



# Corrosieve atmosfeer herkennen en begrijpen

Corrosie en corrosiebescherming is een zeer relevant onderwerp in de koudetechniek en airconditioning. Om corrosieschade aan warmtewisselaars en andere installatiecomponenten te voorkomen, is het belangrijk om de oorzaken te kennen. Warmtewisselaars worden ingezet in verschillende omgevingen, die in meer of mindere mate een corrosieve werking hebben op metalen.

Op deze pagina worden bijvoorbeeld corrosieve atmosferen aangegeven die invloed hebben op de gebruikte materialen. De belangrijkste stoffen met een schadelijke invloed op metalen zijn kooldioxide, ammoniak, stikstofoxide, koolwaterstoffen, zwavelverbindingen, fluoride, chloor, koolmonoxide en hun reactieproducten. De uitstoot van fluoriden vindt onder andere plaats door energiecentrales, de aluminiumindustrie, de ijzer- en staalindustrie en de baksteen- en aardewerkindustrie.

Maar niet alleen de industrie zorgt via uitstoot voor luchtverontreiniging. Ook de natuur zorgt voor veranderingen in materialen. In de buurt van de zee moet bijvoorbeeld rekening worden gehouden met hoge concentraties aan chloriden. Deze chloriden tasten o.a. aluminium aan en kunnen leiden tot putcorrosie. Warmtewisselaars zonder aanvullende bekleding raken op de lange termijn beschadigd.

In de praktijk kunnen aanvullende omgevingsinvloeden als warmte, vochtigheid, vervuiling enz. het schadelijke effect nog versterken. Vooral vastklevend vuil leidt tot een blijvende broedplaats voor corrosie.

Zinvolle corrosiebescherming begint bij de materiaalkeuze en heeft als doel de functie van een warmtewisselaar en de dichtheid van een koelinstallatie te handhaven.

Houd afhankelijk van uw toepassing rekening met de informatie in de brochure en neem indien nodig contact met ons op.

Fluor, chloor, zwavel  
Koolmonoxide



Zout



Installatie in de buurt  
van de kust



Ammoniak, kooldioxide  
Stikstofoxide



Azijn



Rook



Reinigingsmiddel



Door vergisting ontstane  
zuren en gassen



In dit document zijn de belangrijkste toepassingen opgenomen waarvoor speciale corrosiebescherming nodig is. Wij raden u de optimale combinatie van materialen aan voor uw Güntner-warmtewisselaar. Met behulp van dit document kunt u een combinatie van materialen samenstellen die is afgestemd op uw toepassing.

Daarbij maken we verschil tussen luchtkoelers die zijn geïnstalleerd in koelruimtes en condensors/droge koelers die buiten worden opgesteld.



## Het geschikte materiaal kiezen

De bestendigheid van het materiaal in een warmtewisselaar wordt van binnen en buiten flink op de proef gesteld. Aan de binnenkant werkt het koelmiddel door zijn chemische eigenschappen, druk en temperatuur in op de buizen of profielen, en aan de buitenkant de meer of minder agressieve omgevingslucht.

Ervaring, omvangrijke onderzoeken en analyses hebben bij Güntner geleid tot een veelvoud aan combinatiemogelijkheden voor materialen. Elke warmtewisselaar kan door de keuze voor het juiste materiaal worden toegerust voor de desbetreffende toepassing. Stel ons uw vragen, wij adviseren u graag.

Materiaal		Bestand tegen	Prijs	Thermische geleiding
Koper	Cu	Drinkwater, chloride, basen, ...	●●●●●	↑
Aluminium	Al	Drinkwater, ammoniak, ...	●●	↑
Aluminium AlMg3	AlMg3	Drinkwater, ammoniak, ...	●●●	↑
Aluminium-epoxy	Al/epoxy	Zwakke zuren, zwakke basen, reinigingsmiddelen, ammoniak, ...	●●●	↗
Edelstaal V2A	V2A	Rook, reinigingsmiddelen, ammoniak, chloride, veel zuren	●●●●●	→
Edelstaal V4A	V4A	Rook, reinigingsmiddelen, ammoniak, chloor, azijn, chloride, veel zuren	●●●●●●	→
Staal gegalvaniseerd	StZn <sup>1</sup>	Rook, reinigingsmiddelen, azijn, chloride, veel zuren	●●●	↗
Staal Sendzimir verzinkt	StZn <sup>2</sup>	Drinkwater, chloride, ...	●●●	↗

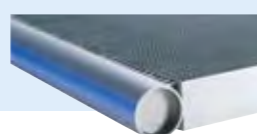
De gegeven bestendigheden zijn voorbeelden en zijn afhankelijk van de concentratie, temperatuur en inwerkingsduur van agressieve stoffen.

