

## **Snijstaal overzicht ovenmaterialen en chargeermiddelen**

**CFC KOOLSTOF VERSTERKT GRAFIET**

**KERAMISCHE EN SIC  
OVENINZETMATERIALEN**

**GEGOTEN STALEN GESTELLEN EN  
MANDEN**

**GELASTE STALEN GESTELLEN EN  
MANDEN**

**ZOUTBAD KROEZEN**

**STALEN KISTEN (BESCHERMGAS)**

**MOFFELS EN TRANSPORT BANDEN**

# CFC

**koolstof-vezelversterkt grafiet, in het amerikaans ook wel CC genoemd**

Koolstof-vezelversterkt grafiet kan zeer verschillend in kwaliteit zijn. Dit verschil ontstaat door de vervaardigingsmethode, gebruikte grondstoffen en grafiterings-temperaturen. De grondstoffen zijn cellulosevezel die op verschillende manieren met fenolharsen worden geïmpregneerd. De manier waarop geïmpregneerd is reeds een kwaliteitscriterium. Eenvoudige impregnering geschiedt onder hoge druk, waarbij het opbrengen van de harsen op de koolstofvezel niet optimaal is. Een VPI (Vapor Pressure Impregnation) is het impregneren d.m.v. damp, welke tot een betere hechting leidt. Zijn de vezels beter geïmpregneerd, dan wordt de vastheid van de vezel/grafietverbinding aanmerkelijk hoger. De fenolhars wordt bij hoge temperatuur tot grafiet omgevormd en hierbij ontstaat een grafietmatrix die in de vezel is ingebed. Hoe meer vezels in de grafiet-matrix aanwezig zijn, des te hoogwaardiger is de kwaliteit van de **CFC**. Vervolgens is de ligging van de vezel van groot belang:

De eenvoudige **CFC** kwaliteiten hebben een **2-dimensionale (2D)** structuur en liggen als het ware in een plat vlak, zoals bij textiel het geval is. Nadeel is hier dat zodra deze kwaliteit op trek of druk wordt belast deze kan gaan „afscheuren“.

Bij de duurder **3-dimensionale (3D)** structuur liggen de vezels niet alleen in een plat vlak, maar zijn in het verticale vlak ook vezels gepositioneerd. Hierdoor wordt „afscheuren“ vermeden. Bij 3D is de vastheid en de stijfheid veel hoger dan bij 2D. Hierbij komt de hogere temperatuur tijdens de vervaardiging, want hoe hoger de temperatuur, des te beter en fijner vormt zich grafiet en tevens wordt de poreusheid verminderd.

Men gebruikt de verschillende **CFC** kwaliteiten naar toepassingsgebied:

Voor afdekkingen, onderzetters en verbindingselementen worden vaak de 2-dimensionale kwaliteiten gebruikt. Voor chargeerrekken, gestellen e.d. die zwaarder belast worden, gebruikt men vaak de 3-dimensionale kwaliteiten welke een langere levensduur, minder slijtage en betere standtijden hebben. Belangrijk bij het gebruik van **CFC** chargeerrekken is dat de vacuümoven goed dicht is en dat door de inwerking van zuurstof of waterdamp het grafiet bij hoge temperaturen niet gaat oxyderen. Het dan ontstane koolmonoxyde (CO) breekt de **CFC** namelijk snel af, onafhankelijk van de gebruikte koolstofkwaliteit. **CFC** is meer gevoelig voor stoten dan staal. Het slaan erop met een hamer bijv. dient te worden vermeden.

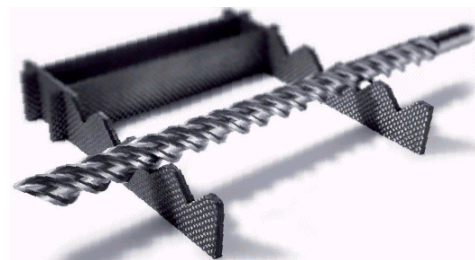
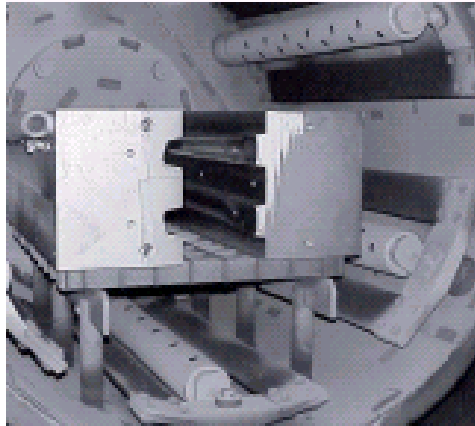
Verder dient men bij het gebruik van **CFC** gestellen erop te letten dat direct contact tussen de stalen werkstukken en het **CFC** bij temperaturen boven de ca. 1050°C wordt vermeden. Bij deze temperaturen diffunderen koolstofatomen in het staal (opkolen) hetgeen tot een eutecticum voeren kan waardoor het staal gaat smelten. Dit kan worden voorkomen door op het **CFC** een keramische laag aan te brengen of een keramisch papier of vilt tussen het werkstuk en het **CFC** te leggen.

