



## 1 ALGEMENE GEGEVENS WAT BETREFT HET PRODUCT

### PRODUCTSAMENSTELLING

De leien en hulpstukken zijn vervaardigd uit vezelcementmateriaal en bevatten in hoofdzaak volgende bestanddelen:

#### *Portland cement*

Dit is het hoofdbestanddeel van het leimateriaal en fungeert als hydraulisch bindmiddel.

#### *Toeslagstoffen*

Deze worden toegevoegd om de typische hoogwaardige producteigenschappen te bekomen.

#### *Wapeningsvezels*

De mechanische eigenschappen van vezelcementleien worden in hoofdzaak bepaald door de wisselwerking tussen de wapeningsvezels en de cementmatrix. Men gebruikt hiertoe hoogwaardige synthetische kunstvezels die, onder een andere vorm, ook bij de productie van technische weefsels gebruikt worden. De ACTIVA, ALTERNA, BORONDA, UMBRA, CALIZA en NEW STONIT leien zijn van het type NT (Non Asbestos Technology) en bevatten dus geen asbest.

#### *Procesvezels*

Het fabricatieprocédé is in wezen een filtratieproces. Om de filtreerbaarheid van het mengsel te optimaliseren worden voornamelijk cellulosevezels toegevoegd.

### PRODUCTIEMETHODE

#### *Algemeen:*

Deze productiemethode is geldig voor zowel de leien van het type ACTIVA, het type ALTERNA, het type BORONDA, het type UMBRA, het type CALIZA en het type NEW STONIT.

Al de voormelde bestanddelen worden in de centrale menger verzameld en via het Hatschek-procédé verkrijgt men hieruit vlakke platen. Op de zichtzijde hiervan wordt tijdens de productiefase een spuitlaag aangebracht. Deze spuitlaag is een mengsel dat in hoofdzaak cement en kleurvaste pigmenten bevat. Bij de ACTIVA leien bevat deze laag titaanoxide. Dit functioneert als katalysator om de lucht te zuiveren.

Voor de ACTIVA, ALTERNA, CALIZA en BORONDA leien verloopt de productiemethode verder als volgt:

Nog vóór de verharding van deze platen worden ze in maatvaste stroken gekapt. De snijresten zijn volledig recupereerbaar waardoor de afvalproductie tijdens de fabricatie minimaal is. Deze nog plastische stroken worden tussen stalen platen gelegd en onder hoge druk geperst om de gewenste dichtheid te verkrijgen. Hierna volgt een fase van gecontroleerde uitharding. In een volgende stap worden uit de stroken volledig haakse leien met rechte randen gekapt. Voor het type BORONDA leien worden de randen daarna afgerond.

Voor de NEW STONIT en UMBRA leien verloopt de productiemethode verder als volgt:

Deze nog plastische platen worden individueel tussen kunststof platen met leisteenreliëf (enkel bij NEW STONIT) gelegd en onder hoge druk geperst om de gewenste dichtheid te bekomen. Het is tijdens deze fase dat het gestructureerd uiterlijk van de NEW STONIT-lei verkregen wordt. Hierna volgt een fase van gecontroleerde uitharding. In een volgende fase worden uit de platen de NEW STONIT-leien gebroken, waardoor de randen van de leien het natuurlijk effect meekrijgen.

Uitgedrukt in volumeprocent bevat vezelcement een niet geringe hoeveelheid lucht (ca. 15%). Deze is aanwezig in de materiaalmatrix onder vorm van microscopisch kleine poriën, die functioneren als expansieruimte voor het water tijdens het bevriezen. Zodoende wordt beschadiging door vorst vermeden. Door dit systeem van microporiën is vezelcement eveneens een vochtregulerende, waterdichte bouwstof.

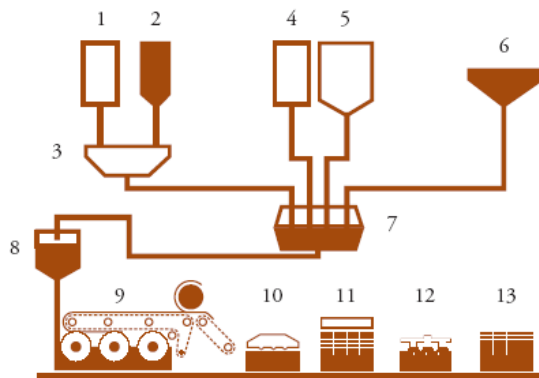


# VEZELCEMENTLEIEN

## DEEL 1 – ALGEMENE TECHNISCHE GEGEVENS

### GELDIG VOOR ALLE VEZELCEMENTLEIEN

Fig. 1: Productieschema



1. Wapeningsvezels
2. Water
3. Menger
4. Procesvezels
5. Cement
6. Water
7. Centrale menger
8. Tank
9. Hatscheck machine
10. Pers
11. Snijkader
12. Afwerking
13. Stapeling

### AFMETINGEN, GEWICHTEN EN TOLERANTIES

Nominale dikte : 4 mm  
 Maattoleranties : op lengte en breedte: +3/-3 mm  
 : op dikte: +1/-0.4 mm

### RECHTHOEKIGE LEIEN

Tabel 1: Afmetingen

	ALTERNA						
afmeting (cm)	40x27*	45x32	60x30	60x32	60x32*	60x32**	60x40
gaten	-	-	-	-	-	-	-

\* Vierhoekig - \*\* Vierhoekig met 3 gaten

Tabel 2: Afmetingen

	BORONDA		
afmeting (cm)	40x27*	45x32	60x32
gaten	-	-	-

\*Zonder afgesneden hoeken

Tabel 3: Afmetingen

	NEW STONIT			
afmeting (cm)	40x22*	40x24**	45x30	60x30
gaten	-	-	-	-

\*Afgeronde basis

\*\*Zonder afgesneden hoeken

Tabel 4: Afmetingen

	UMBRA	
afmeting (cm)	40x24*	60x30*
gaten	-	-

\*Zonder afgesneden hoeken

Tabel 5: Afmetingen

	ACTIVA
afmeting (cm)	60x32*
Gaten	-

\*Zonder afgesneden hoeken



# VEZELCEMENTLEIEN

## DEEL 1 – ALGEMENE TECHNISCHE GEGEVENS

### GELDIG VOOR ALLE VEZELCEMENTLEIEN

Tabel 6: Gewichten

Afmeting (cm)	Massa (kg)
40X22	0,78
40X24	0,86
40x27	0,92
45x30	1,13
45x32	1,23
60x30	1,62
60x32	1,63
60x40	2,05