### Productvoorbeelden van verschillende materiaalcombinaties:

Luchtkoeler van V2A



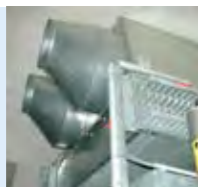
microox-aluminium-warmtewisselaar\*



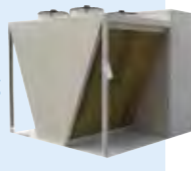
Patroonblok met 4 verschillende lamelmaterialen (V4A, Cu, Al/epoxy, Alu)



Warmtewisselaar staal, behuizing gegalvaniseerd, gebruik bij een brouwerij



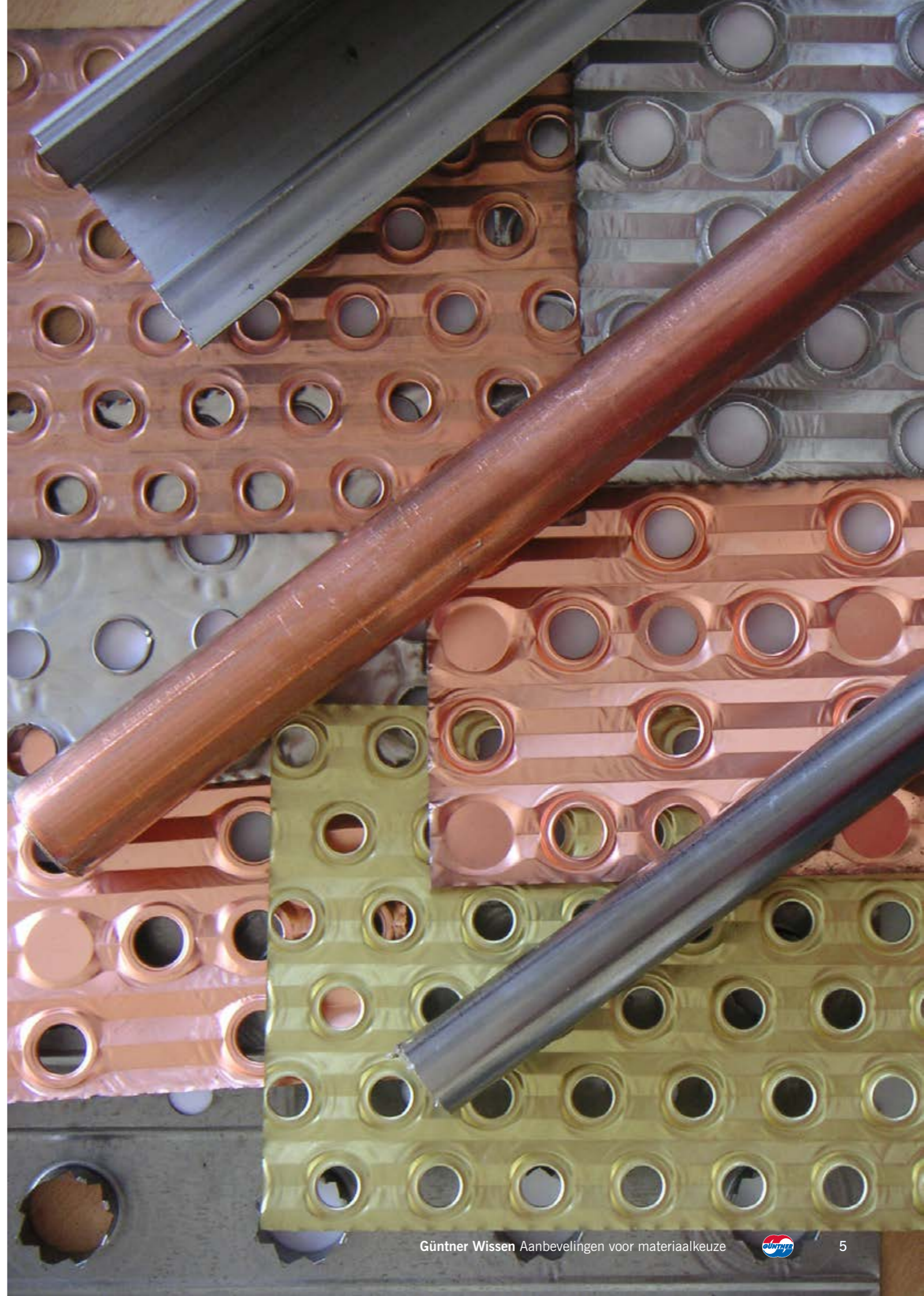
V-blokcondensor met aluminium-epoxy lamellen voor plaatsing in de buurt van de zee



