerantie op de breedte a bedraagt +5/-5 mm, op de lengte L  $\pm 1,5\%$  en op de stap b  $\pm 3\%$ .

Op de doorsnede van de platte draad type Murfor<sup>®</sup> EFS bedraagt de tolerantie op de breedte  $\pm 0,25$  mm en op de dikte  $\pm 0,04$  mm.

Figuur 1 – Enkele in tabel 1 gebruikte tekens voor de Murfor® metselwerkwapening typen Murfor® RND, Murfor® Spacer, Murfor® + en Murfor® EFS

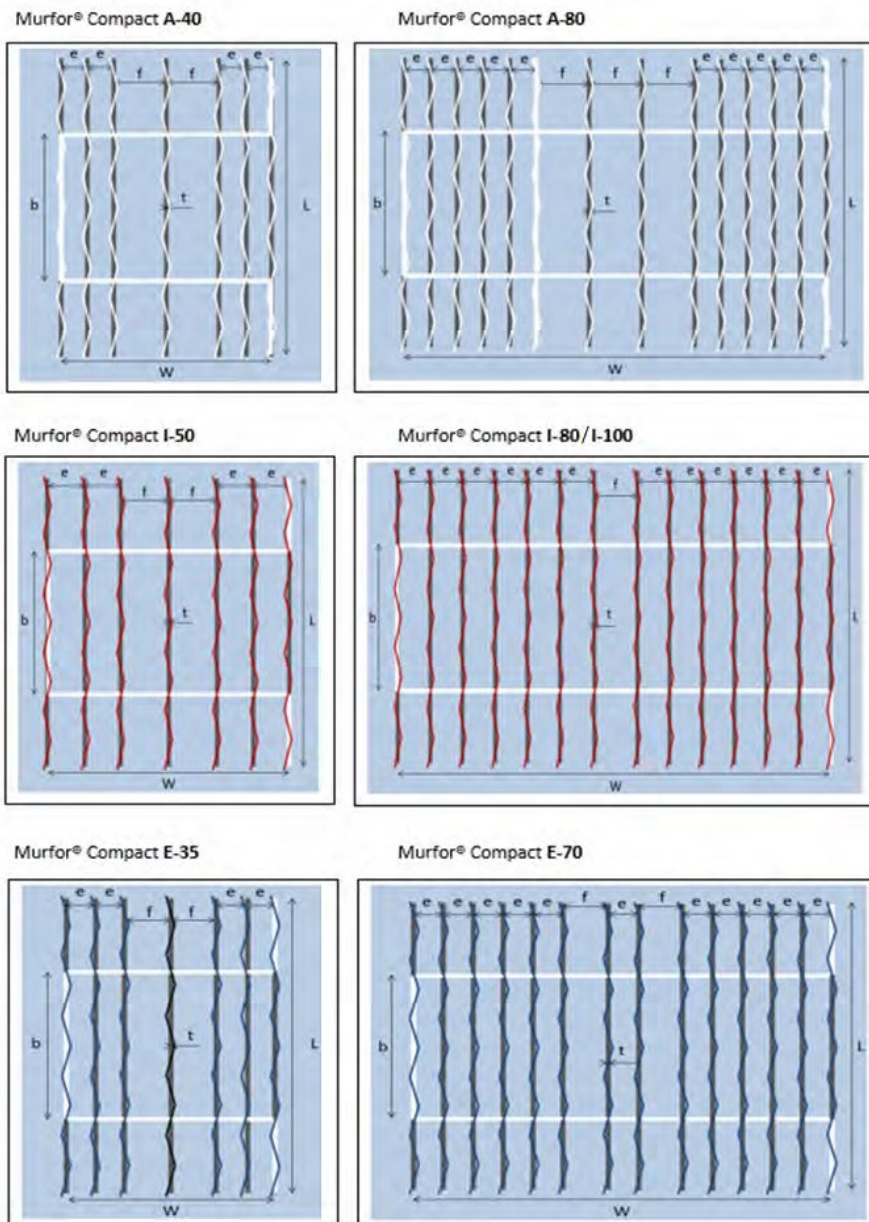


- a = breedte van het element in mm;
- b = stap van de doorlopende diagonaaldraad in mm (richtwaarde);
- c = equivalente diameter of breedte x dikte van de langsdraden in mm;
- d = diameter van de doorlopende diagonaaldraad in mm;
- L = lengte van het element in mm.