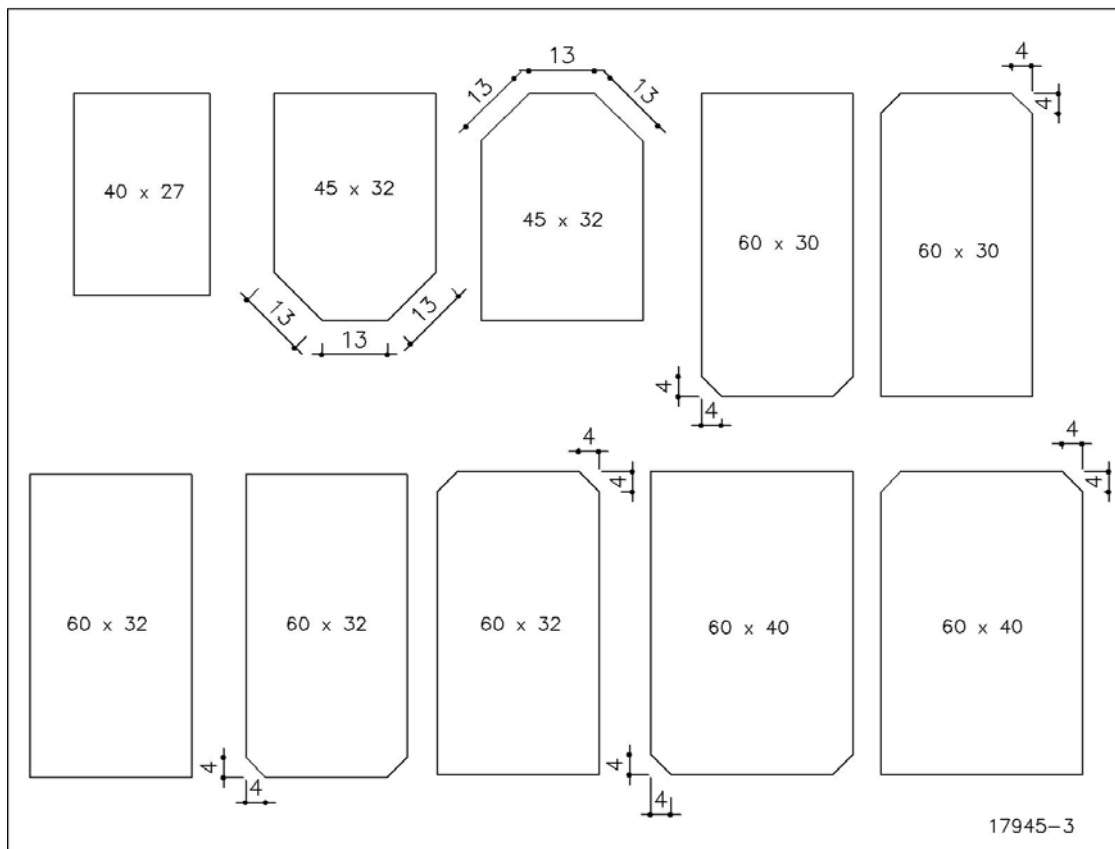


Fig. 2: Afmetingen ALTERNA en/of BORONDA en/of ACTIVA leien in cm

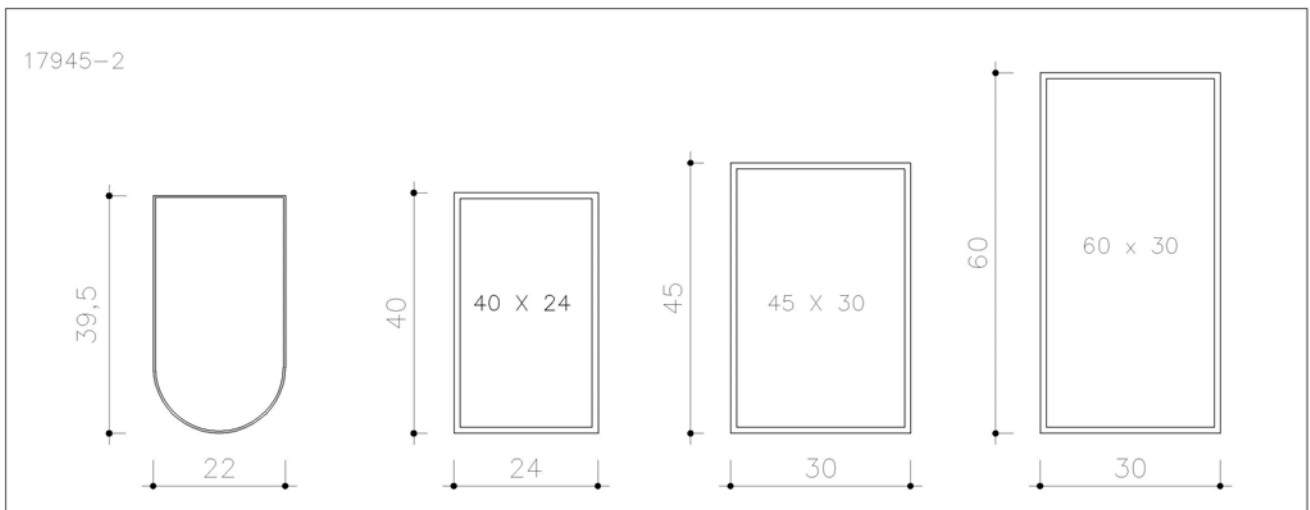


Fig. 3: Afmetingen NEW STONIT en/of UMBRA leien in cm



# VEZELCEMENTLEIEN

## DEEL 1 – ALGEMENE TECHNISCHE GEGEVENS

### GELDIG VOOR ALLE VEZELCEMENTLEIEN

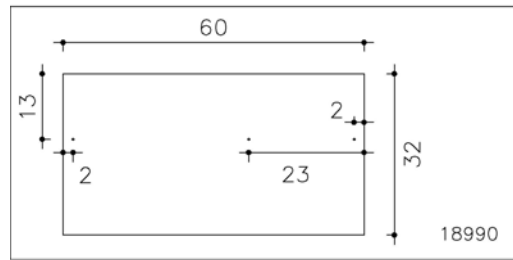


Fig. 4: Afmetingen in cm - ALTERNA-lei 60/32 vierhoekig met 3 gaten voor geveltoepassing halfsteensverband

## RUITLEIEN

Tabel 7: Afmetingen

	ALTERNA		CALIZA
afmeting (cm)	40x40x10	40x40x5	40x40x10+11
overlap (cm)	10	5	10 / 11
gaten	•	•	•
afgesneden hoeken	•	•	•

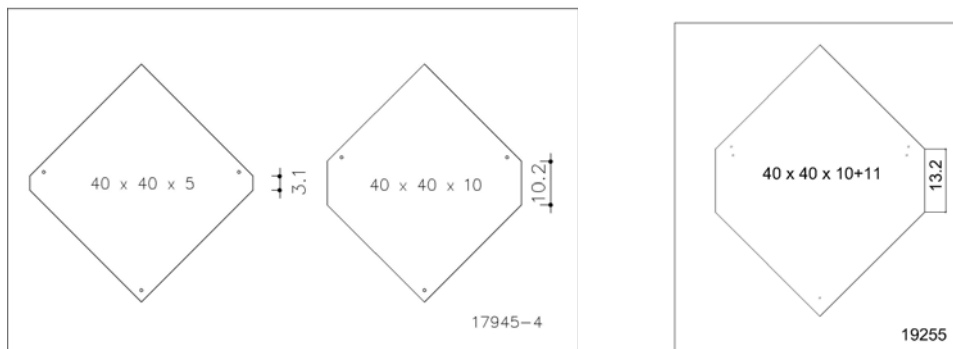


Fig. 5: Afmetingen van de ruitleien in cm

Tabel 8: Gewichten

Afmeting (cm)	Massa (kg)
40x40x10	1,31
40x40x5	1,36
40x40x10+11	1,36

## KLEUR<sup>1</sup> EN AFWERKINGSLAGEN

De ALTERNA en BORONDA vezelcementleien hebben een drievoudige afwerkingslaag aan de zichtzijde en aan de rugzijde.

De ACTIVA en CALIZA vezelcementleien hebben een niet-geverfde, natuurlijke grijze kleur.

De NEW STONIT en UMBRA vezelcementleien hebben een drievoudige afwerkingslaag aan de zichtzijde en een dubbele aan de rugzijde.

### De zichtzijde

Boven op de spuitlaag, aangebracht tijdens de productie, wordt een dubbele beschermende toplaag aangebracht. Deze toplaag bestaat uit een grond- en een eindlaag. Deze laatste is een synthetisch acrylaathars met de pigmenten die de eindkleur van de vezelcementleien bepalen. Ook de randen van de vezelcementlei zijn afgewerkt met dezelfde harslaag

De ACTIVA en CALIZA vezelcementleien krijgen geen enkele afwerkingslaag op de bovenzijde. De ACTIVA en CALIZA leien zijn ruwe leien met de natuurlijke grijze cementkleur. De cement die gebruikt wordt tijdens de productie van de ACTIVA vezelcementleien bevat titaanoxiden waarvan het doel is de stikstofoxiden in de atmosfeer te neutraliseren. De afwerkingslaag heeft de capaciteit om stikstofoxide (NO<sub>x</sub>) en de schadelijke gassen aanwezig in de lucht te neutraliseren tot nitraten (NO<sub>3</sub>). Kleine kleurverschillen kunnen optreden zowel op het zichtvlak als op de achterzijde van de lei door het natuurlijke karkater van de componenten.

<sup>1</sup> Voor een illustratie van de kleuren is het aangewezen een monster aan te vragen.



# VEZELCEMENTLEIEN

## DEEL 1 – ALGEMENE TECHNISCHE GEGEVENS

### GELDIG VOOR ALLE VEZELCEMENTLEIEN

In functie van het leiformaat zijn volgende kleuren mogelijk.

