



# PTFE- AFDICHTINGEN

Nieuwe kracht in zwakke flensverbindingen.

Whitepaper

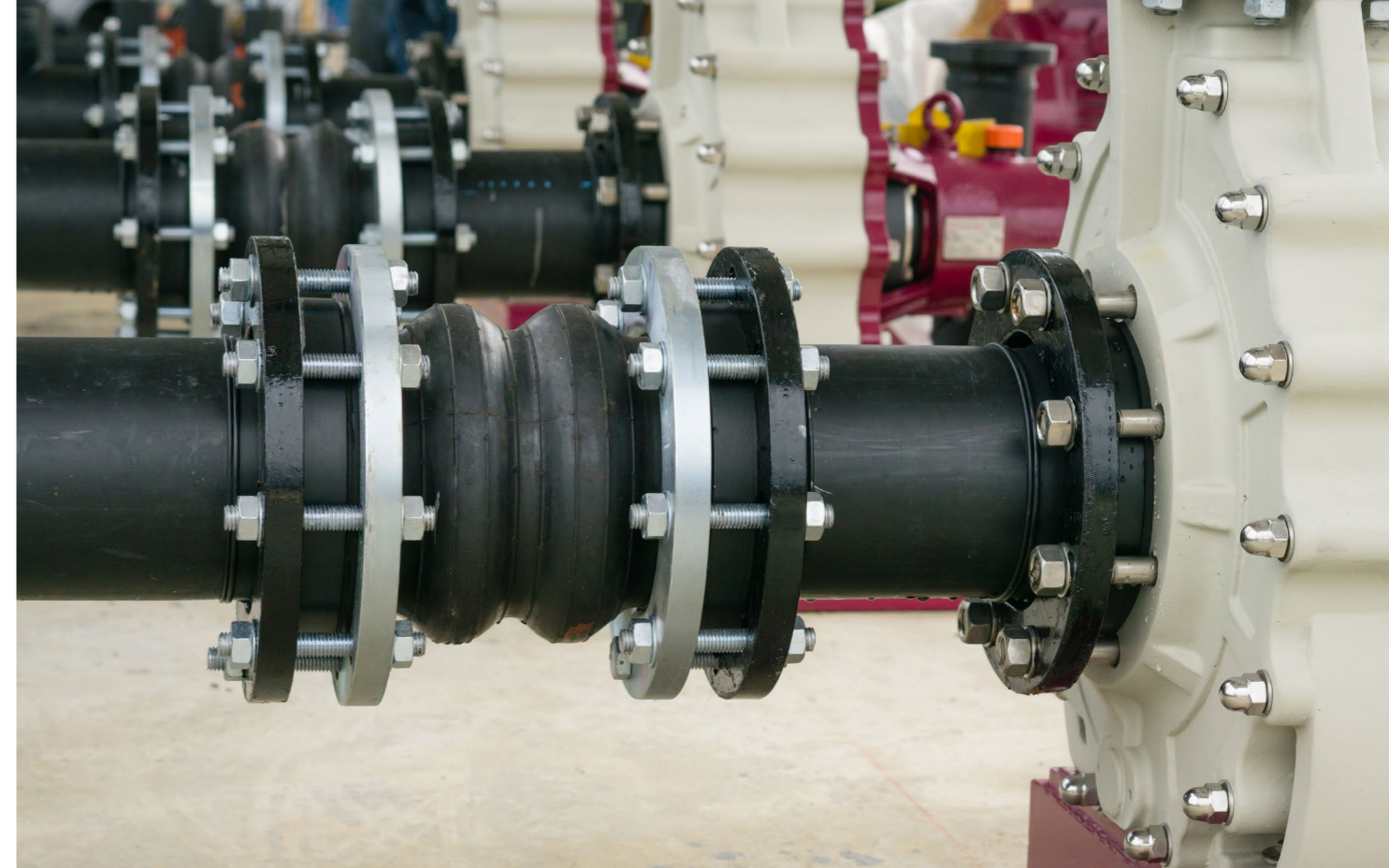




# INHOUD

---

- 04 Het probleem: zwakke flenzen
- 05 Wat is PTFE?
- 05 Waarom afdichtingen van PTFE?
- 06 Hoe worden PTFE-pakkingen gemaakt?
- 07 Waarin verschillen PTFE-pakkingen van andere materialen?
- 08 Welke soorten PTFE-pakkingen levert KLINGER?
- 10 Montagetrainingen
- 11 Conclusie