Tabel 1 - Soorten, materiaal en afmetingen van Murfor®

Murfor® RND						Murfor® +					
Materiaal			Afmetingen			Materiaal			Afmetingen		
Z	E	S	a	c	d	Z	E	S	a	c	d
x	x	x	50	3,00	3,00	x	-	x	50	3,65 rib	3,00
x	-	x	80	3,00	3,00	x	-	x	80	3,65 rib	3,00
x	x	x	100	3,00	3,00	x	-	x	100	3,65 rib	3,00
x	-	x	150	3,00	3,00	x	-	x	150	3,65 rib	3,00
x	x	x	30	4,00	3,75	x	-	-	200	3,65 rib	3,00
x	x	x	50	4,00	3,75	x	-	x	250	3,65 rib	3,00
x	x	x	80	4,00	3,75	x	-	x	50	4,56 rib	3,75
x	-	x	100	4,00	3,75	x	-	-	80	4,56 rib	3,75
x	x	x	150	4,00	3,75	x	-	x	100	4,56 rib	3,75
x	x	x	50	5,00	3,75	x	-	x	150	4,56 rib	3,75
x	-	x	80	5,00	3,75	x	-	x	200	4,56 rib	3,75
x	-	x	100	5,00	3,75	x	-	x	250	4,56 rib	3,75
x	-	x	150	5,00	3,75						
x	-	x	200	5,00	3,75						
x	-	x	250	5,00	3,75						
x	-	x	280	5,00	3,75						
Murfor® Spacer						Murfor® EFS					
Materiaal			Afmetingen			Materiaal			Afmetingen		
Z	E	S	a	c	d	Z	E	S	a	c	d
-	x	-	50	4,00	3,75	x	-	x	40	3,85 (8x1,5)	1,5
-	x	-	80	4,00	3,75	x	-	x	90	3,85 (8x1,5)	1,5
-	x	-	100	4,00	3,75	x	-	x	140	3,85 (8x1,5)	1,5
-	x	-	150	4,00	3,75	x	-	-	190	3,85 (8x1,5)	1,5
-	x	-	200	4,00	3,75						
-	x	-	250	4,00	3,75						

Figuur 2 - Enkele in tabel 2 gebruikte tekens voor de Murfor<sup>®</sup> metselwerkwapening type Murfor<sup>®</sup> Compact



Tabel 2 : afmetingen van Murfor<sup>®</sup> Compact types

Type	L	W	t	Ac	f	e	b	Aantal draden	Totaal staal doorsnede
	[m]	[mm]	[mm]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm]	[mm]	[mm]	[-]	[mm <sup>2</sup> ]
Murfor <sup>®</sup> Compact A-40	30	40	1,7	0,69	10	5	33	7	4,83
Murfor <sup>®</sup> Compact A-80	30	80	1,7	0,69	10	5	33	14	9,66
Murfor <sup>®</sup> Compact I-50	30	50	1,7	0,69	10	7,5	33	7	4,83
Murfor <sup>®</sup> Compact I-80	30	80	1,7	0,69	20	5	33	14	9,66
Murfor <sup>®</sup> Compact I-100	30	100	1,7	0,69	10	7,5	33	14	9,66
Murfor <sup>®</sup> Compact E-35	30	35	1,7	0,69	7,5	5	33	7	4,83
Murfor <sup>®</sup> Compact E-70	30	70	1,7	0,69	7,5	5	33	14	9,66
Toleranties	+/- 1,5%	+/- 5	-0,2/ +0,4	+/- 0,05	+/- 2,0	+/- 1,5	+/- 10%	-	

## 2. MERKEN EN AANDUIDINGEN OP DE VERPAKKINGEN

Op de documenten die betrekking hebben op de gecertificeerde producten moet het KOMO<sup>®</sup>-beeldmerk of KOMO<sup>®</sup>-woordmerk worden aangebracht gevolgd door het certificaatnummer IKB1239.

De verpakkingen moeten worden gemerkt met het KOMO<sup>®</sup>-beeldmerk gevolgd door het certificaatnummer IKB1239. De uitvoering van het KOMO<sup>®</sup>-beeldmerk en het KOMO<sup>®</sup>-woordmerk moet voldoen aan de eisen zoals opgenomen in het door KOMO gepubliceerde document "Reglement KOMO-merk gebruik door certificaathouders" waarbij de uitvoering als volgt is:



Resp.: KOMO<sup>®</sup>

En wordt gevold door:

- Bekaert
- Type: Murfor<sup>®</sup> RND, Murfor<sup>®</sup> Spacer, Murfor<sup>®</sup> +, Murfor<sup>®</sup> EFS,
  - diameter of afmetingen langsdraad in mm
  - breedte in mm
  - uitvoering:
    - verzinkt
    - verzinkt met epoxy-deklaag
    - roestvast
- Type: Murfor<sup>®</sup> Compact
  - breedte in mm
  - uitvoering:
    - Murfor<sup>®</sup> Compact A (witte draad)
    - Murfor<sup>®</sup> Compact I (rode draad)
    - Murfor<sup>®</sup> Compact E (blauwe draad)

### 3. PRESTATIES IN DE TOEPASSING

#### 3.1 PRESTATIES OP GROND VAN HET BOUWBESLUIT

omschrijving	Art.	Leden	bepalingsmethode	grenswaarde	prestatie
<b>Algemene sterkte van de bouwconstructie – Bb Afd. 2.1</b>					
Nieuwbouw	2.1 2.2 2.3 2.4	- - 1,2 1	NEN-EN 1990 NEN-EN 1990 en NEN-EN 1991-1-1 NEN-EN 1996-1-1	Een bouwwerk bezwijkt gedurende de in NEN-EN 1990 bedoelde ontwerplevensduur niet bij de fundamentele belastingcombinaties als bedoeld in NEN-EN 1990. Daarbij wordt uitgegaan van belastingen als bedoeld in NEN-EN 1991-1-1 en NEN-EN 1991-1-4.	Per project te bepalen, zie 3.3.1
Verbouw	2.5	-	NEN 8700	Op het gedeeltelijk vernieuwen of veranderen of het vergroten van een bouwwerk gelden dezelfde bepalingen als voor nieuwbouw, waarbij in plaats van het in die artikelen aangegeven niveau van eisen wordt uitgegaan van het niveau zoals aangegeven in NEN 8700.	
Tijdelijke bouw	2.5a	1,2	NEN-EN 1990	Op het bouwen van een tijdelijk bouwwerk met een ontwerplevensduur van 5 jaar als bedoeld in NEN-EN 1990 geldt dat een bouwconstructie gedurende de in NEN-EN 1990 bedoelde ontwerplevensduur niet bezwijkt bij de fundamentele belastingcombinaties als bedoeld in NEN-EN 1990. Op het bouwen van een tijdelijk bouwwerk met een ontwerplevensduur van 15 jaar als bedoeld in NEN-EN 1990 gelden dezelfde bepalingen als voor nieuwbouw.	
Aardbevingen	2.5b	-	NPR 9998	Voor het aardevingsgebied in groningen zijn de bepalingen van NPR 9998 van toepassing	