Zonder problemen kan **CFC** tot een temperatuur van 2500°C worden gebruikt. De vorm en maatstabiliteit zijn wezenlijke voordelen tegenover metalen werkstoffen. **CFC** trekt niet krom en vervormt niet vanwege zijn amorfe matrix, ongeacht hoe hoog de gebruikstemperatuur en de afschriksnelheid is. Dit is een groot voordeel bij werkstukken die recht en vlak moeten blijven zoals snijmesses, kantlijsten, platen e.d. **CFC** is 5 maal lichter dan staal en de ervaring leert, dat lichte **CFC** chargeergestellen met een dichtheid van ca. 1,6 g/cm<sup>3</sup> aanzienlijke

gewichtsbesparingen opleveren. Ook het werken met de lichte gestellen is voor het bedienend personeel een voordeel.

Houdt men rekening met het feit dat de vastheid van **CFC** bij stijgende temperatuur toeneemt in tegenstelling tot staal, dan zijn de ideale eigenschappen van **CFC** duidelijk. Tevens kan men met geringere wanddiktes werken, waardoor de maten alsmede het gewicht van het gestel wordt gereduceerd. Men heeft minder energie nodig voor het opwarmen en bij het harden gaat het afschrikken sneller. Deze eigenschappen en voordelen rechtvaardigen het gebruik van **CFC** chargeergestellen.

Zie hieronder een voorbeeld van **CFC** chargeerhulpmiddelen in een vacuüm oven

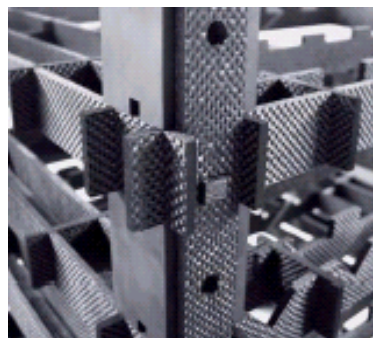


Prijs-prestatieverhouding:

Nemen wij een chargeergestel uit hooggelegeerd gietstaal als 2.4879 met 2 etages, welke ca. € 2.500 kost, dan betaalt men in **CFC** kwaliteit ca. € 10.000, dus ca. 4 keer zoveel.

Kijkt men naar de levensduur bij gebruik op hoge temperaturen (boven ca. 1050-1100°C), dan zal het gestel uit 2.4879 na ca. 2 ½ jaar niet meer bruikbaar zijn.

**CFC** gestellen hebben een minstens 2-3x langere levensduur zonder scheuren en kromtrekken. Vaak is een dichtere stapeling mogelijk zodat ovencapaciteit wordt gewonnen. Samen met eerder genoemde voordelen zoals energiebesparing en snellere opstook- en afkoeltijden rechtvaardigen de hogere investeringskosten van **CFC** gestellen en chargeerhulpmiddelen voor vacuümovens.



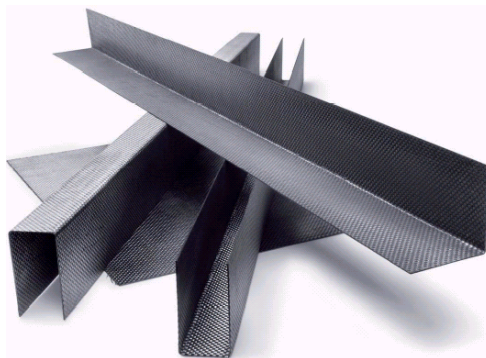
Enkele voorbeelden van leverbare producten.



