

PAKKINGSELECTIE



Met de toenemende aandacht voor veiligheid en milieu is het voorkomen van lekkages in flensinrichtingen een belangrijk aandachtspunt voor de industrie geworden. Bedrijven die pakkingen gebruiken, moeten het juiste materiaal kiezen en dit correct installeren en onderhouden om optimale zekerheid te kunnen garanderen.

Deze catalogus bevat stapsgewijze instructies om u te helpen bij het selecteren en assembleren van afdichtingsproducten voor veilige en betrouwbare flensverbindingen. Indien u vragen heeft over de selectie van het juiste product of als u advies wilt over de installatie van onze producten, neemt u contact op met de afdeling Flensafdichtingen. Onze medewerkers zijn u graag van dienst.

SELECTIEPROCEDURE

- 1 Bekijk het **diagram en de richtlijnen voor de drukbestendigheid** op de volgende pagina's om het juiste type pakking voor uw toepassing te bepalen. Deze diagrammen bevatten algemene richtlijnen voor de operationele limieten van onze pakkingmaterialen. De geschiktheid van een materiaal voor een bepaalde toepassing kan worden beïnvloed door een aantal factoren. Deze overzichten moeten daarom worden beschouwd als een eerste stap in het selectieproces.
- 2 Raadpleeg de details op de pagina's **pakkingselectie en pakkingkeuze per drukklasse**.
- 3 Controleer de **chemische compatibiliteit** van uw keuze(n). De informatie in dit diagram moet worden beschouwd als een algemene richtlijn. Neem contact op met onze technische afdeling indien u twijfelt of meer informatie wilt over de vloeistofcompatibiliteit.
- 4 Gebruik de PT-diagrammen voor elk pakkingmateriaal om de **druk en temperatuurwaarden** te controleren.
- 5 Houd u aan de **instructies voor opslag en installatie**. Zie de pagina **Installatie instructies**.

PAKKINGSELECTIE

Onderstaande tabel helpt u bij het identificeren van het meest geschikte type pakking of materiaal. Het vormt een uitgangspunt voor het selecteren van de juiste afdichting voor uw toepassing. De tabel kan u ook helpen bij het bepalen van één type materiaal of pakking dat geschikt is voor meerdere toepassingen.

		KLINGER® QUANTUM	KLINGER® TOP-SIL-ML1	KLINGERSIL® C-4430plus	KLINGERSIL® C-4500	KLINGERSIL® C-4400	KLINGERSIL® C-4324	KLINGERSIL® C-6307	KLINGERSIL® C-8200	KLINGERSIL® C-4106	KLINGER® TOP-GRAPH-2000	KLINGER GRAFIET PSM-AS	KLINGER GRAFIET SLS	KLINGER® SOFT-CHEM	KLINGER® TOP-CHEM-2000	KLINGER® TOP-CHEM-2003	KLINGER® TOP-CHEM-2005	KLINGER® TOP-CHEM-2006	KLINGER MAXIFLEX	KLINGER MAXIPROFILE	
CHEMICALS	Tot 150°C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Tot 250°C	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Tot 400°C	●	●										●	●						●	●
	Tot 500°C													●	●					●	●
WATER & STEAM	Tot 150°C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Tot 250°C	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Tot 300°C	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Tot 500°C												●	●						●	●
	Tot 600°C																			●	●
SPECIAL APPLICATIONS	Zuurstof	●	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Drinkwater	●	●	●	●	●	●	●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Voedingsmiddelen industrie	●	●	●	●	●	●	●				●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Zuren	●	●	●	●	●	●	●	●				●	●	●	●	●	●	●	●	
	Logen	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	

● Aanbevolen ● Acceptabel ● Wellicht geschikt

PAKKINGKEUZE



MEN MOET OVER HET ALGEMEEN GOED OPLETTEN BIJ:

- » Pakkingen groter dan 600 mm
- » Temperaturen hoger dan 200°C
- » Een druk hoger dan 50 bar



PAKKINGMAAT

Een algemene regel is dat relatief zachte pakkingen gesneden uit een plaat (zoals KLINGER® SIL, KLINGER® top-chem, grafietlaminaat en KLINGER® top-graph-2000) voornamelijk bedoeld zijn voor de lagere drukklassen (tot ca. 50 bar). Bij grotere diameters, hogere temperaturen en/of drukken worden vaker metallieke en semi-metallieke pakkingen gebruikt. De reden hiervoor is dat door het effect van de hydrostatische druk (ontlastkracht) de vlaktedruk op de pakking vermindert en zo de kans op een blow-out toeneemt. Om dit op te vangen moet de montagevlaktedruk zo extreem verhoogd worden, dat de zachte pakkingmaterialen deze niet meer kunnen weerstaan.