Sterkte bij brand – Bb Afd.2.2				
Nieuwbouw	2.9 2.10 2.11	- 2 t/m 7, 9 1,2	NEN-EN 1990 NEN-EN 1996-1-2	<p>Een metselwerkconstructie van een woonfunctie bezwijkt bij brand in een brandcompartiment waarin die metselwerkconstructie niet ligt, niet binnen 60 minuten (hoogste vloer verblijfsgebied [VG] ≤ 7 m), 90 minuten (hoogste vloer VG ≤ 13 m) of anders 120 minuten, door het bezwijken van een metselwerkconstructie binnen of grenzend aan dat brandcompartiment. (Dit geldt niet voor een metselwerkconstructie van een aan dat brandcompartiment grenzend subbrandcompartiment of grenzende buitenruimte). Als de hoogste vloer VG ≤ 7 m en bij een permanente vuurbelasting tot 500 MJ/m<sup>2</sup> is de grenswaarde 30 minuten.</p> <p>Een metselwerkconstructie van een gebruiksfunctie niet zijnde een woonfunctie, met een vloer van een gebruiksgebied hoger dan 5 m boven het meetniveau of lager dan 5 m onder het meetniveau bezwijkt bij brand in een brandcompartiment waarin de metselwerkconstructie niet ligt, niet binnen 90 minuten door het bezwijken van een metselwerkconstructie binnen of grenzend aan het brandcompartiment. Bij een permanente vuurbelasting tot 500 MJ/m<sup>2</sup> geldt als grenswaarde 60 minuten.</p> <p>Een metselwerkconstructie van een gebruiksfunctie niet zijnde een woonfunctie waarin mensen slapen, bezwijkt bij brand in een brandcompartiment waarin die metselwerkconstructie niet ligt, niet binnen 60 minuten (als de hoogste vloer lager ligt dan 5 meter) en niet binnen 90 minuten (als de hoogste vloer ligt tussen 5 en 13 meter) en anders 120 minuten, door het bezwijken van een metselwerkconstructie binnen of grenzend aan dat brandcompartiment. Dit geldt niet voor een logiesfunctie niet gelegen in een logiesgebouw, met een gebruiksoppervlakte ≤ 100 m<sup>2</sup> (vakantiehuisje). Bij een permanente vuurbelasting tot 500 MJ/m<sup>2</sup> wordt de hiervoor gegeven grenswaarde met 30 minuten verlaagd.</p>
Verbouw	2.12	-	NEN 8700	

**3.2 PRESTATIES OP GROND VAN HET BESLUIT BOUWWERKEN LEEFOMGEVING**

Omschrijving	Art.	Leden	bepalingsmethode	grenswaarde	prestatie
<b>Constructieve veiligheid – Bbl Afd. 4.2.1 nieuwbouw en tijdelijke bouw, afd 5.3 verbouw</b>					
Nieuwbouw	4.11	-	NEN-EN 1990	Een bouwwerk bezwijkt gedurende de in NEN-EN 1990 bedoelde ontwerplevensduur niet bij de fundamentele belastingcombinaties als bedoeld in NEN-EN 1990. Daarbij wordt uitgegaan van belastingen als bedoeld in NEN-EN 1991-1-1 en NEN-EN 1991-1-4.	Per project te bepalen, zie 3.3.2
	4.12	-			
	4.13	1,2	NEN-EN 1990 en NEN-EN 1991-1-1		
	4.14	1b	NEN-EN 1996-1-1		
Tijdelijke bouw	4.15	-	NEN-EN 1990	Op het bouwen van een tijdelijk bouwwerk met een ontwerplevensduur van 5 jaar als bedoeld in NEN-EN 1990 geldt dat een bouwconstructie gedurende de in NEN-EN 1990 bedoelde ontwerplevensduur niet bezwijkt bij de fundamentele belastingcombinaties als bedoeld in NEN-EN 1990. Op het bouwen van een tijdelijk bouwwerk met een ontwerplevensduur van 15 jaar als bedoeld in NEN-EN 1990 gelden dezelfde bepalingen als voor nieuwbouw.	
Verbouw	5.9	1,2	NEN 8700	Op het gedeeltelijk vernieuwen of veranderen of het vergroten van een bouwwerk gelden dezelfde bepalingen als voor nieuwbouw, waarbij in plaats van het in die artikelen aangegeven niveau van eisen wordt uitgegaan van het niveau zoals aangegeven in NEN 8700.	