### **Roosters**

leverbare afmetingen

| Type rooster | model   | afmetingen     | Max. mogelijke belasting |
|--------------|---------|----------------|--------------------------|
| Grondrooster | GR 250  | 900 x 600 x 30 | ≤ 250 kg                 |
| Grondrooster | GR 500  | 900 x 600 x 35 | ≤ 500 kg                 |
| Grondrooster | GR 750  | 900 x 600 x 45 | ≤ 750 kg                 |
| Etagerooster | ERG 50  | 900 x 600 x 22 | ≤ 50 kg                  |
| Etagerooster | ERG 100 | 900 x 600 x 25 | ≤ 100 kg                 |
| Etagerooster | ERG 250 | 900 x 600 x 45 | ≤ 250 kg                 |
| Etagerooster | ERG 500 | 900 x 600 x 45 | ≤ 500 kg                 |
| Etagerooster | ERK 50  | 600 x 450 x 25 | ≤ 50 kg                  |
| Etagerooster | ERK 100 | 600 x 450 x 35 | ≤ 100 kg                 |
| Etagerooster | ERK 200 | 600 x 450 x 40 | ≤ 200 kg                 |



### **Profielen en platen:**

| Platen            | Profielen             |
|-------------------|-----------------------|
| 1000 x 1000 x 1,2 | U80 x 20 x 1,2 x 1000 |
| 1000 x 1000 x 2,5 | U80 x 30 x 1,2 x 1000 |
|                   | U80 x 40 x 1,2 x 1000 |
|                   | U80 x 50 x 1,2 x 1000 |
|                   | L70 x 70 x 1,2 x 1000 |



### **Bevestigings onderdelen:**

# CFC

## MET OPKOLINGSBESCHERMING EN ANTI KLEEF EIGENSCHAPPEN

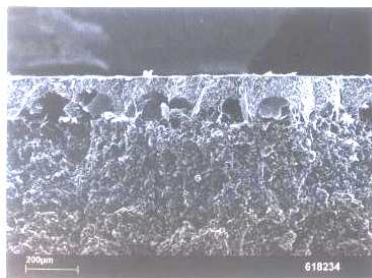
Zoals eerder beschreven dient men bij het gebruik van **CFC** gestellen erop te letten dat direct contact tussen de stalen werkstukken en het **CFC** bij temperaturen boven ca. 1050°C wordt vermeden, bijvoorbeeld bij snelstaal of PM stalen. Bij deze temperaturen diffunderen koolstofatomen in het staal (opkolen) hetgeen tot een eutecticum voeren kan waardoor het staal gaat smelten. Dit kan worden voorkomen door het **CFC** te “impregneren” met een keramische laag of een keramisch papier of vilt tussen het werkstuk en het **CFC** te leggen.



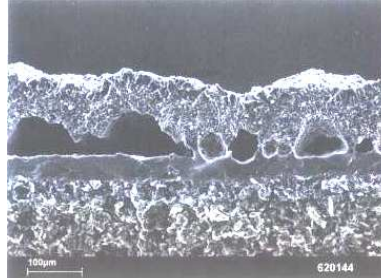
De geïmpregneerde keramische laag zorgt voor een optimale verbinding met de grafiet waardoor de thermo-shock eigenschappen sterk verbeterd worden. De dichtheid van de oppervlakte voorkomt een reactie met procesgas zodat invreten wordt vermeden.

De tussenlaag is een mengeling van verschillende oxiden die tijdens een verder sinterproces worden geïmpregneerd. Er ontstaat een **gesloten keramische oppervlaktelaag**.

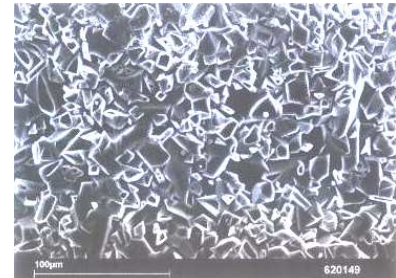
Coating 10G



Coating 50G



Coating oppervlakte



### Nog meer zekerheid voor uw productie.

Uitgevoerde thermo-shock proeven bij 550°C en afschrikken in koud water hebben geen invloed gehad op de oppervlakte van het materiaal. Er sprongen geen schilfers af. Een verandering van het oppervlak bij proefstokingen van PM stalen, snelstalen als 1.3343 of bij nikkel solderen zijn niet vastgesteld. De eerste positieve ervaringen en voorbeelden bij het gebruik in de industrie zijn al bekend. Op dit moment is het mogelijk platen op deze wijze te produceren met afmetingen van maximaal 650 mm lang en 600 mm breed.