PAKKINGDIKTE

Het is van groot belang een zo dun mogelijke pakking te kiezen.

De redenen hiervoor zijn als volgt:

- 1** In veel gevallen (met name voor het afdichten van gassystemen) is er bij dunner materiaal minder druk vereist om een zekere gasdichtheid door de pakking heen te bereiken (microdichtheid).
- 2** De resistentie tegen spanningsrelaxatie (de mogelijkheid van een pakking om de effecten van druk en temperatuur te weerstaan zonder dat er een dikkere pakking nodig is) neemt af naarmate de pakking dikker is.
- 3** Dunner materiaal kan hogere vlaktedruk dragen. De pakking moet echter voldoende dik zijn om vervorming van het flensoppervlak en de oppervlaktegesteldheid te kunnen vereffenen.

KIES BEWUST!

Voor iedere toepassing de juiste pakking

KLINGER® QUANTUM

UNIVERSEEL INZETBAAR



UNIEKE VEZELMIX MET HNBR

Geschikt voor:

- » Oliën
- » Koolwaterstoffen
- » Zoutoplossingen
- » Brandstoffen
- » Koelmiddelen
- » Stoom
- » Chemicaliën
- » Gassen

T tot 350°C

P tot 60 Bar

KLINGER® top-chem 2000

FIRESAFE



VERSTERKT PTFE

Geschikt voor:

- » Stoom
- » Zuren
- » Alkalische media
- » Chemicaliën

T tot 260°C

P tot 60 Bar

KLINGERSIL® C-4430plus

HOOG AANPASSINGSVERMOGEN



GLASVEZEL MET NBR

Geschikt voor:

- » Oliën
- » Koolwaterstoffen
- » Gassen

T tot 300°C

P tot 60 Bar

KLINGER® top-chem 2003

WEINIG VLOEINEIGING



VERSTERKT PTFE

Geschikt voor:

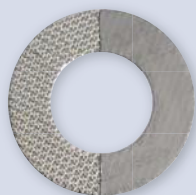
- » Chemicaliën in kunststof en/of glas/keramische leidingsystemen

T tot 260°C

P tot 60 Bar

KLINGER PSM B/AS

GROTE TEMPERATUUR BESTENDIGHEID



GRAFJET MET GEPERFOREERDE RVS INLAGEN

Geschikt voor:

- » Stoom
- » Heet water
- » Thermische oliën

T tot 450°C

P tot 65 Bar

KLINGER® soft-chem

HOGE COMPRESSIBILITEIT



GEËXPANDEERD PTFE

Geschikt voor:

- » Alle media in flensverbindingen met lage toelaatbare boutkrachten

T tot 250°C

P tot 40 Bar

KLINGERFLEX

GESCHIKT VOOR ZWAKKE FLENZEN



Geschikt voor:

- » Stoom
- » Heet water
- » Thermische oliën

GEGOLFDE RVS INLAGE MET GRAFIET OF PTFE

T tot 500°C

P tot 160 Bar

KLINGER RING TYPE JOINT

VOOR EXTREME DRUKKEN



Geschikt voor:

- » Hoge drukken en hoge temperaturen

METALLIEKE AFDICHTING OVAAL OF OCTOGONAAL

T materiaal specifiek

P Druk specifiek

KLINGER® MAXIFLEX SPIRAL WOUND

GROOT VEERKRACHTIG EN HERSTELLEND VERMOGEN



Geschikt voor:

- » Water
- » Stoom
- » Oliën
- » Chemicaliën

GEWIKKELD ELEMENT MET GRAFIET, PTFE OF MICA

T tot 240 - 900°C

P tot 250 Bar

KLINGER® MAXIPROFIEL KAMPROFIEL

HOGLEKDICHTHEID



Geschikt voor:

- » Water
- » Stoom
- » Oliën
- » Koolwaterstoffen
- » Chemicaliën

KAM PROFIEL MET GRAFIET, PTFE OF MICA

T tot 240°C - 900°C

P tot 250 Bar



PAKKINGKEUZE

Per drukklasse

Een pakking moet geschikt zijn voor de specifieke interne druk. Wanneer de interne druk groter wordt, neemt (afhankelijk van de diameter) de pakkingvlaktedruk bij montage op de pakking toe. Toepassingen met een hoge druk vereisen dus pakkingmateriaal dat bestand is tegen een hoge vlaktedruk. Om deze reden wordt er voor toepassingen met een hoge drukken veelal gekozen voor metallieke of semi-metallieke pakkingen.

De onderstaande tabel is een richtlijn voor de geschiktheid van onze materialen in standaard DIN/ANSI-flenzen. Deze heeft betrekking op algemene pakkingen voor maat DIN15 (1/2") tot en met DN600 (24"). De bestendigheid tegen vlaktedruk is ook afhankelijk van de temperatuur van de toepassing en de dikte van de pakking. Hoe hoger de temperatuur, hoe lager de druk is waartegen een pakking bestand is. Voor elk gekozen materiaal dienen dus de PT diagrammen met druk- en temperatuurwaarden te worden geraadpleegd.