Constructieve veiligheid bij brand – Bbl Afd. 4.2.1 nieuwbouw en tijdelijke bouw, afd 5.3 verbouw					
Nieuwbouw	4.16	-	NEN-EN 1990	Een metselwerkconstructie van een woonfunctie bezwijkt bij brand in een brandcompartiment waarin die metselwerkconstructie niet ligt, niet binnen 60 minuten (hoogste vloer verblijfsgebied [VG] ≤ 7 m), 90 minuten (hoogste vloer VG ≤ 13 m) of anders 120 minuten, door het bezwijken van een metselwerkconstructie binnen of grenzend aan dat brandcompartiment. (Dit geldt niet voor een metselwerkconstructie van een aan dat brandcompartiment grenzend subbrandcompartiment of grenzende buitenruimte). Als de hoogste vloer VG ≤ 7 m en bij een permanente vuurbelasting tot 500 MJ/m <sup>2</sup> is de grenswaarde 30 minuten.	Per project te bepalen, zie 3.3.2
	4.17	2 t/m 7, 9 1,2e			
	4.18	-	NEN-EN 1996-1-2		
Verbouw	5.10	-	NEN 8700	<p>Een metselwerkconstructie van een gebruiksfunctie niet zijnde een woonfunctie, met een vloer van een gebruiksgebied hoger dan 5 m boven het meetniveau of lager dan 5 m onder het meetniveau bezwijkt bij brand in een brandcompartiment waarin de metselwerkconstructie niet ligt, niet binnen 90 minuten door het bezwijken van een metselwerkconstructie binnen of grenzend aan het brandcompartiment. Bij een permanente vuurbelasting tot 500 MJ/m<sup>2</sup> geldt als grenswaarde 60 minuten.</p> <p>Een metselwerkconstructie van een gebruiksfunctie niet zijnde een woonfunctie waarin mensen slapen, bezwijkt bij brand in een brandcompartiment waarin die metselwerkconstructie niet ligt, niet binnen 60 minuten (als de hoogste vloer lager ligt dan 5 meter) en niet binnen 90 minuten (als de hoogste vloer ligt tussen 5 en 13 meter) en anders 120 minuten, door het bezwijken van een metselwerkconstructie binnen of grenzend aan dat brandcompartiment. Dit geldt niet voor een logiesgebouw, met een gebruiksoppervlakte ≤ 100 m<sup>2</sup> (vakantiehuisje). Bij een permanente vuurbelasting tot 500 MJ/m<sup>2</sup> wordt de hiervoor gegeven grenswaarde met 30 minuten verlaagd.</p>	

## 3.3 VOORSCHRIFTEN UIT HET OOGPUNT VAN VEILIGHEID

### 3.3.1 Algemene sterkte van de bouwconstructie / constructieve veiligheid

Het attest-met-productcertificaat vermeldt de prestaties van de geprefabriceerde metselwerkwapening op basis van staal. Het attest-met-productcertificaat kan tevens toepassingsvoorbeelden geven.

Indachtig de relatie tussen de gedeclareerde Bb-/Bbl-prestatie en de producteigenschappen van de metselwerkwapening en/of spouwankers, wordt opgemerkt dat er ten aanzien van de essentiële kenmerken (zoals vastgelegd in de prestatieverklaring opgesteld in het kader van de Europese Verordening bouwproducten), ten behoeve van het KOMO<sup>®</sup> attest-met-productcertificaat geen beoordeling van het kwaliteitssysteem en/of bepaling van productkenmerken plaats vindt, maar de certificerende instelling zich ervan overtuigt dat de uitspraken nog steeds voldoen aan de in deze beoordelingsrichtlijn gestelde eisen.

Per project dient door of namens de opdrachtgever constructieve berekeningen conform NEN-EN 1996-1-1 worden uitgevoerd.

#### Toepassingsvoorwaarden:

Voor de berekening van de Murfor<sup>®</sup> metselwerkwapening dient gebruik te worden gemaakt van de uitgewerkte bepalingsmethode zoals vermeld in het rapport 3046-1-1 van Adviesbureau ir. J.G. Hageman B.V. getiteld "Murfor<sup>®</sup> Metselwerkwapening - Berekeningsmethode volgens BRL 2120". Dit rapport is verkrijgbaar bij de producent NV Bekaert SA.

Ten aanzien van de Murfor<sup>®</sup> Compact producten geldt aanvullend dat berekeningen volgens de in ETA 18/0316 d.d. 09-07-2019 vermelde eigenschappen en toepassingsvoorbeelden in overleg met Bekaert dienen te worden uitgevoerd.

Een constructie van gewapend metselwerk mag worden toegepast in de constructies die in de paragraaf "Onderwerp en toepassingsgebied" zijn genoemd.

Onderstaande tabellen vermelden, op basis van duurzaamheid, de toegestane toepassingsmogelijkheden van de verschillende typen geprefabriceerde metselwerkwapening op basis van staal in de verschillende milieuklassen conform de NEN-EN 1996-2.

Tabel milieuklassen volgens Eurocode 6 voor			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Murfor<sup>®</sup> +</li> <li>• Murfor<sup>®</sup> Spacer</li> <li>• Murfor<sup>®</sup> RND</li> <li>• Murfor<sup>®</sup> EFS</li> </ul>			
	Verzinkt staaldraad zonder epoxy	Verzinkt staaldraad met epoxy	Corrosievast staaldraad
<b>MX 1</b> - droog milieu	X	X	X
<b>MX 2</b> - milieu blootgesteld aan vocht en water	O	X	X
<b>MX 3</b> - milieu blootgesteld aan vocht en water met inbegrip van vorst/dooi cyclus	O	X	X
<b>MX 4</b> - in kustgebieden of zeewatermilieu	O	(1)	(2)
<b>MX 5</b> - in agressief chemisch milieu	O	O	(2)
X gebruik toegestaan in het kader van de kwaliteitsverklaring. O gebruik niet toegestaan. (1) gebruik uitsluitend toegestaan in die gevallen waar geen rechtstreeks contact is met zeewater. (2) gebruik uitgesloten binnen het kader van de kwaliteitsverklaring; gebruik kan alleen geschieden na voorafgaande studie in samenwerking met de producent.			