# Ovenmaterialen

Op het gebied van ovenmaterialen is ons leverings programma zeer uitgebreid. Of het nu gaat om stapelmateriaal, keramische beschermplaten, keramische rollenbanen of SIC balken. Zie hieronder een aantal voorbeelden. Mocht u op zoek zijn naar een passende oplossing voor uw warmtebehandelings proces dan kunt u altijd bij ons terecht.

Los van de bekende kleigebonden SIC platen zijn ook de volgende kwaliteiten leverbaar:

| Soort    | T.max. onbelast             |
|----------|-----------------------------|
| ○ N SIC  | 1.550°C (Nitride gebonden)  |
| ○ SI SIC | 1.350°C                     |
| ○ S SIC  | 1.750°C                     |
| ○ R SIC  | 1.600°C (gerecristaliseerd) |

Deze SIC platen zijn verkrijgbaar in diktes van 5, 6, 7, 8, 12 en 13 mm en de lengte en breedte maten variëren van 80 x 1000 mm tot bijv. 700 x 450 mm. In het leverings programma zitten ook andere producten vervaardigd uit SIC bijv. buizen, vierkante palen of branders. Mocht u hierover meer informatie wensen laat ons dit dan even weten.



Verder zijn natuurlijk ook andere kwaliteiten stapelplaten en steunen leverbaar, hiervan noemen we er enkele.

| Soort      | T.max. onbelast |
|------------|-----------------|
| ○ Cordorit | 1.280°C         |
| ○ Mulcorit | 1.300°C         |
| ○ Alcorit  | 1.320°C         |

Voor de Cordorit kwaliteit wordt veelvuldig toegepast als stapel/chargeer materiaal in ovens. Dit zijn zeer harde platen welke een temperatuurbestendigheid, onbelast van 1.280°C kunnen verdragen. Naast deze standaard kwaliteiten zijn er nog vele andere kwaliteiten leverbaar. Wij kunnen u adviseren welke kwaliteit het beste is voor uw toepassing.

Enkele leverbare afmetingen.

| Recht / normaal |
|-----------------|
| 250x250x10 mm   |
| 280x280x10 mm   |
| 340x340x10 mm   |
| 340x340x13 mm   |
| 400x400x13 mm   |
| 420x400x13 mm   |

|               |
|---------------|
| 400x400x15 mm |
| 420x400x15 mm |
| 450x450x15 mm |
| 500x400x15 mm |
| 415x395x15 mm |
| 500x500x15 mm |
| 490x560x15 mm |
| 550x550x15 mm |

|               |
|---------------|
| 600x600x15 mm |
| 500x500x20 mm |
| 550x550x20 mm |
| 600x600x20 mm |
| 600x400x40 mm |

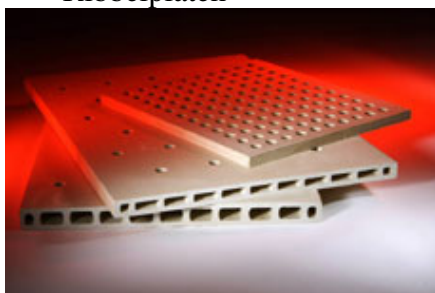
| Rond / normaal |
|----------------|
| 260x10 mm      |
| 310x10 mm      |
| 350x10 mm      |

|           |
|-----------|
| 380x10 mm |
| 420x12 mm |
| 410x15 mm |

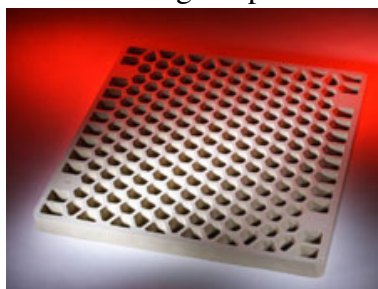
|           |
|-----------|
| 470x15 mm |
| 550x15 mm |

Uw speciale wensen worden bekeken en desgewenst geproduceerd. Een greep uit het grote assortiment;