Materialen	Klasse 150 (20 bar)	Klasse 300 (50 bar)	Klasse 600 (100 bar)	Klasse 900 (155 bar)	Klasse 1500 (260 bar)	Klasse 2500 (430 bar)
Rubber, Oliepapier	●					
KLINGERSIL® C-8200	●					
KLINGERSIL® C-4324	●	●				
KLINGERSIL® C-4400	●	●				
KLINGERSIL® Quantum	●	●	●			
KLINGER® top-sil-ML1	●	●				
KLINGER® C-4430plus	●	●				
KLINGER® C-4500	●	●				
KLINGER® top-graph-2000	●	●				
KLINGER® top-chem-2000	●	●	●			
KLINGER® top-chem-2003	●	●				
Gore GR	●	●				
Gore UPG	●	●				
Grafietafblaat	●	●	●			
Semi-metalliek	●	●	●	●	●	●

BEPERKINGEN VOOR STOOM

Stoominstallaties zijn de meest voorkomende en een van de moeilijkste toepassingen van pakkingen. De redenen hiervoor zijn o.a.:

1. Stoom kan de aard van veel polymeren en vezels veranderen.
2. Bij verzadigde stoom is er een typerende relatie tussen de temperatuur en de druk. De stoomdruk neemt toe wanneer de temperatuur stijgt. Bij een hogere druk neemt ook de vlaktedruk op de pakking toe. De maximale toegestane vlaktedruk voor een pakkingmateriaal neemt echter af wanneer de temperatuur stijgt.
3. Veel rubber houdende materialen kunnen hard worden door stoom. Dit kan leiden tot overmatige verbrossing van de pakking.

VOOR DE TEMPERATUURLIMIETEN BIJ STOOM KUNNEN ENKEL RICHTLIJNEN WORDEN GEGEVEN. DAARNAAST MOET ER REKENING WORDEN GEHOUDEN MET HET VOLGENDE:

- » Het flensontwerp (een tong en lip flenscombinatie is bijvoorbeeld veel beter dan een flens met een 'raised face')
- » De pakkingdikte (hoe dunner, hoe beter)
- » De vereiste levensduur
- » De assemblageprocedures
- » De onderhoudsprocedures
- » De acceptabele mate van verbrossing van de pakking (afhankelijk van de stijfheid van de flensverbinding)
- » Het gebruik van vetten en compounds bij de installatie van de pakking is sterk af te raden. Wel voor bouten

Indien de pakking wordt blootgesteld aan drukschommelingen, raden wij u aan pakkingmateriaal te selecteren dat niet snel broos wordt wanneer de temperatuur stijgt (bijvoorbeeld grafietlaminaat of KLINGER[®]top-chem-2000). Bij cyclische lasten adviseren wij een minimale pakkingvlaktedruk van 30MPa.

MET DIT IN HET ACHTERHOOFD ADVISEREN WIJ VOOR DE MAXIMALE STOOMTEMPERATUREN VAN KLINGER-MATERIALEN DE VOLGENDE RICHTLIJNEN:

Soort materiaal	Materiaal	Aanbevolen maximumtemp. stoom
Semi-metalliek	Metalliek element / grafiet	550°C
Grafietlaminaat	Grafietlamel PSM-AS, SLS	460°C
Vezel versterkt HNBR pakking	KLINGER [®] Quantum	350°C
Premium gemodificeerd PTFE	KLINGER [®] top-chem-2000	260°C
Meerlagige geperste vezels	KLINGER [®] top-sil-ML1	250°C
Premium geperste vezels	KLINGERSIL [®] C-4430plus, KLINGER [®] C-4500, KLINGER [®] top-graph-2000	200°C
Modificeerd PTFE	KLINGER [®] top-chem 2003	200°C
Standaard geperste vezels pakkingen	KLINGERSIL [®] C-4400, KLINGER C-4324	150°C

De bovenstaande waarden dienen enkel als richtlijn. Hogere temperaturen zijn mogelijk als de service statisch is of als de vlaktedruk op de pakking hoog is. Daarentegen moeten er lagere temperaturen worden aangehouden als de omstandigheden cyclisch zijn of als er onvoldoende vlaktedruk kan worden gegarandeerd. Neem bij twijfel contact op met onze afdeling Afdichtingen (afdichtingen@klinger.nl).