Tabel milieuklassen volgens Eurocode 6 voor			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Murfor<sup>®</sup> Compact</li> </ul>			
	Murfor <sup>®</sup> Compact A	Murfor <sup>®</sup> Compact I	Murfor <sup>®</sup> Compact E
<b>MX 1</b> - droog milieu	X	X	O
<b>MX 2</b> - milieu blootgesteld aan vocht en water	O	O	X
<b>MX 3</b> - milieu blootgesteld aan vocht en water met inbegrip van vorst/dooi cyclus	O	O	X
<b>MX 4</b> - in kustgebieden of zeewatermilieu	O	O	X
<b>MX 5</b> - in agressief chemisch milieu	O	O	O
X gebruik toegestaan in het kader van de kwaliteitsverklaring. O gebruik niet toegestaan. (1) gebruik uitsluitend toegestaan in die gevallen waar geen rechtstreeks contact is met zeewater. (2) gebruik uitgesloten binnen het kader van de kwaliteitsverklaring; gebruik kan alleen geschieden na voorafgaande studie in samenwerking met de producent.			

### 3.3.2 Sterkte bij brand / Constructieve veiligheid bij brand

Per project dienen door of namens de opdrachtgever constructieve berekeningen conform NEN-EN 1996-1-2 te worden uitgevoerd.

#### Toepassingsvoorwaarden:

Voor de berekening van de Murfor<sup>®</sup> metselwerkwapening dient gebruik te worden gemaakt van de uitgewerkte bepalingmethode zoals vermeld in het rapport 3046-1-1 van Adviesbureau ir. J.G. Hageman B.V. getiteld "Murfor<sup>®</sup> Metselwerkwapening - Berekeningsmethode volgens BRL 2120". Dit rapport is verkrijgbaar bij de producent N.V. Bekaert S.A.  
 Ten aanzien van de Murfor<sup>®</sup> Compact producten geldt aanvullend dat berekeningen volgens de in ETA 18/0316 d.d. 09-07-2019 vermelde eigenschappen en toepassingsvoorbeelden in overleg met Bekaert dienen te worden uitgevoerd.

## 4. PRODUCTKENMERKEN

In de onderstaande tabel zijn de productkenmerken opgenomen die deel uit maken van dit attest-met-productcertificaat. Deze voldoen aan de in de tabel gespecificeerde eisen en, indien vermeld, aan de vermelde prestaties.

### Verzinkt laag-koolstof staal

Kenmerk	Bepalingmethode	Eis BRL	Prestatie
Koolstofgehalte staal, ladinganalyse (charge).	EN ISO 16120-2	$\leq 0,20\% C + 0,02\%$	Voldoet
Zinkmassa Milieklasse 1 Milieklasse 2 t/m 5	EN 10244	$\geq 30 \text{ g/m}^2$ $\geq 60 \text{ g/m}^2$	Voldoet Voldoet

### Verzinkt laag-koolstof staal draad voorzien van een epoxy-deklaag

Kenmerk	Bepalingmethode	Eis BRL	Prestatie
Koolstofgehalte staal, ladinganalyse (charge).	EN ISO 16120-2,	$\leq 0,20\% C + 0,02\%$	Voldoet
Zinkmassa Milieklasse 1 Milieklasse 2 t/m 5	EN 10244	$\geq 30 \text{ g/m}^2$ $\geq 60 \text{ g/m}^2$	Voldoet Voldoet
Epoxy-deklaag	EN 10245-1,	$\geq 80 \text{ g/m}^2$	Voldoet

### Corrosievast staal draad

Kenmerk	Bepalingmethode	Eis BRL	Prestatie
Corrosievast staal draad	EN 10088-1	materiaal 1.4310 of 1.4597	Voldoet

### Glasvezel gebonden wapenings staalkoord

Kenmerk	Bepalingmethode	Eis BRL	Prestatie
Uit verzinkt draad	ISO 16120-2	klasse C78D-C85D	Voldoet
Uit corrosievast staal draad	EN 10088-1	materiaal 1.4401	Voldoet

Op deze producten zijn NEN-EN 845-3 of EAD 170008-00-0604 van toepassing. De productkenmerken waarbij geen prestatie is vermeld in de bovenstaande tabel vallen onder het geharmoniseerde deel van deze norm. Van de betreffende productkenmerken is geconstateerd dat zij voldoen aan de hierboven vermelde grenswaarden.

## 5. VERWERKINGSVOORSCHRIFTEN

### Algemeen

De verwerking van de Murfor<sup>®</sup> metselwerkwapening dient te worden uitgevoerd conform de verwerkingsvoorschriften van de producent. De hierna genoemde verwerkingsvoorschriften zijn hieraan ontleend. Tenzij anders is overeengekomen ligt de verantwoordelijkheid voor het transport tot aan en de opslag op de bouwplaats bij de afnemer.

### Transport en opslag

Tijdens transport en opslag dienen voorzorgsmaatregelen te worden genomen om beschadiging van de beschermlagen en/of het ontstaan van blijvende vervormingen aan de Murfor<sup>®</sup> metselwerkwapening te voorkomen.