Tabel 9: Kleurentabel van de ALTERNA leien

Afmeting (cm)	40 x 27*	45 x 32	60 x 30	60 x 32	60 x 32*	60 x 32**	60 x 40
donkergrijs	•	•	•	•	•	•	•
avondroze	•	•					
Henegouws blauw	•	•		•			
Havanna bruin		•		•			
betongrijs					•	•	
grijsbruin					•		
keramisch rood	•				•	•	
zinkgrijs					•		
lood					•		
parelgrijs					•		
zwart					•		
mol					•		

\* Vierhoekig - \*\* Vierhoekig met 3 gaten

Tabel 10: Kleurentabel van de BORONDA leien

Afmeting (cm)	40 x 27*	45 x 32	60 x 32
donkergrijs	•	•	•
zinkgrijs	•	•	•

\* Zonder afgesneden hoeken

Tabel 11: Kleurentabel van de NEW STONIT leien

Afmeting (cm)	40 x 22	40 x 24*	45 x 30*	60 x 30*
leisteengrijs	•	•	•	•

\* Zonder afgesneden hoeken

Tabel 12: Kleurentabel van de ALTERNA en CALIZA ruitleien

Afmeting (cm)	40 x 40 x 10	40 x 40 x 5
donkergrijs	•	•
parelgrijs		•

Afmeting (cm)	40 x 40 x 10+11
natuurgrijs	•

Tabel 13: Kleurentabel van de UMBRA leien

Afmeting (cm)	40 x 24*	60 x 30*
Bruin gevlamd met gekartelde boorden	•	•
Grijs gevlamd met gekartelde boorden		•

\* Zonder afgesneden hoeken

Tabel 14: Kleurentabel van de ACTIVA leien

Afmeting (cm)	60 x 32*
natuurgrijs	•

\* Zonder afgesneden hoeken

#### De rugzijde

ALTERNA en BORONDA leien:

Om de stabiliteit van de leien nog te verbeteren is ook op de rugzijde van de vezelcementleien een grondlaag en een latexdispersie aangebracht. Dit meervoudig afwerkingsysteem heeft als doel een veel dichter oppervlak te bekomen waardoor de vochttopname en de vervuiling tegengegaan worden.

Tot slot wordt de rugzijde van de lei ook nog voorzien van een waslaag. Deze was vermijdt dat leien gaan plakken in de palletten.



## VEZELCEMENTLEIEN

### DEEL 1 – ALGEMENE TECHNISCHE GEGEVENS

#### GELDIG VOOR ALLE VEZELCEMENTLEIEN

ACTIVA en CALIZA leien:

Een basislaag is aangebracht op de achterzijde van de lei om de stabiliteit te verbeteren. Dit afwerkingsysteem heeft als doel het afgewerkte oppervlak meer waterdicht te maken hetgeen de wateropslorping uitsluit.

NEW STONIT en UMBRA leien:

Om de stabiliteit van de leien nog te verbeteren is ook op de rugzijde van de vezelcementleien een grondlaag en een lichte gepigmenteerde acrylaatvernis aangebracht. Dit meervoudig afwerkingsysteem heeft als doel een veel dichter oppervlak te bekomen waardoor de vochtopname en de vervuiling tegengegaan worden.

#### MECHANISCHE EN FYSISCHE KARAKTERISTIEKEN (gemiddelde waarden)

Tabel 15: Mechanische karakteristieken van de ALTERN en BORONDA leien

Breukbuigspanning	Waarde
evenwijdig met de vezels	25 N/mm <sup>2</sup>
loodrecht op de vezels	16 N/mm <sup>2</sup>
buigmoment	52 Nm/m

Tabel 16: Mechanische karakteristieken van de NEW STONIT en UMBRA lei

Breukbuigspanning	Waarde
evenwijdig met de vezels	22,5 N/mm <sup>2</sup>
loodrecht op de vezels	15,5 N/mm <sup>2</sup>
gemiddeld buigmoment	50 Nm/m

Tabel 17: Mechanische karakteristieken van de ACTIVA en CALIZA lei

Breukbuigspanning	Waarde
evenwijdig met de vezels	19 N/mm <sup>2</sup>
loodrecht op de vezels	27 N/mm <sup>2</sup>

Tabel 18: Fysische karakteristieken

Fysische grootheid	Waarde	Opmerking
dichtheid ALTERN – BORONDA en RUITLEI: NEW STONIT en UMBRA: ACTIVA en CALIZA:	1850 kg/m <sup>3</sup> (min 1740) 1820 kg/m <sup>3</sup> (min 1710) > 1750 kg/m <sup>3</sup>	ovendroog
hygrische uitzettingscoëfficiënt	3,3 mm/m	van ovendroog tot verzadigd voor een niet-afgewerkte lei
thermische uitzettingscoëfficiënt	10 <sup>-6</sup> m/mK	ovendroog (tussen -20° en +80°C)
waterabsorptie Waterabsorptie ACTIVA en CALIZA:	15% ≤17,5%	na 24 u onderdompeling uitgaande van een ovendroge niet-afgewerkte lei
vorstbestendigheid	-30 °C	doorlopend
warmtegeleidingscoëfficiënt λ <sub>D</sub>	0,460 W/m.K	flux meter methode ASTM C 518

Voor de vorstbestendigheid, thermische uitzetting en waterdichtheid voldoen de leien aan de proeven uitgevoerd volgens de norm NBN EN 492 (België) of NEN EN 492 (Nederland).

#### VOORDELEN, EIGENSCHAPPEN EN PERFORMANTIES

Vezelcement is in meer dan één opzicht een uitzonderlijk materiaal. Het toevoegen van wapeningsvezels en toeslagstoffen aan de cement, resulteert tezamen met de beschermingslagen in een uitzonderlijke combinatie van materiaaleigenschappen die moeilijk te evenaren is.

#### Mechanische sterkte

Het bijzondere fabricatieprocédé, de zorgvuldige keuze van de grondstoffen en de grondige en continue kwaliteitscontrole maken dat de vezelcementlei, ondanks zijn geringe dikte, een hoge mechanische weerstand bezit.



## VEZELCEMENTLEIEN

### DEEL 1 – ALGEMENE TECHNISCHE GEGEVENS

#### GELDIG VOOR ALLE VEZELCEMENTLEIEN

#### Bewerkbaarheid

De consistentie van het leimateriaal, eigen aan het typische Eternit productieproces, laat zonder enig probleem alle traditionele bewerkingen zoals boren, snijden, nagelen... toe (Zie verder: Verwerkingsgegevens).

#### Ongevoeligheid t.o.v. atmosferische invloeden

Vezelcementleien zijn zeer goed bestand tegen variabele en extreme klimatologische omstandigheden. Volgende proeven werden uitgevoerd volgens de norm NBN EN 492 of NEN EN 492:

- Vries-dooiproef.
- Thermische schokken.
- Warm watertest.
- Onderdompeling en droging.
- Waterdichtheid.

De buigsterkte en slijtweerstand worden door deze verouderingsproeven niet nadelig beïnvloed.

#### Chemische stabiliteit

Een dak opgebouwd uit vezelcementleien is uitstekend beschermd tegen agressieve neerslag. De hoogwaardige beschermingslaag, zowel aan de voorzijde als aan de achterzijde, biedt hier op een doeltreffende wijze uitkomst.

#### Brandreactie

Brandveiligheid: klassering reactie bij brand "klasse A2-s1,d0" (zie classificatierapport van Warringtonfiregent met referentie 11710).

#### Brandgedrag

Vezelcementleien voldoen aan de eisen van  $B_{\text{roof}}(t1)$  (Voldoen aan de voorschriften van de Beslissing van de Commissie 96/603/EC of hebben een PCS-waarde  $\leq 3,0$  MJ/kg). (zie classificatierapport van Warringtonfiregent met referentie test\_report\_WFG11710C\_Alterna.pdf).

#### Biologische weerstand

Schimmels, insecten noch knaagdieren vormen een bedreiging voor de levensduur of de algehele kwaliteit van de vezelcementleien.

#### Gewichtsvoordeel

Ten gevolge van het lage gewicht en de geringe dikte is er een beduidend voordeel wat betreft transport- en verhandelingskosten. Bijkomend mag de onderliggende houtstructuur lichter en dus goedkoper zijn.

#### Geluidswerende eigenschappen

Bij de bekleding van een dak met vezelcementleien is het mogelijk een merkelijke verzwakking van luchtgeluid te bekomen door onder het Menuiserie Extra of Eterwood onderdak een laag isolatie aan te brengen. Het gecombineerd gebruik van de vezelcementleien en isolatiemateriaal, resulteert in een gevoelige verhoging van het wooncomfort.