Droogkoeler met koperen buizen en koperen lamellen



\* Voor microox moet rekening worden gehouden met specifieke selectiecriteria. Hiervoor verwijzen we naar het inlegvel microox.





# Aanbevelingen voor verdamper en luchtkoeler

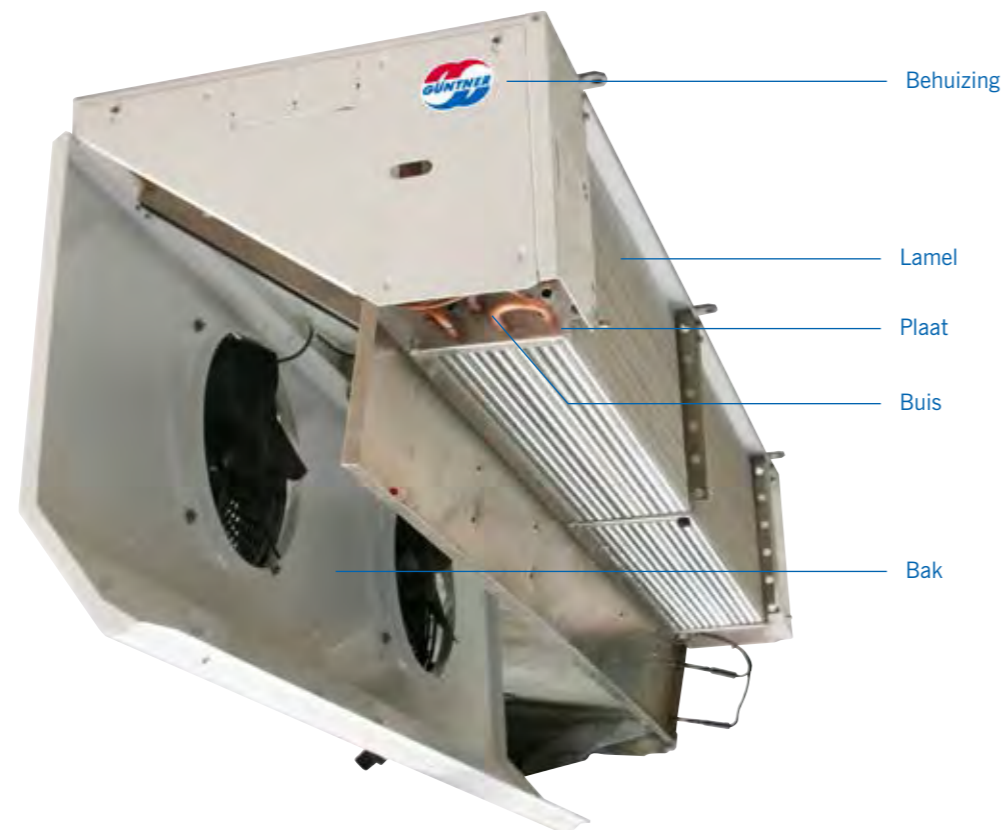
Verdamper  
Behuizing V4A



## Toepassingen zonder bijzondere vereisten – standaard

Als er geen agressieve luchtbestanddelen worden verwacht en de warmtewisselaars niet vaak met agressieve reinigingsmiddelen gereinigd hoeven te worden, kan de bewezen standaardmateriaalcombinatie worden gebruikt.