Dubbele wand platen  
Gatenplaten  
Ribbelplaten

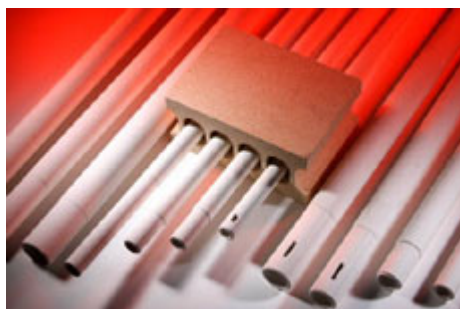


Honingraat platen



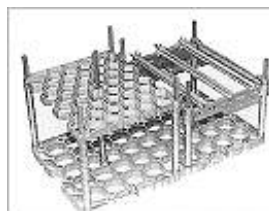
### Keramische buizen.

Op aanvraag verkrijgbaar diverse soorten en maten keramische buizen.



vanaf Ø 25 mm tot Ø 60 mm / lengte max. 3600 mm.

# Gegoten gestellen



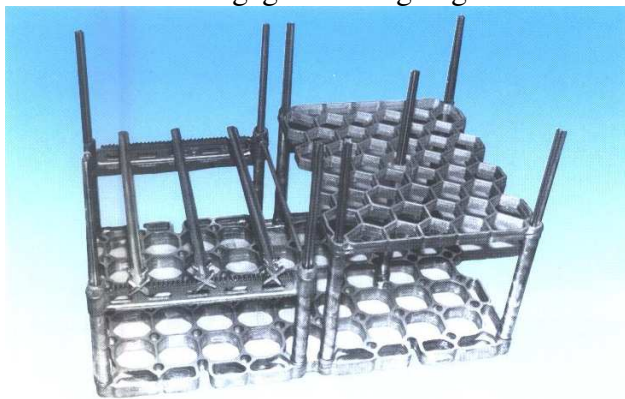
Gegoten gestellen zijn er in diverse uitvoeringen. Voor een temperatuur bereik van ca 900°C – 1.250°C zijn de volgende hittevlaste materiaal kwaliteiten leverbaar.

| Werkstoff<br>Nr. | Legering in % |    |    |             | Temperatuur-<br>bereik |
|------------------|---------------|----|----|-------------|------------------------|
|                  | C             | Cr | Ni | overig<br>e |                        |
| 1.4729           | 0,4           | 13 | -  |             | tot 850° C             |
| 1.4740           | 0,4           | 17 | -  |             | tot 850° C             |
| 1.4825           | 0,2           | 18 | 9  |             | tot 850° C             |
| 1.4826           | 0,4           | 22 | 9  |             | tot 950° C             |
| 1.4832           | 0,2           | 20 | 14 |             | tot 950° C             |
| 1.4745           | 0,4           | 23 | -  |             | > 900 - 1050° C        |
| 1.4776           | 0,4           | 29 | -  |             | > 900 - 1150° C        |
| 1.4823           | 0,4           | 27 | 4  |             | > 900 - 1150° C        |
| 1.4837           | 0,4           | 25 | 12 |             | > 900 - 1050° C        |
| 1.4840           | 0,15          | 25 | 20 |             | > 900 - 1050° C        |
| 1.4848           | 0,4           | 25 | 20 |             | > 900 - 1050° C        |
| 1.4849           | 0,4           | 18 | 38 | +Nb         | tot 1000° C            |
| 1.4852           | 0,4           | 25 | 35 | +Nb         | tot 1000° C            |
| 1.4855           | 0,4           | 24 | 24 | +Nb         | tot 1050° C            |
| 1.4857           | 0,4           | 25 | 35 |             | tot 1150° C            |
| 1.4865           | 0,4           | 18 | 38 |             | tot 1050° C            |
| 2.4778           | 0,1           | 28 | -  | Co 50       | tot 1100° C            |
| 2.4851           | 0,1           | 25 | 60 | +Al         | tot 1250° C            |
| 2.4879           | 0,4           | 28 | 48 | W 5         | tot 1100° C            |

Voor diverse warmtebehandelings installaties zijn er verschillende uitvoeringen transportroosters en korven leverbaar. Voor doorloopovens stapelbare korven al dan niet uitgevoerd met inlegroosters van draad, maar ook speciale op maat gemaakte chargeergestellen voor bijvoorbeeld assen en tandwielen. Deze chargeergestellen kunnen uitgevoerd zijn als grondroosters met hoeksteunen, geleidings- en tussenroosters uit