#### Compatibiliteit

Vezelcementleien kunnen zonder enig probleem gecombineerd worden met de standaard bouwmaterialen. Belangrijk is wel te verifiëren of de gebruikte hulpstukken voldoende alkalibestendig zijn. Daarom moet men, bij gebruik van zink, zink van het type VMZ ANTHRA-ZINC Strat® of VMZ QUARTZ-ZINC Strat® van het merk VMZINC gebruiken. Gedurende de plaatsingsperiode van de leien dient men ervoor te zorgen dat het regenwater dat afloopt op de leien niet in contact is geweest met materialen die kunnen een verkleuring geven (onderlaag, hout, enz...). Dit om onuitwisbare strepen te vermijden op de leien

#### Invloed van het zonlicht

De afwerkingslaag van de vezelcementleien ALTERNA, BORONDA, NEW STONIT en UMBRA weerstaat goed aan langdurige blootstelling aan het zonlicht. Op lange termijn treedt er een homogene en gelijkmatige evolutie van het uitzicht van de vezelcementleien op, met behoud van de basistint. Hierbij dient rekening gehouden te worden met een patina eigen aan elk verouderingsproces. De garantietekst geeft aan onder welke voorwaarden de veroudering gewaarborgd is.

#### NORMALISATIE EN GOEDKEURINGEN VAN HET PRODUCT

De fabrikant kan in het kader van de Europese Verordening N° 305/2011 (CPR) de prestatieverklaring (DOP) van het product voorleggen dat dusdanig het CE merkteken draagt. De CE- markering garandeert de overeenkomstigheid met de productkenmerken die onder de geharmoniseerde Europese norm, die op dit product van toepassing is, vallen. De prestatieverklaring wordt conform de CPR aangeboden en is ook terug te vinden via [www.infodop.com](http://www.infodop.com)



# VEZELCEMENTLEIEN

## DEEL 1 – ALGEMENE TECHNISCHE GEGEVENS

### GELDIG VOOR ALLE VEZELCEMENTLEIEN

#### Voor België:

De vezelcementleien en hulpstukken voldoen aan de voorschriften van de norm NBN EN 492.

De ALTERNA vezelcementleien en hulpstukken voldoen aan de technische goedkeuring Butgb **ATG 2219**.  
De leien ALTERNA en BORONDA dragen het « BENOR »-merk.

#### Voor Nederland:

De vezelcementleien en hulpstukken voldoen aan de voorschriften van de norm NEN EN 492.

De vezelcementleien en hulpstukken bezitten het BSB Certificaat nr. K21137/03, afgeleverd op basis van BRL 5071, conform het KIWA-reglement voor Productcertificatie.

## VERWERKINGSGEGEVENS

De zeer typische aard van het vezelcementmateriaal maakt dat de vezelcementleien zich bijzonder gemakkelijk en in alle mogelijke vormen laten verwerken. Het is precies door deze eigenschap dat de vezelcementlei een antwoord biedt en zelfs een stimulans vormt voor alle mogelijke architectonische vereisten.

De meest gebruikte werktuigen voor het bewerken van vezelcementleien zijn: de guillotineschaar, de handschaar, de leidekkershamer, het brugjijzer en de Widia-trekhaak of snijhaak.

*Gereedschappen om de leien op de werf te versnijden en te plaatsen*



Fig. 6: Guillotineschaar



Fig. 7: Handschaar



Fig. 8



Fig. 9: Brugjijzer



Fig. 10: Widia-trekhaak of snijhaak

#### **Opmerking:**

Indien het gebouw voorzien is van een recuperatiesysteem van regenwater, raden wij aan om de watertank te ledigen zodra de dakwerken afgerond zijn.

Tijdens de werkzaamheden kunnen kleine afvalstoffen (stukjes van leien, pannen, onderdak, schroeven, spijkers, isolatie, siliconen, zink, lood,...) in de goot terecht komen, en dan door het regenwater in de tank belanden. Dat water kan dus achteraf niet meer aangewend worden voor huishoudelijk gebruik.





## ONDERHOUD EN REINIGING

- Jaarlijkse interventies
  - Ontmossen en, in het algemeen, verwijderen van begroeiing en allerlei afval dat de goede werking van de dakbedekking zou kunnen belemmeren.
  - Onderhouden van de regenafvoeren.
  - Controle van de bevestigingen, voornamelijk ter hoogte van de dakrand.
  - Vervangen en terugplaatsen van ontbrekende, gebroken of verschoven elementen.
  - Opvoegen van de beschadigde groeven ter hoogte van de loodslabben en waterdicht maken van de gedeelten van de constructie die niet door de regenwaterafdichting beschermd zijn.
- Doelgerichte interventies (indien noodzakelijk)
  - Verwijderen van stuifneeuw uit de zolderruimte wanneer geen maatregelen werden getroffen tegen het binnendringen ervan.

## GEZONDHEIDSEZONDHEIDS- EN VEILIGHEIDSASPECTEN

Tijdens de bewerking van de producten kan stof (waaronder oa kwartshoudend stof) vrijkomen dat de luchtwegen en ogen kan irriteren. Het gebruik van een stofmasker en een veiligheidsbril wordt aangeraden. Afhankelijk van de ruimte waarin wordt gewerkt of de toestellen die worden gebruikt, moet een adequate stofafzuiging of goede ventilatie worden voorzien. Langdurige blootstelling aan stof kan de gezondheid schaden.

## TRANSPORT EN OPSLAG

De vezelcementleien worden gestapeld op een pallet en beschermd door een laag golfkarton. Hierrond worden een beschermende krimpfolie en bandijzers aangebracht. Het golfkarton heeft als functie eventueel optredende condensatie op te slorpen, zodat deze zich niet op de leien vastzet. De krimpfolie en de bandijzers houden pallet en leien stevig bij elkaar, zodat alle nodige manipulaties bij transport en opslag zonder enig probleem kunnen uitgevoerd worden. Bij de verdeler worden de leien opgeslagen in een droge en goed verluchte ruimte met een vlakke ondergrond. Op de bouwplaats worden de pallets ontdaan van golfkarton en krimpfolie en opgeslagen in een overdekte en goed geventileerde ruimte, met een vlakke, horizontale ondergrond. Indien er geen dergelijke ruimte op de werf is, dienen de pallets in ieder geval op een vlakke ondergrond geplaatst te worden. Vervolgens moeten de krimpfolie en het golfkarton verwijderd en de leien met een luchtdoorlatend dekzeil bedekt worden. Niet-afgedekte leien die in stapels opgeslagen liggen, kunnen bij beregening kalkuitbloeiingen vertonen.

## GARANTIE

De garantie en de garantievooraarden zijn verkrijgbaar op aanvraag bij ETERNIT.

## COMMERCIELE GEGEVENS

Prijzen, leveringsvoorwaarden, levertijd, leveringsgebied: volgens opgave leverancier.

## REFERENTIES

Een referentielijst is verkrijgbaar op aanvraag bij ETERNIT en tevens terug te vinden op de website.

## BESTEKOMSCHRIJVING

Bestekomschrijvingen zijn verkrijgbaar op aanvraag bij ETERNIT en tevens terug te vinden op de website.

## KWALITEITSNORM

De fabrikant kan in het kader van de Europese Verordening N° 305/2011 (CPR) de prestatieverklaring (DOP) van het product voorleggen dat dusdanig het CE merkteken draagt. De CE- markering garandeert de overeenkomstigheid met de productkenmerken die onder de geharmoniseerde Europese norm, die op dit product van toepassing is, vallen. De prestatieverklaring wordt conform de CPR aangeboden en is ook terug te vinden via [www.infodop.com](http://www.infodop.com).



## 2 ALGEMENE GEGEVENS BETREFFENDE DE PLAATSING VAN DE LEIEN

Deze toepassingsrichtlijnen zijn specifiek bedoeld voor de plaatsing van vezelcementleien op een houten draagstructuur. Er worden een aantal basisprincipes weergegeven. Voor afwijkingen of bijkomend advies, kan men terecht bij ETERNIT.