### Verwerking

- *Lijmmortelvoegen*

In (dunne) lijmmortelvoegen dient de 1,5 mm dikke Murfor<sup>®</sup> metselwerkwapening bestaande uit platdraad (typen Murfor<sup>®</sup> EFS/Z en Murfor<sup>®</sup> EFS/S) of Murfor<sup>®</sup> Compact type I (kalkzandsteen) of type A (cellenbeton) te worden toegepast. Eerst wordt een lijmmortellaag uitgespreid, vervolgens de Murfor<sup>®</sup> metselwerkwapening erin gedrukt, hierover een tweede lijmmortellaag aangebracht en vervolgens een laag stenen, blokken of elementen geplaatst. Dit alles gebeurt binnen de hardingstijdlimiet van de gebruikte lijmmortel.

- *Metselmortelvoegen*

In metselmortelvoegen dient de Murfor<sup>®</sup> metselwerkwapening uit rond (al dan niet geribd) draad (typen, Murfor<sup>®</sup> RND, Murfor<sup>®</sup> Spacer, Murfor<sup>®</sup> + en Murfor<sup>®</sup> Compact type I of type A) te worden toegepast.

Bij toepassing van Murfor<sup>®</sup> + of Murfor<sup>®</sup> Spacer wordt de kwaliteit van de uitvoering verbeterd. Dit dankzij de voorgevormde afstandhouders (zie Figuur 3) in de diagonaaldraad waardoor een correcte positionering van de wapening gegarandeerd wordt en waardoor bij het aanbrengen van de mortel deze mortel rond de wapening kan vloeien. Hierdoor kunnen Murfor<sup>®</sup> + en Murfor<sup>®</sup> Spacer koud op de stenen gelegd worden waarna één laag mortel hierboven op gelegd wordt.

**Figuur 3 – Voorgevormde afstandshouders van Murfor<sup>®</sup> + en Murfor<sup>®</sup> Spacer garanderen optimale morteldekking onder de langsdraaden en leiden tot een snellere verwerking**



Bij toepassing van Murfor<sup>®</sup> Compact wordt de kwaliteit van de uitvoering verbeterd. Dit dankzij de flexibele dunnere bedrading en op maat te maken wapeningslengte. Hierdoor kan Murfor<sup>®</sup> Compact koud op de stenen gelegd worden waarna één laag mortel hierboven op gelegd wordt.

Bij toepassing van Murfor<sup>®</sup> RND wordt een andere verwerkingsprocedure gevolgd: Eerst wordt een metselmortellaag uitgespreid, vervolgens de Murfor<sup>®</sup> RND metselwerkwapening erin gedrukt waarna vaak dan nog een tweede laag mortel vereist is. Dan wordt de volgende laag stenen, blokken of elementen geplaatst. Doordat de langs- en diagonaaldraden van het Murfor<sup>®</sup> element in hetzelfde vlak aan elkaar zijn gelast, is de verankering van de Murfor<sup>®</sup> metselwerkwapening bij toepassing in de metselmortelvoegen optimaal bij een voegdikte van 10 tot 15 mm. Bij het metselen van een latei met de op pagina 6 aangeduide lateihaken, dient men het vooraf spreiden van de metselmortel op de eerste laag van de stenen niet toe te passen.

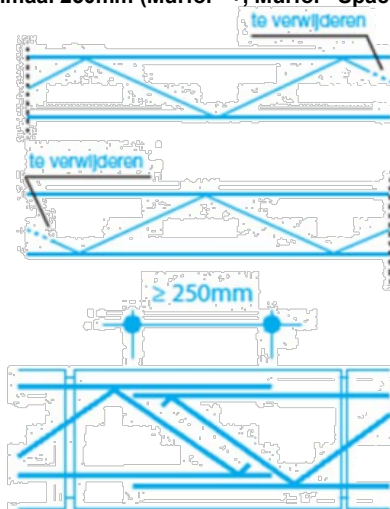
- *Mortel*

De geprefabriceerde metselwerkwapening dient te worden verwerkt in een metsel- of lijmmortel die voldoet aan NEN EN 998-2 met een minimale hechtsterkte van 0,2 N/mm<sup>2</sup> of aan gelijkwaardige eisen van de mortelleverancier.

- *Overlappingslassen (Murfor<sup>®</sup> +, Murfor<sup>®</sup> Spacer, Murfor<sup>®</sup> RND en Murfor<sup>®</sup> EFS)*

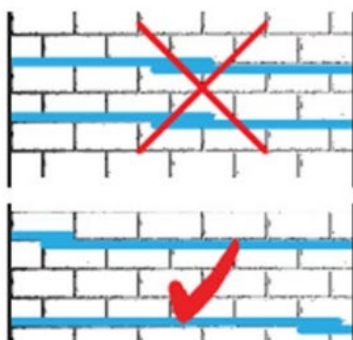
Bij overlappingslassen van twee metselwerkwapenings-elementen schuift men de Murfor<sup>®</sup> elementen in elkaar. Hierbij moet een overlapping van minimaal 250 mm van de langsdraaden worden gerealiseerd. Het is noodzakelijk dat het vrije einde van de diagonaaldraad ingekort wordt tot voor de las met de langsdraad. Dit principe wordt toegelicht in Figuur 4.

**Figuur 4 – Overlapping van minimaal 250mm (Murfor® +, Murfor® Spacer, Murfor® RND en Murfor® EFS)**



Vervolgens worden twee op deze wijze aangepaste Murfor® elementen over een lengte van minimaal 250 mm in elkaar geschoven en in de mortel gedrukt. In het geval van overlappingslassen in verschillende, direct onder elkaar liggende, lintvoegen moeten de lassen minimaal 500 mm verspringend worden aangebracht om te vermijden dat de lassen in éénzelfde doorsnede liggen. Zie ook het relevante principedetail in Figuur 5.