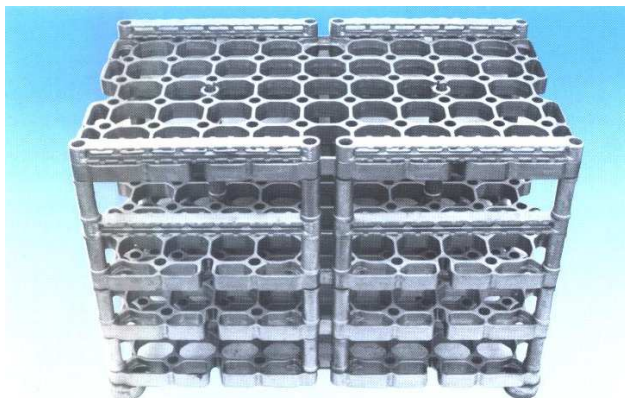
dunwandig gegoten staal voor automatische installaties. Ook hebben we diverse uitvoeringen  
ronde uitwisselbare inzet gestellen voor verticale luchtcirculatieovens.

Voorbeelden van gegoten chargeergestellen



Diverse afm. grond roosters

430 x 430 x 60 mm  
630 x 630 x 60 mm  
1000 x 605 x 50 mm  
1100 x 705 x 45 mm  
1200 x 900x 60 mm



# Gelaste stalen gestellen en manden

Voorbeelden van gelaste stapelbare korven

Leverbaar in de maten:

580 x 580 mm

870 x 555 mm

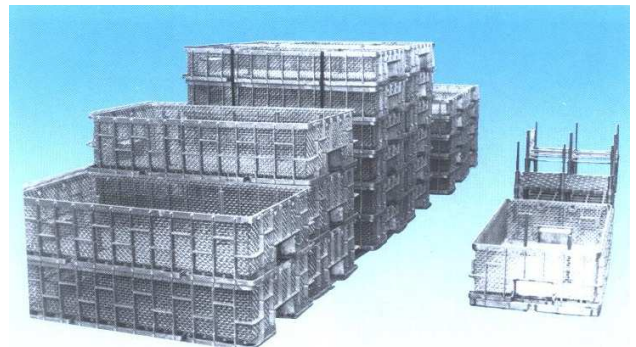
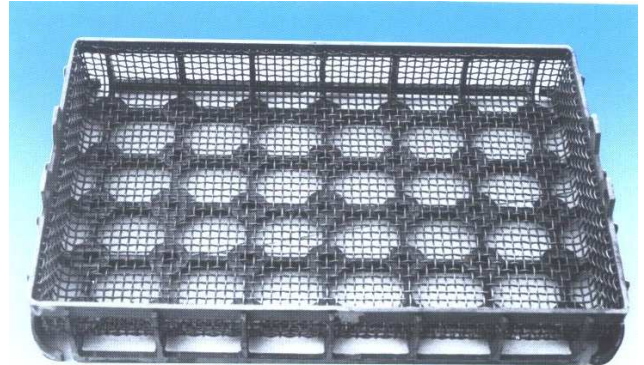
1160 x 685 mm

1170 x 860 mm

680 x 530 mm

1080 x 680 mm

1300 x 700 mm



Uiteraard behoort het tot de mogelijkheden klantgespecificeerde korven of manden te vervaardigen.

# Zoutbad kroezen

Voor warmtebehandelingen in zoutbaden hebben we een compleet leveringsprogramma van verschillende kroezen. Om een maximale levensduur te bereiken, worden alleen de beste kwaliteit geplatteerde staalplaten gebruikt, een functionele constructie en de modernste lasmethodes. Ook worden er hoge kwaliteitstests gedaan. De kroezen zijn leverbaar in geplatteerde kwaliteit alsmede in vol CrNi staal.