	Koelmiddel	Buis	Lamel	Plaat	Behuizing	Bak
Verdamper	HFKW	Cu	Al	AlMg3/StZn <sup>2</sup>	AlMg3/StZn <sup>2</sup>	AlMg3
Verdamper	NH <sub>3</sub>	StZn <sup>1</sup>	StZn <sup>1</sup>	StZn <sup>1</sup>	AlMg3	AlMg3
Verdamper	NH <sub>3</sub>	V2A	Al	V2A	StZn <sup>2</sup>	AlMg3
Verdamper DX	CO <sub>2</sub>	Cu	Al	AlMg3/StZn <sup>2</sup>	AlMg3/StZn <sup>2</sup>	AlMg3
Verdamperpompen	CO <sub>2</sub>	V2A	Al	AlMg3/V2A	AlMg3/StZn <sup>2</sup>	AlMg3
Luchtkoelers	Polyolen	Cu	Al	AlMg3/StZn <sup>2</sup>	AlMg3/StZn <sup>2</sup>	AlMg3



StZn <sup>1</sup>	Staal gegalvaniseerd
Epoxy	Aluminiumlamel gecoat met epoxyhars
StZn <sup>2</sup>	Staal Sendzimir verzinkt
V2A	Edelstaal 1.4301 /AISI 304
Zista	Stalen buis gegalvaniseerd
V4A	Edelstaal 1.4404 /AISI 316L***
Al	Aluminium AlFeSi W8
AlMg3	Aluminium 3.3535.10

## Toepassingen met agressieve omgevingslucht Verdamper (HFKW) / luchtkoeler (polyolen)

Toepassing	Buis	Lamel	Plaat	Behuizing	Bak
 <b>Fruit</b>					
Bananen	V2A	Al	V2A/AlMg3/StZn <sup>2</sup>	AlMg3/StZn <sup>2</sup>	AlMg3
Citrusvruchten	Cu	Epoxy	AlMg3/StZn <sup>2</sup>	V2A/AlMg3/StZn <sup>2</sup>	V2A/AlMg3
 <b>Vlees</b>					
Snelkoelruimte dierhelften***	V2A	Epoxy	V2A	AlMg3/StZn <sup>2</sup>	AlMg3
Snelkoelruimte dierhelften	Cu	Epoxy	AlMg3/StZn <sup>2</sup>	AlMg3/StZn <sup>2</sup>	AlMg3
Verwerkingsruimten	Cu	Epoxy	AlMg3	AlMg3/V2A	AlMg3/V2A
Verwerkingsruimten***	V2A	Epoxy	V2A	AlMg3/V2A	AlMg3/V2A
Rookruimte***	V4A	V4A	V4A	V4A	V4A
Rookruimte	V2A	Epoxy	V2A	AlMg3/V2A	AlMg3/V2A
Koelruimte rookwaren	Cu	Epoxy	AlMg3	AlMg3/V2A	AlMg3/V2A
Zoutvoorraad***	V4A	V4A	V4A	V4A	V4A
Pekelruimte	V4A	V2A/epoxy	V2A	V2A	V2A
Koelruimte gezouten waren	V2A	Epoxy	V2A	AlMg3/V2A	AlMg3/V2A
Tafelzuur	V2A/V4A	V2A/epoxy	V2A	V2A	V2A
Slachtafval	V2A	Epoxy	V2A	V2A	V2A
 <b>Vis</b>					
Verse vis	Cu	Epoxy	AlMg3/StZn <sup>2</sup>	AlMg3/StZn <sup>2</sup>	AlMg3
Zoutruimte	V4A	V4A	V4A	V4A	V4A
Salades, tafelzuur	V4A	Epoxy	V4A	V4A	V4A
Rookruimte	V4A	V4A	V4A	V4A	V4A
Koelruimte rookwaren***	V2A	Epoxy	V2A	AlMg3/V2A	AlMg3/V2A
Koelruimte rookwaren	Cu	Epoxy	AlMg3	AlMg3/V2A	AlMg3/V2A
 <b>Deegwaren</b>					
Rijsonderbreker***	V2A	V2A/epoxy	V2A	AlMg3/StZn <sup>2</sup>	AlMg3
Rijsonderbreker	Cu	Epoxy	AlMg3/StZn <sup>2</sup>	AlMg3/StZn <sup>2</sup>	AlMg3
 <b>Zuivelproducten</b>					
Kazen (gerijpt)	V4A	V4A	V4A	V4A	V4A
Kazen (verse kazen)	V4A	Epoxy	V2A	V2A	V2A
 <b>Hout</b>					
Houtdroger (naaldhout)	V2A	Epoxy	V2A	AlMg3/V2A	AlMg3/V2A
Houtdroger (eiken, tropisch hout)	V4A	V4A	V4A	AlMg3/V4A	AlMg3/V4A
 <b>Dranken</b>					
Wijnkelder	V2A	Epoxy	V2A	AlMg3/StZn <sup>2</sup>	AlMg3