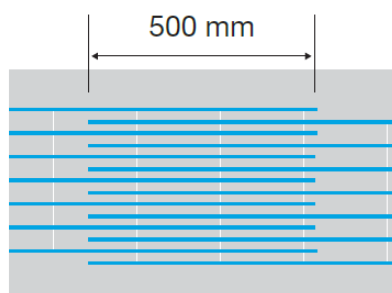
**Figuur 5 – Overlappings minimaal 500 mm verspringend aanbrengen**



- *Overlappings (Murfor® Compact)*

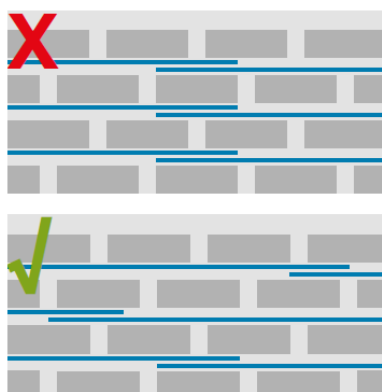
Bij overlapping van twee elementen legt men de Murfor® Compact elementen op elkaar. Hierbij moet een overlapping van minimaal 500 mm worden gerealiseerd. Dit principe wordt toegelicht in Figuur 6.

**Figuur 6 – Overlapping van minimaal 500 mm met Murfor® Compact**



In het geval van overlappings in verschillende, direct onder elkaar liggende, lintvoegen moeten de overlappings minimaal 500 mm verspringend worden aangebracht om te vermijden dat ze in éénzelfde doorsnede liggen. Zie ook het relevante principedetail in Figuur 7.

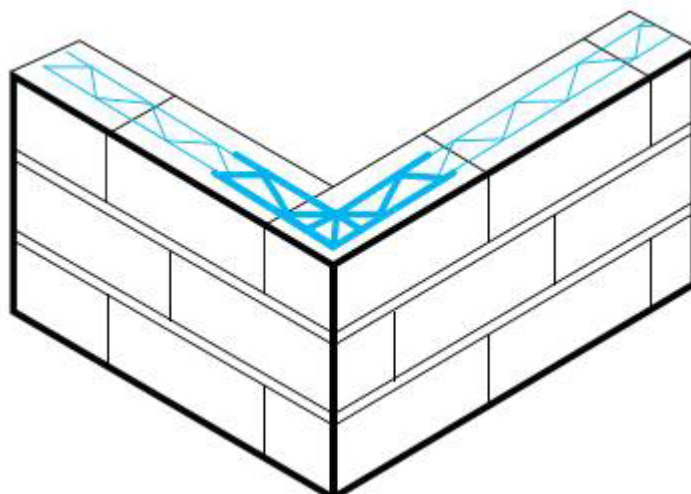
**Figuur 7 – Overlappingsen minimaal 500 mm verspringend aanbrengen**



- **Hoeken**

Om de continuïteit van de Murfor® metselwerkwapening ter plaatse van de hoeken te garanderen, zijn voorgevormde hoekelementen leverbaar. Zie ook het relevante principedetail in Figuur 8. Deze elementen worden op de geplaatste wapening aangesloten met een overlapping van minimaal 250 mm. Deze hoekelementen zijn beschikbaar in de uitvoeringen verzinkt, verzinkt met epoxy-deklaag en roestvast. Voor metselwerk met lijmortelvoegen zijn speciale platte hoekelementen ontwikkeld.

**Figuur 8 – Hoekelementen**



- **Murfor® lateihaken**

Om te vermijden dat de laag stenen onder het Murfor® element van een gemetselde latei zal loskomen kan een speciale haak worden toegepast. Deze haak bestaat uit roestvast rond staaldraad diam. 2 mm en heeft de onderstaande afmetingen: De haak wordt bij het vervaardigen van een latei van gewapend metselwerk tijdens het metselen in de stootvoeg van de onderliggende laag stenen geplaatst volgens de werkwijze aangeduid door de leverancier. Het aantal haken dat in de stootvoegen geplaatst moet worden is afhankelijk van het soort latei dat gemaakt wordt:

Voor toepassing met Murfor® draad types:

- hoogte : 40, 85, 150, 170, 270 mm;
- breedte : bij 40= 51 andere 57 mm;
- inschuifbreedten : 56 mm.

LHK/S 40 wordt toegepast in elke stootvoeg bij strekkenlaag boven openingen

LHK/S 85 wordt toegepast om de twee stootvoegen bij rollaag >10 cm en < 20 cm boven deur/raamopeningen

LHK/S 150 & 170 wordt toegepast om de twee stootvoegen bij rollaag >20 cm en < 30 cm boven deur/raamopeningen

LHK/S 270 wordt toegepast om de twee stootvoegen bij rollaag >30 cm boven deur/raamopeningen

Na het maken van de gehele onderste laag van de latei met haken, wordt het Murfor® element in deze haak geschoven.

Voor toepassing met Murfor® Compact E type:

Zijn er 2 types haken: één voor gebruik met Compact E35 en één voor gebruik met Compact E70

- hoogte : 35, 85, 160, 270 mm;
- breedte : MC35= 35 MC70= 55 mm;
- inschuifbreedten : MC35= 50 MC70= 71 mm.