Enkele standaard afmetingen van geplatteerde kroezen

|                                                                                   | d    | D    | H    | h  | S      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|----|--------|
|  |      |      |      |    |        |
| 18/30                                                                             | 180  | 360  | 300  | 50 | 10 + 2 |
| 22/45                                                                             | 220  | 415  | 450  | 50 | 10 + 2 |
| 35/50                                                                             | 350  | 570  | 500  | 50 | 10 + 2 |
| 35/80                                                                             | 350  | 570  | 800  | 50 | 10 + 2 |
| 50/50                                                                             | 500  | 750  | 500  | 60 | 10 + 2 |
| 50/80                                                                             | 500  | 750  | 800  | 60 | 10 + 2 |
| 60/100                                                                            | 600  | 850  | 1000 | 60 | 10 + 2 |
| 70/75                                                                             | 700  | 950  | 750  | 60 | 10 + 2 |
| 80/100                                                                            | 800  | 1050 | 1000 | 60 | 13 + 2 |
| 100/120                                                                           | 1000 | 1300 | 1200 | 60 | 13 + 2 |



# Hooghittevaste stalen kisten (beschermgas)

Ook zijn er voor diverse toepassingen alle denkbare varianten van hooghittevaste kisten leverbaar zie hieronder 2 voorbeelden

Kist met trekoog, zandgoot en honingraat rooster



Klapdeksel met beschermgas aansluiting



# Transportbanden en Moffels

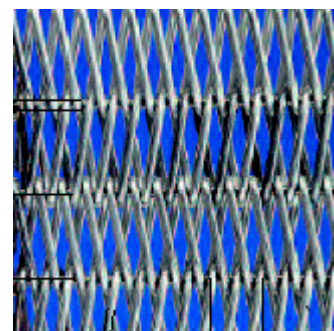
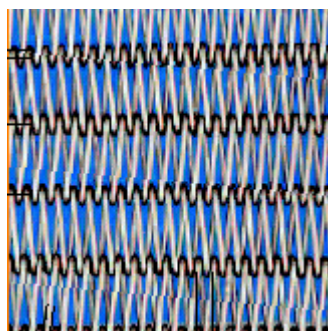
Voor grote industriële ovens leveren wij moffels, retorten, retort deksels, gas mix systemen, chargeermaterialen, manden, korven en transportbanden. Deze producten worden al toegepast in de volgende takken van industrie:

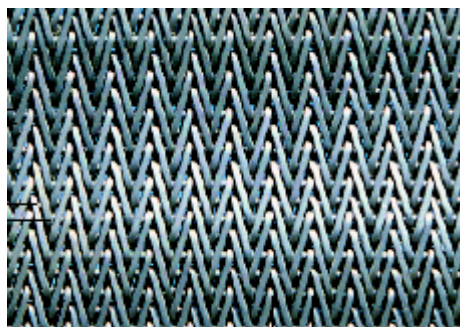
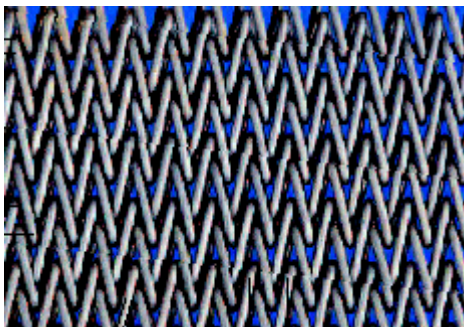
- Automobiël industrie
- Luchtvaart industrie
- Aluminium productie
- Gereedschap fabricage
- Lager fabricage
- Veren fabricage
- Schroeven en bouten
- Snijden
- Stempels
- Sinter industrie
- Glas industrie
- Warmtebehandelings industrie
- Oven bouwers



De hoogwaardig materialen welke worden gebruikt voor de vervaardiging van de oven moffels hebben een temperatuur bestendigheid van 750°C tot 1.200°C maximaal. Bij de materiaalkeuze wordt niet alleen rekening gehouden met de temperatuur waarop men de moffel wil gebruiken maar ook met de atmosfeer, neutraal, oxiderend, opkolend, vacuüm of een nitrerende atmosfeer.

In doorloopovens voor grotere productie capaciteiten worden transportbanden gebruikt. Voor elke werkstuktype is een aparte uitvoering nodig, denk hierbij aan bijvoorbeeld de materiaalkwaliteit en de maaswijdte. Ook de afwerking kan op verschillende manieren worden uitgevoerd, zie hiervoor ook onderstaande afbeeldingen.





Uiteraard is het niet mogelijk om in deze folder alle technische details en verdere informatie te vermelden. Mocht u vragen hebben of verdere informatie wensen over de producten in dit infoblad, dan kunt u ons altijd benaderen. Gezamenlijk kunnen we dan bekijken welke, de beste oplossing is voor uw toepassing