De materiaalcombinaties kunnen afhankelijk van het type apparaat afwijken van de tabel.

\*\* vaak zeer korte reinigingsintervallen met luchtvervuiling door agressieve bestanddelen van de reinigingsmiddelen  
\*\*\* bij hoge concentratie, temperatuur en inwerkingsduur van agressieve stoffen

NH<sub>3</sub>-verdampers  
Behuizing V4A



## Verdamper (NH<sub>3</sub>)

Toepassing	Buis	Lamel	Plaat	Behuizing	Bak
<b>Fruit</b>					
Bananen	V2A	AL	V2A	StZn <sup>2</sup>	AlMg3
Citrusvruchten	StZn <sup>1</sup>	StZn <sup>1</sup>	StZn <sup>1</sup>	AlMg3/StZn <sup>2</sup>	AlMg3
Citrusvruchten	V2A	Epoxy	V2A	AlMg3/StZn <sup>2</sup>	AlMg3
<b>Vlees</b>					
Snelkoelruimte dierhelften	V2A	Epoxy	V2A	AlMg3/StZn <sup>2</sup>	AlMg3
Verwerkingsruimten	StZn <sup>1</sup>	StZn <sup>1</sup>	StZn <sup>1</sup>	AlMg3/V2A	AlMg3/V2A
Verwerkingsruimten	V2A	Epoxy	V2A	AlMg3/V2A	V4A
Rookruimte	V4A	V4A	V4A	V4A	V4A
Koelruimte rookwaren	StZn <sup>1</sup>	StZn <sup>1</sup>	StZn <sup>1</sup>	AlMg3/V2A	AlMg3/V2A
Koelruimte rookwaren	V2A	Epoxy	V2A	AlMg3/V2A	V4A
Zoutvoorraad	V4A	V4A	V4A	V4A	V4A
Pekelruimte	V2A	Epoxy/V2A	V2A	V2A	V2A
Koelruimte gezouten waren	V2A	Epoxy	V2A	AlMg3/V2A	AlMg3/V2A
Tafelzuur	V2A/V4A	V2A/epoxy	V2A	V2A	V2A
Slachtafval	V2A	Epoxy	V2A	V2A	V2A
<b>Vis</b>					
Verse vis	StZn <sup>1</sup>	StZn <sup>1</sup>	StZn <sup>1</sup>	AlMg3/StZn <sup>2</sup>	AlMg3
Verse vis	V2A	Epoxy	V2A	AlMg3/StZn <sup>2</sup>	V4A
Zoutruimte	V4A	V4A	V4A	V4A	V4A
Salades, tafelzuur	V4A	Epoxy	V4A	V4A	V4A
Rookruimte	V4A	V4A	V4A	V4A	V4A
Koelruimte rookwaren	StZn <sup>1</sup>	StZn <sup>1</sup>	StZn <sup>1</sup>	AlMg3/StZn <sup>2</sup>	AlMg3/V2A
Koelruimte rookwaren	V2A	Epoxy	V2A	AlMg3/StZn <sup>2</sup>	AlMg3/V2A
<b>Zuivelproducten</b>					
Kazen (gerijpt)	V4A	V4A	V4A	V4A	V4A
Kazen (verse kazen)	V4A	Epoxy	V2A	V2A	V2A
<b>Hout</b>					
Houtdroger (naaldhout)	V2A	Epoxy	V2A	AlMg3/V2A	AlMg3/V2A
Houtdroger (eiken, tropisch hout)	V4A	Epoxy	V4A	AlMg3/V4A	AlMg3/V4A
<b>Dranken</b>					
Wijnkelder	V2A	Al/epoxy	V2A	AlMg3/StZn <sup>2</sup>	AlMg3
Mouterijen	StZn <sup>1</sup>	StZn <sup>1</sup> /Al	StZn <sup>1</sup>	AlMg3/StZn <sup>2</sup>	AlMg3
Mouterijen	V2A	StZn <sup>1</sup> /Al	V2A	AlMg3/StZn <sup>2</sup>	AlMg3