PAKKINGKEUZE

voor hoge temperaturen



INLEIDING

Afdichtingstoepassingen voor hoge temperaturen, bijvoorbeeld in verbrandingsgasinstallaties, vereisen een pakkingmateriaal dat een duurzame afdichting vormt bij temperaturen ver boven de 500°C. Bij dergelijke temperaturen verslechtert de kwaliteit van conventionele pakkingmaterialen snel. Ook de toepasbaarheid van grafiet is afhankelijk van de kwaliteit en de aanwezigheid van zuurstof tot temperaturen tussen 350°C en 550°C.

KLINGER biedt diverse pakkingproducten die bestand zijn tegen temperaturen tussen 500°C en 1000°C. Deze materialen vertonen een gering gewichtsverlies bij hoge temperaturen en bieden een uitstekende afdichting bij temperaturen hoger dan het normale temperatuurbereik van conventionele pakkingmaterialen.



KLINGER® MILAM-PSS

KLINGER®milam-PSS is een asbestvrij afdichtmateriaal op basis van mica versterkt met tanged roestvrij staal. Dit materiaal is speciaal ontworpen voor hete en droge gastoepassingen tot 900°C en 5 bar. Door de uitstekende chemische resistentie van mica is deze pakking echter ook geschikt voor vele andere toepassingen.

KLINGER® MAXITHERM

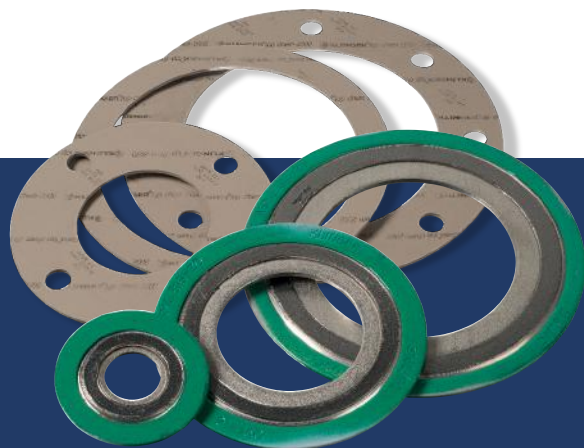
KLINGER Maxitherm is een semi-metalliek pakkingproduct met een metallieke kern (standaard Inconel 600 of AISI 321) en een deklaag of wikkelingen van Milam (mica) eventueel in combinatie met grafiet. Andere mogelijkheden hebben we op het gebied van kamprofielpakkingen met convex profiel en 0,2 mm dikke zacht zilver oplagen.

PAKKINGKEUZE

voor lage temperaturen

Elastomeren worden bij lage temperaturen glashard. Bij standaardrubber, zoals NBR en SBR, wordt dit punt bereikt tussen -30°C en -40°C . Hierna is het rubber broos en kan extra druk op het materiaal barsten veroorzaken. Deze verbrossing is echter omkeerbaar; wanneer het rubber weer op kamertemperatuur is, is het weer flexibel.

KLINGERSIL[®] pakkingen, die slechts een kleine hoeveelheid rubber bevatten en een beschermende vezellaag hebben, kunnen worden gebruikt bij temperaturen onder het uithardingspunt van het rubber. De minimumtemperatuur waarbij de materialen goed blijven presteren, hangt af van de toepassing en installatiemethode.



VOOR SUCCESVOL GEBRUIK BIJ LAGE TEMPERATUREN MOET REKENING WORDEN GEHOUDEN MET HET VOLGENDE:

- » De pakking moet volledig droog zijn bij installatie
- » De flens moet worden geassembleerd bij kamertemperatuur
- » Het materiaal van de flens en bouten moet geschikt zijn voor lage temperaturen
- » De pakking mag bij lage temperaturen niet vervormen. (stijve flensverbinding)

INDIEN HIERAAN IS VOLDAAN, GELDEN DE VOLGENDE ALGEMENE RICHTLIJNEN VOOR DE MINIMUMTEMPERATUUR VAN DE PAKKING:

Type pakking	Minimumtemp.
Natuurlijk rubber	-70°C
EPDM / HNBR	-70°C
Neopreen rubber	-40°C
Nitril rubber	-40°C
Viton rubber	-15°C
KLINGER [®] Quantum	-196°C
KLINGER [®] top-sil-ML1	-196°C
KLINGERSIL [®] C-4324	-196°C
KLINGERSIL [®] C-4400	-196°C

Type pakking	Minimumtemp.
KLINGERSIL [®] C-4430plus	-196°C
KLINGERSIL [®] C-4500	-196°C
KLINGER [®] PSM-AS & SLS	-196°C
KLINGER [®] top-chem klassen	-196°C
KLINGER [®] soft-chem en Sealex	-196°C
Maxiflex met grafietvulling	-196°C
Maxiflex met PTFE-vulling	-196°C
Maxiprofiel met grafietvulling	-196°C
Maxiprofiel met PTFE-vulling	-196°C