## INLEIDING

Het lijkt zo eenvoudig: kies gewoon een passende pakking voor een flensverbinding. Maar veel engineers en managers weten niet dat er een enorme wereld schuilt achter de technologie, de kwaliteit en de toepassing van flenspakkingen. Een vernieuwende en bijzondere rol is er

voor PTFE, de veelzijdige grondstof voor afdichtingen die zwakke flenzen nieuwe kracht geeft. Lees in deze whitepaper alles over PTFE-afdichtingen, maar ook hoe KLINGER hiermee doorbouwt aan een veiliger en duurzamer procesindustrie.

## HET PROBLEEM: ZWAKKE FLENZEN

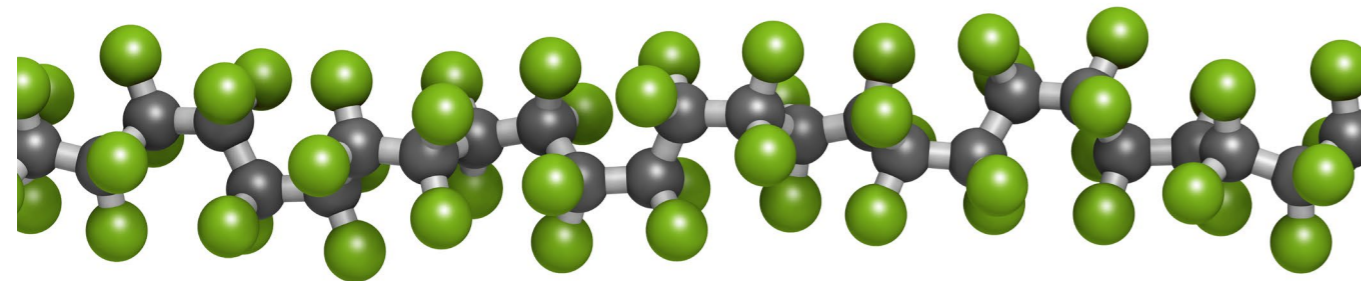
Eén op de drie flensverbindingen in de industrie kan niet veel boutkracht aan. Dat klinkt misschien vreemd, omdat flenzen meestal op maat worden gemaakt voor specifieke toepassingen. Toch is het probleem van de zwakke verbindingen wel degelijk bekend bij professionals die er dagelijks mee werken.

De oorzaak ligt soms in de keuze van het flensmateriaal, zoals kunststof. Knijp een plastic flens samen en het vervormt. Soms zijn de bouten de zwakste schakel door de maximaal toelaatbare belasting op de bout. Overschrijd je die, dan kan de kop van de bout afbreken. Andere oorzaken zijn vaak inferieure kwaliteit van het materiaal of verkeerd ingeschatte afmetingen en dikten.

Vooraf in deze zwakkere verbindingen zijn de juiste pakkingen cruciaal: ze maken het verschil tussen

onbezorgdheid of grote problemen. Omdat de eisen rond veiligheid, duurzaamheid en milieu steeds strenger worden, garanderen alleen pakkingen van de allerhoogste kwaliteit een langdurig succes.

Kijk bijvoorbeeld naar de sectoren waar tanks soms een paar jaar onder alle omstandigheden gesloten moeten blijven. Of een containertruck die geladen wordt in het warme en vochtige Texas en daarna via koude gebieden in een droog en warm Aziatisch land terecht komt: de flensverbindingen moeten hoe dan ook dicht zijn, terwijl alles aan deze dunne, zwakke verbinding aanleiding geeft voor mogelijke lekkage. Speciale pakkingen van PTFE zijn de redding en garanderen dat de container jarenlang perfect afgesloten blijft.



### WAT IS PTFE?

- » Polytetrafluorethyleen (PTFE) is een soort plastic met een zeer lage wrijvingscoëfficiënt. Het is over het algemeen goed bestand tegen chemische reacties en heeft een smeltpunt op 327° Celsius.