De materiaalcombinaties kunnen afhankelijk van het type apparaat afwijken van de tabel.

\*\* vaak zeer korte reinigingsintervallen met luchtvervuiling door agressieve bestanddelen van de reinigingsmiddelen  
\*\*\* bij hoge concentratie, temperatuur en inwerkingsduur van agressieve stoffen

## Aanbevelingen voor condensor en drycooler



### Toepassingen zonder bijzondere vereisten – standaard

Als er geen agressieve luchtbestanddelen worden verwacht en de warmtewisselaars niet vaak met agressieve reinigingsmiddelen gereinigd hoeven te worden, kan de bewezen standaardmateriaalcombinatie worden gebruikt.

	Koelmiddel	Buis, MPE-profiel	Lamel	Plaat	Behuizing
Condensor finoox	HFKW	Cu	Al	StZn <sup>2</sup>	StZn <sup>2</sup>
Condensor microox	HFKW	Al	Al		StZn <sup>2</sup>
Condensor finoox	NH <sub>3</sub>	Zista	Al	StZn <sup>2</sup>	StZn <sup>2</sup>
Condensor microox	NH <sub>3</sub>	Al	Al		StZn <sup>2</sup>
Droge koeler	Polyolen	Cu	Al	StZn <sup>2</sup>	StZn <sup>2</sup>

### Toepassingen met agressieve omgevingslucht Condensor (HFKW)/drycooler (glycol)

Toepassing	Buis	Lamel	Plaat	Behuizing
Industrieomgevingen	Cu V2A	Cu/epoxy V2A	StZn <sup>2</sup> /AlMg3 StZn <sup>2</sup> /AlMg3	StZn <sup>2</sup> /AlMg3 StZn <sup>2</sup> /AlMg3
Verbrandingsovens Waterzuiveringsinstallaties	Cu V4A	Epoxy V4A	StZn <sup>2</sup> /V2A StZn <sup>2</sup> /V2A	StZn <sup>2</sup> /AlMg3 StZn <sup>2</sup> /AlMg3
Installatie in de buurt van de kust (tot 20 km)	Cu V2A	Epoxy/Cu Epoxy/Cu	StZn <sup>2</sup> /V2A StZn <sup>2</sup> /V2A	StZn <sup>2</sup> /AlMg3 StZn <sup>2</sup> /AlMg3
Zeelucht, hoge concentratie Schepen, booreilanden	Cu V4A	Cu V4A	StZn <sup>2</sup> /V4A StZn <sup>2</sup> /V4A	StZn <sup>2</sup> /V4A StZn <sup>2</sup> /V4A
Cementproductie en -verwerking	Cu V2A	Cu V2A	V2A V2A	V2A V2A

### Condensor (NH<sub>3</sub>)

Toepassing	Buis	Lamel	Plaat	Behuizing
Industrieomgevingen	V2A	Epoxy	StZn <sup>2</sup> /V2A	StZn <sup>2</sup>
Verbrandingsovens Waterzuiveringsinstallaties	V2A	V4A	StZn <sup>2</sup> /V2A	StZn <sup>2</sup> /AlMg3
Installatie in de buurt van de kust (tot 20 km)	Zista V2A	Epoxy Epoxy	StZn <sup>2</sup> /V2A StZn <sup>2</sup> /V2A	StZn <sup>2</sup> StZn <sup>2</sup>
Zeelucht, hoge concentratie Schepen, booreilanden	V4A	Cu/V4A	V4A	V4A
Cementproductie en -verwerking	Zista V2A	Cu V2A	V2A V2A	V2A V2A

## Speciale projectsituaties vereisen individueel projectadvies

Maak gebruik van de jarenlange ervaring van Güntner Met gerichte toepassingskennis en innovatieve producten kunnen wij samen met u optimale oplossingen produceren.