MC xx-LH35 wordt toegepast in elke stootvoeg bij strekkenlaag boven openingen

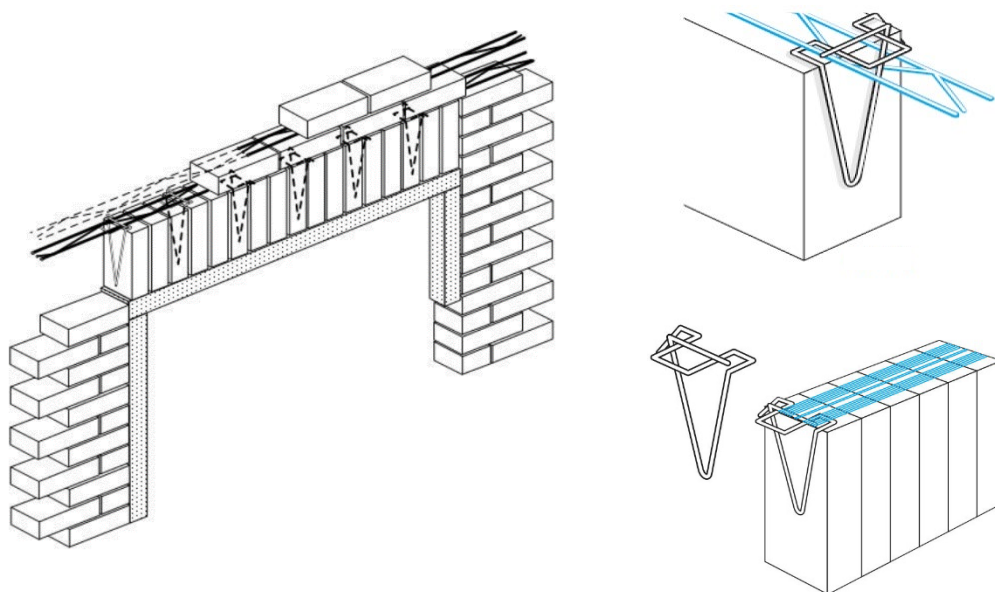
MC xx-LH85 wordt toegepast om de twee stootvoegen bij rollaag >10 cm en < 20 cm boven deur/raamopeningen

MC xx-LH160 wordt toegepast om de twee stootvoegen bij rollaag >20 cm en < 30 cm boven deur/raamopeningen

MC xx-LH270 wordt toegepast om de twee stootvoegen bij rollaag >30 cm boven deur/raamopeningen

xx = 35 of 70

**Figuur 9 – Lateihaken**



- *Morteldekking*

Bij toepassing van één Murfor® element per voeg in een dwarsdoorsnede, moet de as van de Murfor® wapening in de as van de muur liggen, met inachtneming van een afstand van minimaal 15 mm tussen langsdraad en buitenzijde voeg.

Hierdoor wordt een goede verankering verkregen tussen de Murfor® metselwerkwapening en de mortel. De dekking van 15 mm is in voorkomende gevallen onvoldoende om onbehandelde Murfor® metselwerkwapening te beschermen tegen corrosie, zie hiervoor de paragraaf met betrekking tot de beoordeling van de duurzaamheid.

Voor de morteldekking boven en onder de Murfor® wapening dient men ervoor te zorgen minimaal 5mm morteldekking te hebben in totaal (= som van morteldekking boven en onder Murfor®).

- *Dilatatievoorziening*

Bij dilataties in het metselwerk ten behoeve van constructieve scheidingen mag de Murfor® metselwerkwapening niet worden doorgezet naar het naastgelegen metselwerk. De constructieve scheiding van de vlakken metselwerk dient te worden gehandhaafd.

Ter plaatse van een opening in het metselwerk, in de liggerzone van het metselwerk (latei) is de aanwezigheid van een dilatatie toegestaan indien wordt voldaan aan een reeks voorwaarden, onder andere met betrekking tot de dagmaat van de overspanning, de positie van de dilatatie in de liggerzone en de aanwezigheid van ankers.

Voor advies bij het toepassen van dilataties in de liggerzone gelieve men zich tot de producent te wenden, NV Bekaert SA.

## 6. WENKEN VOOR DE AFNEMER

- Controleer bij aflevering van de onder de "technische specificatie" vermelde producten of:
    - Geleverd is wat is overeengekomen
    - Het merk en de wijze van merken juist is
    - De producten geen zichtbare gebreken vertonen (bijv. als gevolg van transport).
  - In het kader van dit attest-met-productcertificaat vindt geen controle plaats van de juistheid van de prestaties van de essentiële kenmerken.
  - De uitspraken in dit attest-met-productcertificaat mogen niet worden gebruikt ter vervanging van de CE-markering en/of de bijbehorende verplichte Prestatieverklaring.
  - Indien u op grond van het hierboven gestelde tot afkeuring overgaat, neem dan contact op met
    - Bekaert Hlohovec, of Bekaert Benelux
- En zo nodig met
- SKG-IKOB Certificatie BV
- Voer de opslag, het transport en de verwerking uit overeenkomstig de in dit attest-met-productcertificaat opgenomen bepalingen en/of documenten van de certificaathouder
- Neem de toepassingsvoorwaarden en verwerkingsvoorschriften in acht zoals opgenomen in dit attest-met-productcertificaat en/of documenten van de certificaathouder.
- Controleer of dit attest-met-productcertificaat nog geldig is, raadpleeg hiervoor de website [www.skjikob.nl](http://www.skjikob.nl)