Industrieën die zuren of andere agressieve media verwerken, maken over het algemeen al gebruik van kunststofleidingen en -flenzen. Ook appendages als kranen, ventielen of afsluiters zijn meestal gelined met een laagje PTFE.

## WAAROM AFDICHTINGEN VAN PTFE?

Van pakkingen wordt verwacht dat ze 4 tot 8 jaar probleemloos hun werk doen in flensverbindingen. Temperatuur, druk, maar vooral chemische resistentie bepalen de kwaliteit van de verbinding. Een pakking die voor een deel in aanraking komt met de chemische stof die door de flens stroomt en daarop reageert, kan oplossen of scheuren. Dat leidt onherroepelijk tot lekkage, want de afdichting is niet meer bestand tegen de procescondities die bij de flens horen.

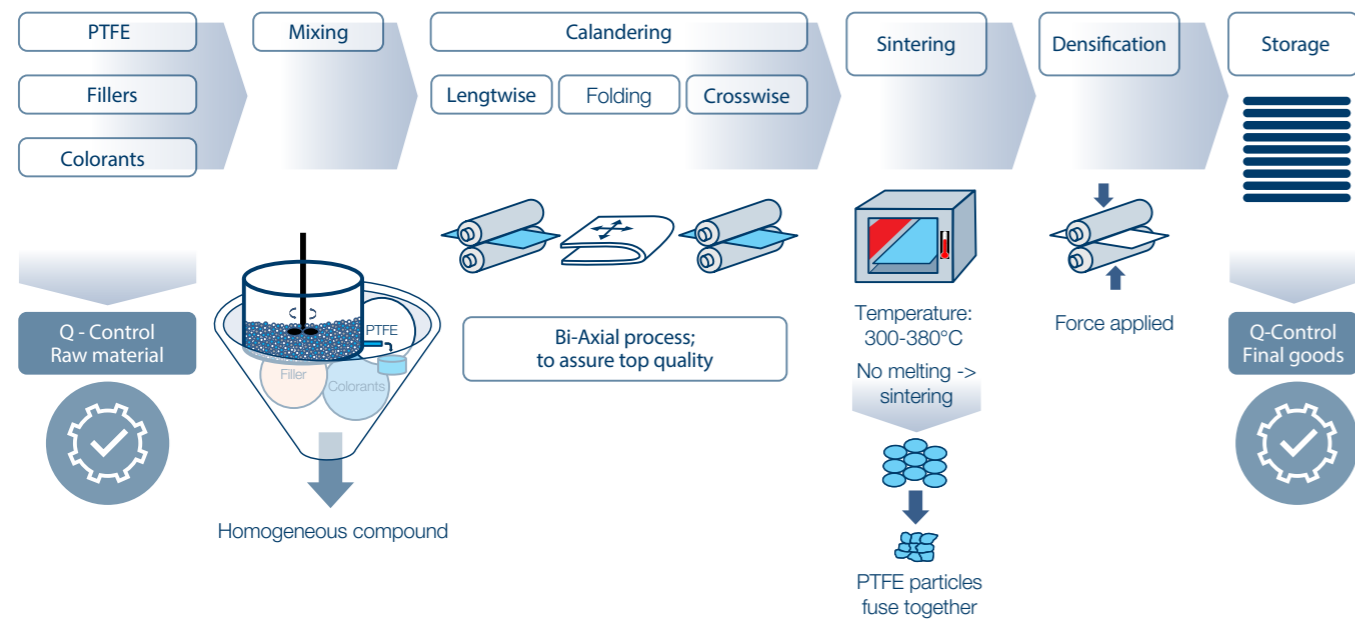
Pakkingen van PTFE hebben het voordeel dat ze chemisch inert zijn en bestand tegen corrosie en vrijwel alle zuren of logen in omgevingen tot 260° Celsius. Dat zorgt ervoor dat een chemische 'attack' op de pakking bijna altijd uitblijft.