Onze technische afdeling ondersteunt u bij het zoeken naar het optimale concept en voorziet u van de vereiste technische gegevens voor de planning.

Op basis van uw specificaties configureren wij de warmtewisselaar met betrouwbare gegevens en adviseren we u over de optimale keuze, het aantal en de uitrusting van de apparaten.

Speciale projectsituatie  
maken

Individueel advies door  
Güntner

Optimale  
productselectie



## Wij spreken uw taal

### Bosnië-Herzegovina

Güntner GmbH & Co. KG  
+385 99 190 2023

### Bulgarije

Güntner GmbH & Co. KG  
+359 2 862 8042

### Denemarken

Güntner GmbH & Co. KG  
+45 (0)70 2706-99

### Duitsland

Güntner GmbH & Co. KG  
+49 (0)8141 242-0

### Estland

Güntner GmbH & Co. KG  
+371 67 152 662

### Frankrijk

Güntner GmbH & Co. KG  
+33 4 37491329

### Griekenland

Güntner Hellas  
+30 210 934 4217

### Groot-Brittannië

Hans Güntner (UK) Ltd.  
+44 844 22 50 600

### Italië

Airtech s.r.l.  
+39 0424 529896

### Kroatië

Güntner GmbH & Co. KG  
+385 99 190 2023

### Letland

Güntner GmbH & Co. KG  
+371 67 152 662

### Litouwen

Güntner GmbH & Co. KG  
+371 67 152 662

### Nederland

Güntner Benelux  
+31 35 6032588

### Noorwegen

Güntner GmbH & Co. KG  
+47 41 610 513

### Oostenrijk

Hans Güntner Ges.m.b.H.  
+43 1 9851902

### Polen

Güntner GmbH & Co. KG (Sp.k.)  
+48 58 6647361

### Roemenië

Refrigen Engineering s.r.l.  
+40 (0)311 0026-22

### Rusland

Güntner GmbH & Co. KG  
+7 (495) 656 5683

### Zweden

Güntner GmbH & Co. KG  
+46 72 201 3905

### Zwitserland

Güntner GmbH & Co. KG  
+41 62 289 20 33

### Slovenië

Güntner GmbH & Co. KG  
+385 99 190 2023

### Slowakije

Güntner Benelux  
+421 35 6449011

### Spanje

Refricomp Ingeniería S.L.  
+34 91 3830023

### Tsjechië

Güntner GmbH & Co. KG  
+420 274 865 577

### V.A.E.

Güntner GmbH & Co. KG  
+971 4 371 28 21

### Hongarije

Güntner Hungária Kft  
+36 (0)1 471-9270

### Oekraïne

Güntner GmbH & Co. KG  
+38 044 545 6446



Wij willen deze brochure steeds verbeteren.

Als u ervaring hebt opgedaan met combinaties van materialen bij speciale toepassingen die niet voorkomen in deze brochure, horen wij dat graag van u.

U kunt hiervoor een e-mail met het onderwerp "Materiaalcombinatie" sturen aan: [info@guentner.de](mailto:info@guentner.de)

Voorbehoud:

Deze aanbevelingen voor de materiaalkeuze voor warmtewisselaars zijn gebaseerd op onze ervaringen en vervangen niet de beroepsmatige beoordeling van de plaats van gebruik en de beoordeling van het mogelijk optreden van corrosie. De aanbevelingen dienen uitsluitend als feitelijke informatie. Wij zijn niet aansprakelijk voor de volledigheid en juistheid van de informatie. De informatie ondersteunt de beroepsmatige beoordeling van de plaats van gebruik.



Güntner GmbH & Co. KG  
Hans-Güntner-Str. 2 - 6  
82256 FÜRSTENFELDBRUCK  
GERMANY