### TOEPASSINGEN (NIET-LIMITATIEF)

#### Dak:

- Dubbele dekking of Maasdekking met ALTERNA-, ACTIVA-, BORONDA-, UMBRA- en NEW STONIT-leien
- Halfsteensverband met ALTERNA-, ACTIVA-, BORONDA-, UMBRA- en NEW STONIT-leien
- Enkelvoudige ruitdekking met ALTERNA 40/40/10 en CALIZA 40/40/10+11.
- Enkelvoudige horizontale dekking of Zwitserse dekking met ALTERNA-, ACTIVA-, BORONDA-, UMBRA- en NEW STONIT-leien

#### Gevel:

- Dubbele dekking of Maasdekking met ALTERNA-, ACTIVA-, BORONDA-, UMBRA- en NEW STONIT-leien
- Halfsteensverband met ALTERNA-, ACTIVA-, BORONDA-, UMBRA- en NEW STONIT-leien
- Enkelvoudige ruitdekking met ALTERNA 40/40/5 of CALIZA 40/40/10+11.
- Enkelvoudige ruitdekking met ALTERNA 40/40/10 of CALIZA 40/40/10+11.
- "Plaatsing in dambordpatroon" - enkelvoudige dekking in doorlopend verband met ALTERNA 40/40/10 en CALIZA 40/40/10+11.
- Enkelvoudige horizontale dekking of Zwitserse dekking met ALTERNA-, ACTIVA-, BORONDA-, UMBRA- en NEW STONIT-leien
- Dubbele dekking met open voeg of Leuvense dekking met ALTERNA-, ACTIVA-, BORONDA-, UMBRA- en NEW STONIT-leien
- Enkelvoudige horizontale dekking in lijn met ALTERNA, BORONDA-, UMBRA- en NEW STONIT-leien
- Halfsteensverband schuin onder helling met ALTERNA, BORONDA-, UMBRA-, NEW STONIT- en ACTIVA-leien
- Trapdekking met ALTERNA, BORONDA-, NEW STONIT-, UMBRA- en ACTIVA-leien

#### De Dubbele dekking of Maasdekking

Deze dekkingsmethode kan algemeen beschouwd worden als het leidekkingsstelsel dat internationaal de meeste bekendheid geniet. Het kan binnen zijn toepassingsgebied alle mogelijke moeilijkheidsgraden van een dakconstructie aan en biedt de meest wijde waaier van afwerkingsmogelijkheden. Uiteraard kan dit systeem zowel voor dakbedekking als voor gevelbekleding gebruikt worden en dit zowel in nieuwbouw als in renovatie.

#### De dekking volgens Halfsteensverband

Dit systeem is een type dubbele dekking, zoals hiervoor uitgelegd, maar toegepast als halfsteensverband, waarbij de leien horizontaal geplaatst zijn. Deze plaatsingsmethode is bestemd voor een toepassing als dakbedekking en gevelbekleding en dit zowel in nieuwbouw als in renovatie.

#### De Ruitdekking – "klassiek plaatsing" (met Alterna en Caliza ruitleien)

De enkelvoudige ruitdekking is een uiterst economisch en decoratief bekledingssysteem voor daken en gevels. Ze kan enkel uitgevoerd worden met ruitvormige leien bevestigd bij middel van twee nagels en een stormkram op een houten draagstructuur.

Men noemt het een enkelvoudig dekkingsstelsel omdat er telkens slechts één leidikte aanwezig is in het midden van elk element van de bekleding.

#### De Ruitdekking "plaatsing in Dambordpatroon" (met Alterna en Caliza ruitleien)

De ruitdekking "In Dambordpatroon" is een enkelvoudige dekking zoals hiervoor uitgelegd, maar waarbij de leien zodanig geplaatst zijn dat de randen van de leien doorlopen over de opeenvolgende rijen, dit in tegenstelling met de klassieke ruitdekking waar de lijnen per rij onderbroken zijn. Ze kan enkel uitgevoerd worden met ruitvormige leien van het formaat 40/40/10 en 40/40/10+11 en bevestigd bij middel van twee nagels en een stormkram op een houten draagstructuur.

#### De Enkelvoudige Horizontale dekking of Zwitserse dekking

Dit systeem is een dekkingsmethode die geschikt is voor daken en gevels. Deze methode maakt gebruik van rechthoekige leien die bevestigd worden op horizontale houten panlatten. De leien worden met hun langste zijde quasi evenwijdig met de panlatten geplaatst. De regendichtheid wordt bekomen door de horizontale en verticale overlapping van de leien onderling waardoor een schubpatroon verkregen wordt.

#### De Dubbele dekking met Open Voeg of Leuvense dekking

Deze dekking is een methode om gevels te bekleden met kleinformatige elementen uit vezelcement. Deze methode ontleent zijn naam aan het feit dat er zich tussen twee naast elkaar gelegen leien steeds een voeg bevindt met een breedte ongeveer gelijk aan één derde van een leibreedte.



## VEZELCEMENTLEIEN

### DEEL 1 – ALGEMENE TECHNISCHE GEGEVENS

#### GELDIG VOOR ALLE VEZELCEMENTLEIEN

#### De enkelvoudige horizontale dekking in lijn

De enkelvoudige horizontale dekking in lijn is een plaatsingssysteem voor gevels met vezelcementleien van klein formaat. Bij dit systeem gebruikt men rechthoekige leien waarvan een boven- en onderhoek worden afgesneden. De leien worden bevestigd op een horizontaal latwerk en met hun langse zijde evenwijdig met de panlatten. De regendichtheid wordt verzekerd door de horizontale en verticale overlappen.

#### De dubbele dekking volgens het "Cassettesysteem"

De dubbele dekking volgens het cassettesysteem is een plaatsingssysteem voor gevel met vezelcementleien met rechthoekige formaten. De leien worden bevestigd op een verticaal latwerk in een recht verband. Tussen de verticale rijen van de leien wordt een voeg gelaten waarachter een waterdichting wordt geplaatst teneinde het de regendichtheid van het systeem te verzekeren.

#### De dekking volgens Halfsteensverband schuin onder helling

Dit systeem is een type dubbele dekking, zoals hiervoor uitgelegd, maar toegepast als halfsteensverband, waarbij de leien schuin onder helling geplaatst zijn. Deze plaatsingsmethode is bestemd voor een toepassing als gevelbekleding en dit zowel in nieuwbouw als in renovatie.

#### De Trapdekking

Dit systeem is een variatie op het dubbel dekkingssysteem omdat er zich op gelijk welke doorsnede van de bekleding minstens twee leidktes boven elkaar bevinden. Bij de trapdekking wordt iedere 2<sup>de</sup> lei met de helft van het zichtbaar gedeelte (of met de latafstand) naar beneden geschoven. Deze plaatsingsmethode is bestemd voor een toepassing als gevelbekleding en dit zowel in nieuwbouw als in renovatie.

Elk systeem heeft zijn eigen minimale helling. Deze worden vermeld in "Deel 2 – Specifieke Technische Gegevens volgens plaatsingsmethode". Hellingen worden meestal bepaald in graden (°) maar vaak ook in procenten (%). Bijaande schets kan een hulp zijn bij de omzetting.

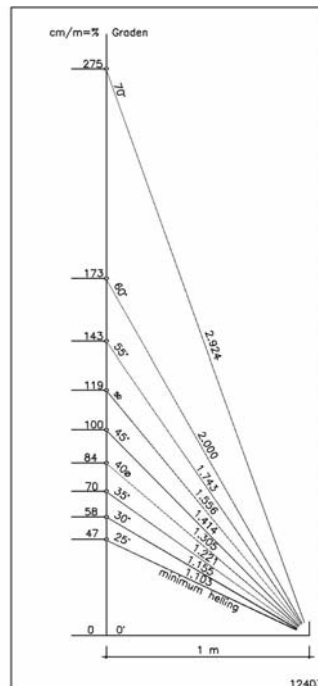


Fig. 11: Helling in graden en procenten

Fig. 11 geeft het verband tussen de helling van het dak uitgedrukt in:

- graden (°)
- procent (%)
- cm / m
- werkelijke dakvlaklengte per meter horizontale projectie.

Anderzijds wordt volgens de normen de helling steeds gemeten op de lei. Dit is verschillend van de helling van het spant. Ter verduidelijking wordt hierna een tabel 19 ingevoegd die de verschillen aangeeft in functie van de leihoogte.



## VEZELCEMENTLEIEN

### DEEL 1 – ALGEMENE TECHNISCHE GEGEVENS

#### GELDIG VOOR ALLE VEZELCEMENTLEIEN

tabel 19: Verschil tussen de helling van het spant en de helling gemeten op de lei.