### HET VERSCHIL TUSSEN MODIFIED PTFE EN ePTFE

- » Naast het gewone PTFE worden ook pakkingen gemaakt van ePTFE. Dit is een zogenaamd geëxpandeerd PTFE, wat een zachter materiaal oplevert dat sterker is dan conventioneel PTFE. Aan het gewone PTFE wordt een vulmiddel als silica, siliciumcarbide of bariumsulfaat toegevoegd om vervorming te voorkomen tijdens compressie. Deze vulmiddelen worden niet gebruikt in ePTFE. De mechanische versterking van ePTFE gebeurt al tijdens het expansieproces van het materiaal.







» PTFE PAKKINGEN WORDEN GEBAKKEN IN EEN OVEN. DAAR GAAT WEL HET NODIGE AAN VOORAF... «

## HOE WORDEN PTFE-PAKKINGEN GEMAAKT?

Eenvoudig gezegd: PTFE-pakkingen worden gebakken. Daar gaat wel het nodige aan vooraf. Druk een blok PTFE plat en het vloeit uit, net als rubber. Dat is niet gewenst, want als afdichting is het niet vormvast en daardoor onbruikbaar in een flensverbinding. De vorm blijft wél intact door het toevoegen van een vulmiddel. Krachten die dan op het materiaal worden uitgeoefend, hebben veel minder invloed op de vervorming van het PTFE.

Na toevoeging van onder meer kleurstoffen volgt een mixproces. De deegachtige substantie wordt geperst en gevouwen tot een constructie van laagjes. Dit levert een sterk netwerk op van PTFE-moleculen die op verschillende niveaus in elkaar grijpen. Tot slot wordt het PTFE gebakken in een oven; hierdoor 'plakken' de chemische ingrediënten aan elkaar vast en is het geschikt om er pakkingen van te snijden.

Een speciale variant op een PTFE-pakking is die met een gegolfd oppervlak, ook wel Waveline genoemd. Waveline heeft geen inlage, maar het PTFE-pakkingsmateriaal is geperst in een golfstructuur. De golfjes worden bij hoge krachten platgedrukt. Dit geeft extra stevigheid bij puntbelasting. Een positief effect van de gegolfde structuur is dat de pakking bij heel lage boutkrachten al snel een hoge lektheid kan krijgen.

De PITA-versie van een PTFE-pakking heeft wél een elastische eigenschap. In deze variant zijn gegolfde metalen ringen toegevoegd. De ringen worden naadloos geïntegreerd in de PTFE-pakkingen en zorgen ervoor dat de pakking juist wel terugveert. Omdat het metaal helemaal is ingebed, komt het niet in aanraking met mogelijk reactieve stoffen.

## WAARIN VERSCHILLEN PTFE-PAKKINGEN VAN ANDERE MATERIALEN?

Omdat de eisen aan veiligheid, duurzaamheid en milieu snel hoger worden, kiezen steeds meer industrieën in de chemie, pharma of food voor PTFE. Rubber, papier of halfmetalen als pakkingsmateriaal zijn op hun retour nu hogere lekkageklassen vragen om andere certificeringen.

De drie belangrijkste voordelen van PTFE-pakkingen zijn:

### 1. LAGE BOUTKRACHT

» Bij dikke flenzen worden de boutkrachten over het gehele oppervlak van de pakking verdeeld. Dunnere en zwakkere flenzen buigen echter snel. Er is dan niet voldoende massa in de flens en dat leidt ertoe dat de flenzen bij de bouten naar elkaar toe worden getrokken, met lekkages tot gevolg. Dit kapot trekken gebeurt niet met PTFE-pakkingen, die immers een veel lagere boutkracht nodig hebben.

### 2. HOGE LEKDICHTHEDEN

» PTFE-pakkingen zijn bij lage boutkrachten al snel samengedrukt. In het bijzonder de pakkingen met een gegolfde inlage. Dit leidt dus tot hoge lektheid bij lage tot zeer lage boutkrachten en/of bij zwakke flensverbindingen.

### 3. GEMAKKELIJKE INSTALLATIE

» PTFE-pakkingen zijn eenvoudig te vervangen. Bij het verwijderen van PTFE-pakkingen blijft geen oud materiaal achter op de flenzen, waardoor de nieuwe afdichtingen vrijwel direct kunnen worden teruggeplaatst omdat de flenzen niet nog eens hoeven te worden schoongemaakt. Door de snellere montagetijden levert dit een lagere Total Cost of Ownership op.