Leihooogte (cm)	Helling spant	Verschil in graden tussen de leihelling en de helling van het spant (°)	Helling van de lei
60	$\alpha$	1	$\alpha - 1^\circ$
45	$\alpha$	1,5	$\alpha - 1,5^\circ$
40	$\alpha$	2	$\alpha - 2^\circ$

Voorbeeld: een dak met een helling  $\alpha$  van  $30^\circ$  op het spant, waar leien 40x27 zullen opliggen, zal uiteindelijk een helling op de lei geven van  $30 - 2 = 28^\circ$ ; de regels voor een plaatsing op  $28^\circ$  dakhelling zullen van toepassing zijn.

#### Normalisatie

##### België en Groothertogdom Luxemburg:

Voor toepassingen in België in het Groothertogdom Luxemburg wordt verwezen naar de bijgaande richtlijnen en de norm NBN B 44-001.

##### Nederland:

Voor toepassingen in Nederland wordt verwezen naar bijgaande richtlijnen en aanvullend naar de Ontwerp- en Uitvoeringsrichtlijnen voor dakbedekkingsconstructies met leien van vezelcement (publicatie nr. PBL0229/95) en de Nationale Beoordelingsrichtlijn voor KOMO-procescertificaat voor Dakdekken Hellende daken BRL nr. 1513.

De minimale afmetingen van de panlatten in functie van de hart-op-hart afstand van de steunpunten bedraagt:

- voor België (gegevens overgenomen uit de TV 195 van het WTCB):
    - afstand tot 400 mm: 20 mm x 38 mm
    - afstand tot 450 mm: 24 mm x 32 mm
    - afstand tot 550 mm: 27 mm x 36 mm
    - afstand tot 600 mm: 38 mm x 38 mm
  - voor Nederland:
    - afstand kleiner dan 500 mm: 28 mm x 34 mm
    - afstand groter dan 500 mm: te berekenen
- Zie hiervoor ook de voormelde Publicatie nr. PBL0229/95

De houtkwaliteit en behandeling van de tengellatten of tengels is identiek aan die van de panlatten. De dikte bedraagt:

- voor België: min. 15 mm. Bij dünnere tengellatten of tengels zal het hout vlugger splijten bij het nagelen.
- voor Nederland: min. 20mm x 32mm (zie ook de voormelde Publicatie nr. PBL0229/95)

Ze creëren de mogelijkheid om eventueel infiltratiewater over het onderdak tot in de goot af te voeren.

De leien worden aangebracht op een houten draagstructuur die bestaat uit horizontale panlatten. Bij voorkeur worden op de kepers of spanten eerst Menuiserite Extra-onderdakplaten aangebracht en hierop verticale tengellatten of tengels.

Voor systemen die in gevel worden toegepast worden de horizontaal geplaatste houten panlatten desgevallend bevestigd op verticaal geplaatste houten kepers.

De houtkwaliteit van de panlatten bestemd voor dit toepassingsgebied moet

- voor België conform de norm NBN 225 zijn. Bovendien moeten ze duurzaam beschermd worden tegen de aantasting door schimmels en insecten conform de norm NBN 471.
- voor Nederland de houtkwaliteit minimaal Klasse C zijn conform NEN 5466 (KVH 1980).

#### Verwerking

Voor de bevestiging van de rechthoekige leien wordt gebruik gemaakt van haken in koper of roestvrijstaal (bijvoorbeeld Fig. 12 en Fig. 13) of klemhaken zoals opgenomen in de Belgische norm NBN B 44-001, alsook van koperen nagels (Fig. 14). Voor het formaat 60x40 steeds een haak in roestvrijstaal (dikte 3 mm) gebruiken. Zij kunnen met een leidekkershamer aangebracht worden. Haken van een ander type of afwerking gelijkwaardig aan voormelde haken mogen ook toegepast worden.



## VEZELCEMENTLEIEN

### DEEL 1 – ALGEMENE TECHNISCHE GEGEVENS

#### GELDIG VOOR ALLE VEZELCEMENTLEIEN

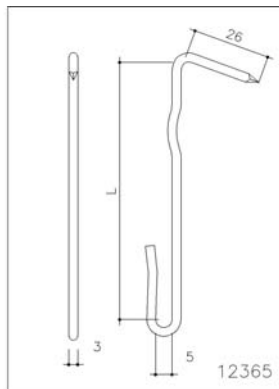


Fig. 12: Koperen of inox haak met bultje

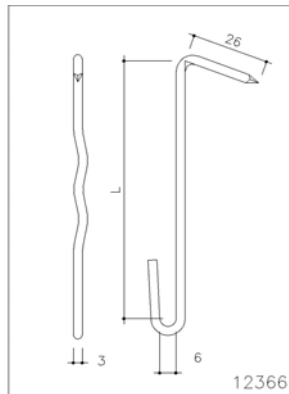


Fig. 13: Koperen of inox haak type "Crosinus"

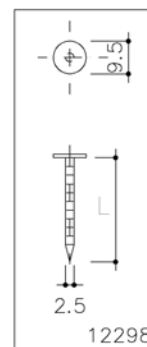


Fig. 14: Koperen nagel  
L = in functie van de panlatdikte  
en min 25mm.

Bij hellingen tot en met 70° worden haken met bultje of van het "Crosinus"-type gebruikt. Voor grotere hellingen mogen eventueel rechte haken worden gebruikt. Haken van een ander type of afwerking evenwaardig aan de voormelde haken mogen ook toegepast worden.

De bevestiging van de ruitleien gebeurt in elk geval met twee nagels (Fig. 14) en een stormkram in koper (Fig. 15). De nagels kunnen met een leidekkershamer geplaatst worden.

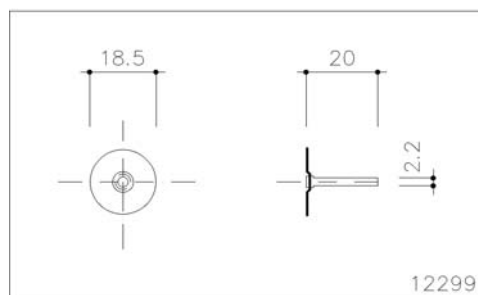


Fig. 15: Koperen stormkram

#### Opmerking:

1. voor toepassingen in Nederland dient men rekening te houden met de verankeringsvoorschriften zoals opgenomen in de ontwerp- en uitvoeringsrichtlijnen voor dakbedekkingsconstructies met leien van vezelcement (publicatie nr. Pbl0229/95).
2. bij gebruik van diverse metalen zoals lood, zink, koper enz... bij aansluitende werken zoals goten, dorpels, binnenhoeken, buitenhoeken,.... dient men bij de betrokken fabrikant steeds na te gaan of er geen incompatibiliteit bestaat tussen de diverse toegepaste materialen

#### Nok

De bovenste rij leien wordt steeds met twee nagels en een haak bevestigd. Voor de afwerking van de nok kan men gebruik maken van:

- hulpstukken in vezelcement (halfronde nok, gemodelleerde nok of nok met inwendige mof)
- loodslabben afgewerkt met rechthoekige leien (Strackort).

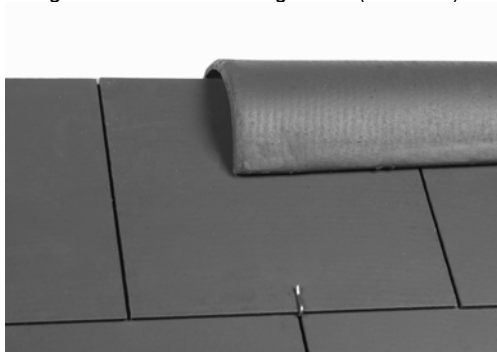


Foto 1: Halfronde nok

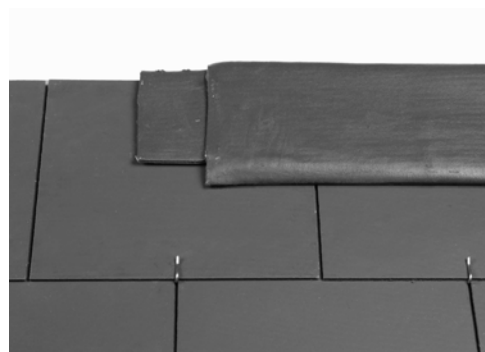


Foto 2: Nok met inwendige mof

De hulpstukken worden na de volledige dekking van de beide dakvlakken bevestigd met twee koperen nagels en een koperen nokhaak op een nokkeper. Ze worden tegen de overheersende windrichting in geplaatst met een minimale overlap van 70 mm.



# VEZELCEMENTLEIEN

## DEEL 1 – ALGEMENE TECHNISCHE GEGEVENS

### GELDIG VOOR ALLE VEZELCEMENTLEIEN

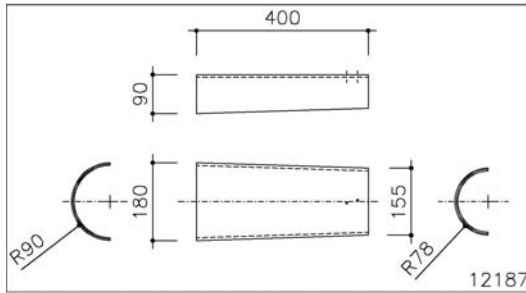


Fig. 16: Halfronde nok

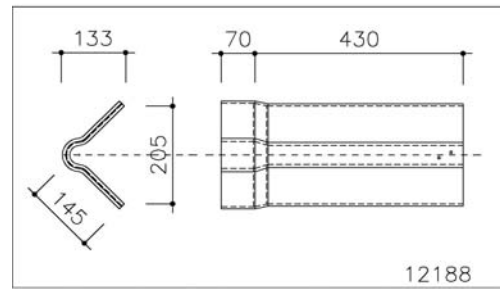


Fig. 17: Gemodelleerde nok

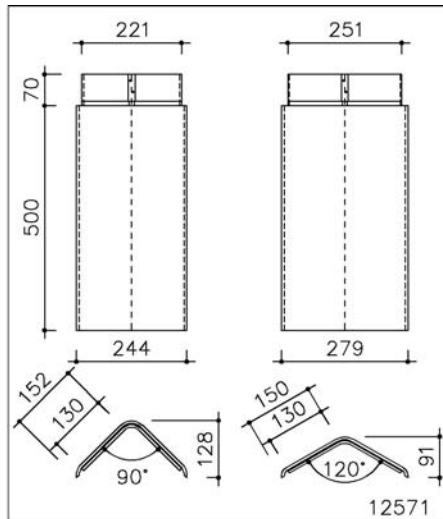


Fig. 18: Nok met inwendige mof

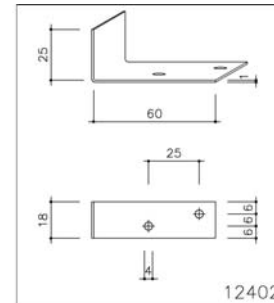
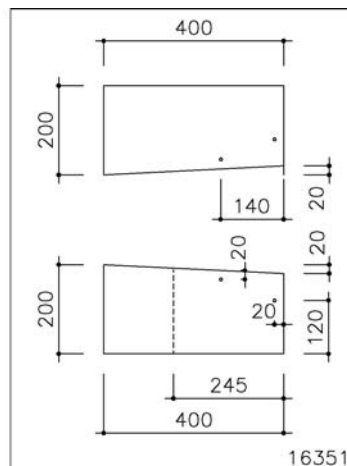


Fig. 19: Nokhaak

Tabel 20: Gegevens van de verschillende noktypes

Type nok	Totale lengte (mm)	Nuttige lengte (mm)	Aantal per m (stuks)	Standaard openingshoek
halfronde nok	400	330	3,03	-
gemodelleerde nok	500	430	2,33	90° - 120°
nok met inwendige mof	570	500	2	90° - 120°

Voor de afwerking met loodslabben en leien (Strackort) moet men eerst een aantal leien snijden en boren bijvoorbeeld volgens de schets in Fig. 20. De opeenvolgende stappen bij de plaatsing zijn weergegeven in Fig. 21. De Strackort-leien worden bevestigd met twee nagels en een koperen of inox haak die voorzien is voor twee leidkies en die eerst opengeplooid en daarna gesloten wordt. Het aantal leien per lopende meter bedraagt in dit geval 12,9 (lei 40/27).





# VEZELCEMENTLEIEN

## DEEL 1 – ALGEMENE TECHNISCHE GEGEVENS

### GELDIG VOOR ALLE VEZELCEMENTLEIEN

Fig. 20: Basismodel van een Strackort-lei

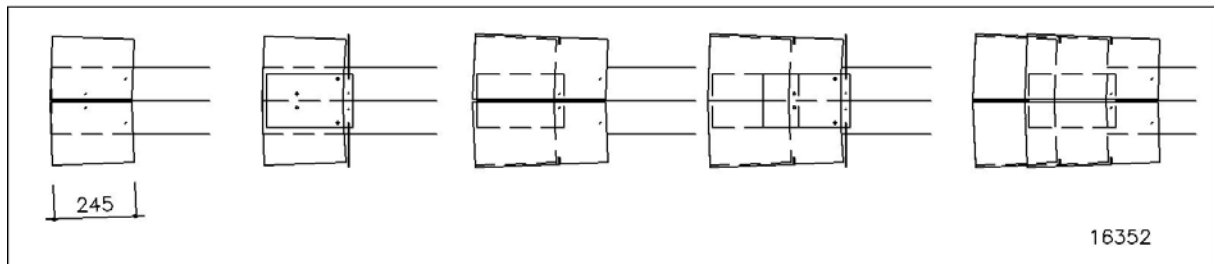


Fig. 21: Opeenvolgende stappen bij het plaatsen van de Strackort-nok



Foto 3: Nok in Strackort-afwerking

#### Ladderhaken

Ladderhaken worden steeds met schroeven boven op een keper bevestigd. De regendichtheid wordt verzekerd bij middel van een boven- en onderliggende loden slab en/of een vervangproduct voor lood zoals Eterflex.



Foto 4: Ladderhaak

Verschillende schetsen die hierna zijn opgenomen zijn principedetails. Er wordt voor details die dienen overeen te stemmen met de EPB-eisen verwezen naar onze afzonderlijk hieromtrent goedgekeurde details, beschikbaar op de website [www.eternit.be](http://www.eternit.be).



*Goot ingewerkt in het dakvlak*

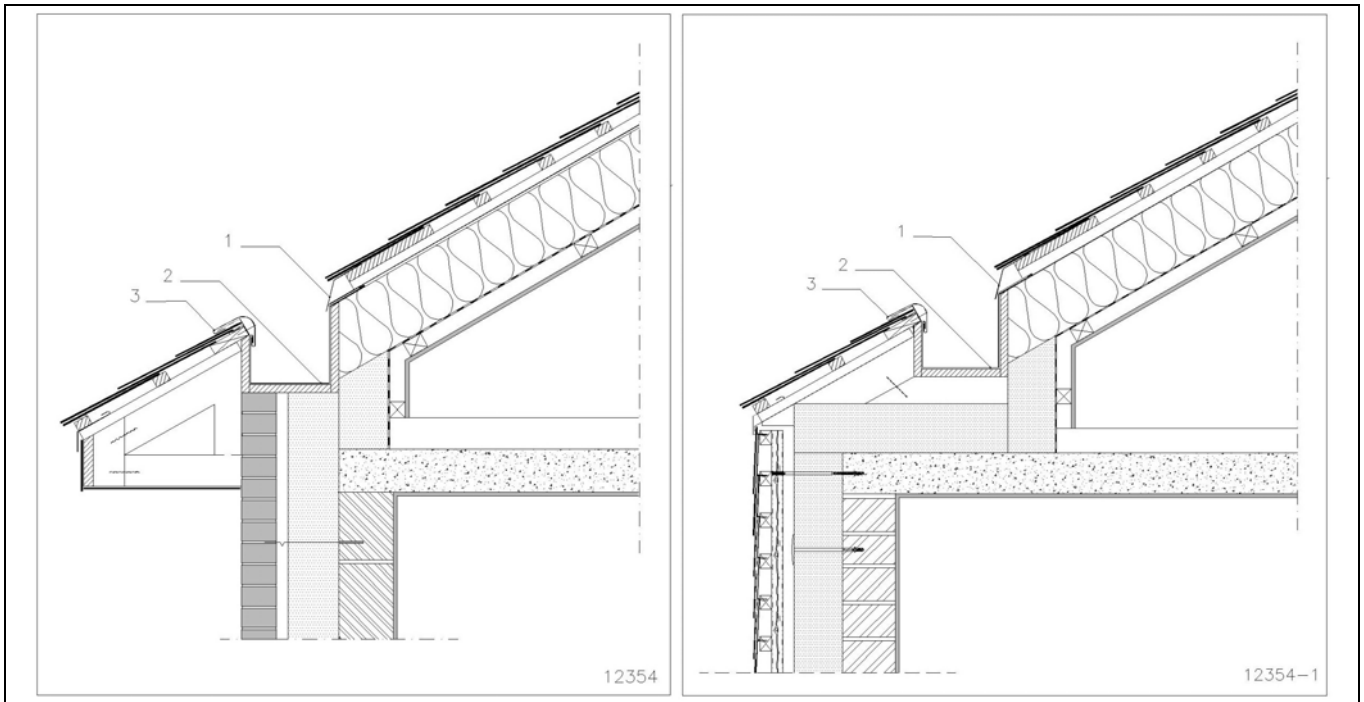


Fig. 22: Goot ingewerkt in het dakvlak  
1. Dichtingskam – 2. Zinken goot – 3. Gepatineerd zink

### 3 DAKOPBOUW

Fig. 23 geeft een algemeen beeld van een dakopbouw. De dakbedekking met leien, panlatten en tengellatten of tengels werd reeds uitvoerig besproken. Hiernavolgend schenken we wat meer aandacht aan onderdak, isolatie en binnenafwerking. We willen er op wijzen dat de ganse dakconstructie van binnen tot buiten een geheel vormt en dat fouten in een deel ervan problemen in een ander deel kunnen veroorzaken.

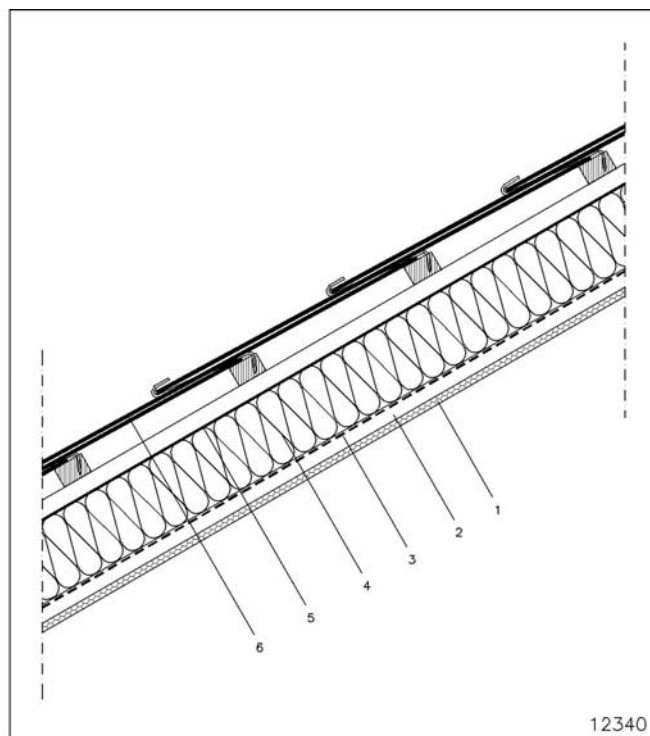


Fig. 23: Dakopbouw  
1. Binnenaafwerking - 2. Leidingenspouw - 3. Luchtscherm - 4. Warmte-isolatie - 5. Menuiserie Extra-onderdak - 6. Vezelcementleien





### Onderdak

Het onderdak wordt uitgevoerd met Menuiserite Extra-platen. Meer gedetailleerde montagevoorschriften staan vermeld in het boekdeel over vlakke platen.

Uitvoerige testen werden uitgevoerd aan de K.U. Leuven in verband met het gedrag van de dakconstructie en de daarin gebruikte onderdaken. Deze testen hebben aangetoond dat capillaire onderdakplaten - zoals Menuiserite Extra – een positieve werking hebben op het hygrothermisch gedrag van de gehele dakconstructie. In de praktijk geven ze immers - bij de constructie van geïsoleerde hellende daken bij woningen - geen aanleiding tot druppelvorming onderaan de platen als gevolg van condensatie. Dit in tegenstelling met niet-capillaire folies. Dit is uitermate belangrijk om het nat worden van de isolatie als gevolg van afdruipeend vocht te voorkomen. Hierbij speelt niet enkel de lage "mu"-waarde (waterdampdiffusieweerstandsgetal) een belangrijke rol maar vooral het vermogen van de plaat om water tijdelijk in de poriën van de plaat op te slaan. De combinatie van de eigenschappen – dampopen, capillair en hygroscopisch – maken Menuiserite Extra tot een onovertroffen onderdakplaat.

### Isolatie

Het is algemeen aan te raden de isolatie te plaatsen zonder restspouwen. Dit betekent dat het beter is geen opening laten tussen binnenafwerking en isolatie, tussen isolatie en onderdak en zeker niet tussen de isolatieplaten onderling. Restspouwen leiden namelijk tot rotatiestromen rondom de isolatieplaten. Dit heeft grote warmteverliezen en vochttransport naar het onderdak tot gevolg.

### Binnenafwerking

De allervoornaamste eis die aan de binnenafwerking moet gesteld worden, is haar luchtdichtheid. Dit heeft voor gevolg dat open voegen en doorboringen onaanvaardbaar zijn. Indien men toch elektrische leidingen in de dakopbouw wil integreren, moet men de binnenafwerking opsplitsen in een luchtscherm en een afwerkingslaag (Fig. 23). De leidingen en de eventuele apparatuur kunnen dan in de tussenliggende leidingspouw opgenomen worden.

#### Aanvullende opmerking voor *België*:

Wat het dampscherm betreft: in de publicatie TV 134 van het WTCB wordt uitdrukkelijk vermeld dat in de klimaatklassen I tot III aan het dampscherm geen specifieke eisen worden gesteld indien het onderdak uitgevoerd is met Menuiserite Extra (capillaire onderdakplaten). In de klimaatklasse IV (vb. zwemdok, gaarkeukens, ...) is in elk geval een specifieke studie van de dakopbouw vereist.

## 4 GEVELTOEPASSING

In geval van gevelbekleding met leien moet er een afstand tussen de isolatie en de horizontale latten behouden blijven teneinde de nodige ventilatie mogelijk te maken. Deze minimale te respecteren afstanden zijn hieronder weergegeven.

Tabel 21: Afstand te behouden tussen de isolatie en de horizontale panlatten

Hoogte van het gebouw	Afstand voor ventilatie
≤ 10 m	2 cm
> 10 en ≤ 20 m	2,5 cm
> 20 m	3 cm

## 5 VEILIGHEID

#### *België*:

De werken zullen uitgevoerd worden volgens de veiligheidsvoorschriften voorgeschreven door Codex (ARAB) betreffende "Werken op hoogte".

#### *Nederland*:

De bepalingen van de bestaande reglementeringen zoals o.a. de A.R.B.O. dienen gevolgd te worden.

#### Algemeen:

Voor meer informatie in verband met veiligheid kan u contact opnemen met de producent.



## 6 MEER INFORMATIE

Deze Algemene technische gegevens vervangen alle voorgaande uitgaven. ETERNIT houdt zich het recht voor deze Algemene technische gegevens te wijzigen zonder voorafgaande kennisgeving. De lezer dient er zich van te vergewissen steeds de meest recente versie van deze Algemene technische gegevens te raadplegen. Geen enkele wijziging mag aan deze tekst worden aangebracht zonder toestemming.

Deze Algemene technische gegevens zijn enkel geldig voor toepassingen op het grondgebied van België, Nederland en het Groothertogdom Luxemburg; voor toepassingen buiten dit grondgebied moet het Technical Service Center van ETERNIT geraadpleegd worden.

Meer technische informatie kan worden teruggevonden in de ETERNIT documentatie, in de ETERNIT documentatie “Deel 2 – Specifieke technische gegevens volgens plaatsingsmethode”, in de ETERNIT bestekomschrijvingen, in de ETERNIT garantie, in het ETERNIT tarief, op de ETERNIT website, etc.



Eternit NV, afdeling Dak  
Kuijermansstraat 1  
B-1880 Kapelle-op-den-Bos  
België  
Tel 0032 (0)15 71 73 56  
Fax 0032 (0)15 71 73 19  
[info.dak@eternit.be](mailto:info.dak@eternit.be)  
[www.eternit.be](http://www.eternit.be)