## WELKE SOORTEN PTFE-PAKKINGEN LEVERT KLINGER?

KLINGER biedt een PTFE-pakkingenlijn die voldoet aan de hoogste kwaliteitseisen en lekkageklassen, maar ook specifiek zijn gericht op elke gewenste toepassing in de industrie:

### » KLINGER@TOP-CHEM 2000

Deze lijn is bedoeld voor vrijwel alle toepassingen tot 260°C, waaronder zure en alkalische media en stoom. Het is Fire Safe, maar ook zeer geschikt als plug of draadpakking door een lage wrijving en hoge sterkte. De afdichtingen in deze serie zijn minder geschikt voor zwakke flensverbindingen.

### » KLINGER@TOP-CHEM 2003

Deze serie is geschikt voor chemicaliën in kunststof en/of glas/keramische leidingsystemen en bij lage temperaturen. Ook zijn deze pakkingen relatief zacht met weinig vloeineiging en ideaal voor voedingsmiddelen en processen in de farmaceutische industrie.

### » KLINGER SOFT-CHEM

Deze collectie geëxpandeerde PTFE-pakkingen zijn geschikt voor nagenoeg alle media in flensverbindingen waar alleen lage boutkrachten beschikbaar zijn. Ze kenmerken zich door een hoge compressibiliteit, maar met de chemische bestendigheid van PTFE. Afdichtingen in deze lijn zijn ook leverbaar als band onder de naam Klinger Sealex.

### » LOAD LOCK

Load lock-pakkingen zijn eenvoudig te produceren in alle mogelijke vormen: rond, ovaal, vierkant etc. Behalve vormvast bij hoge temperaturen en vlaktedruk, zijn dit type pakkingen niet uitblaasbaar.

### » KLINGER@TOP-CHEM 2005

De PTFE-pakkingen in deze lijn zijn geschikt voor vrijwel alle toepassingen, waaronder chemicaliën en in het bijzonder zuren met extreem lage PH-waarden. Behalve economisch en universeel, hebben deze pakkingen een hoge chemische bestendigheid, een goede gasdichtheid en een uitstekende weerstand tegen vloeien.

### » KLINGER@TOP-CHEM 2006

Deze serie kleurstofloze pakkingen is geschikt voor chemicaliën, logen en zouten zoals NaOH en KOH, ideaal voor toepassingen in voedingsmiddelen- en farmaceutische industrie waar geen verkleuringen door het pakkingmateriaal mogen plaatsvinden.

### » PITA@DNA™

De pakkingen in deze serie bestaan uit ePTFE met een geïntegreerde gegolfde inlage. Ze zijn bij uitstek geschikt voor portable tank containers en flensverbindingen waarin alleen lage boutkrachten beschikbaar zijn. De VSP-pakkingen zorgen voor verbindingen met een hoge dichtheid en op de lange termijn voor een lekvrije betrouwbaarheid. Bovendien leveren deze pakkingen kostenbesparingen voor retorque. Na de montage van de pakkingen hoeven deze na een bepaalde tijd niet nog eens te worden nagetrokken. Dat levert tijdwinst op bij het in bedrijf stellen van installaties.

### » KLINGER KEMPCHEN PW1A-3

TA-Luft afdichtingen van het type PW1A-3 bestaande uit een geoptimaliseerde gegolfde drager in materiaal 1.4571 (316Ti), aan beide zijden voorzien van PTFE mantel en aan de buitenzone een grafiet MF oplage. Vanwege de zachtvervormbare oplage/mantel bezitten deze pakkingen een hoog aanpassingsvermogen ten opzichte van flensoppervlakken, terwijl de geometrie van de gegolfde drager een hoge stabiliteit en goede hanteerbaarheid garandeert. Het type PW1A-3 is getest volgens VDI 2440 en voldoet aan alle criteria volgens TA-Luft en tevens Fire-safe gecertificeerd volgens ISO EN 10497.



## MONTAGETRAININGEN

Natuurlijk is het belangrijk om engineers permanent te ondersteunen bij het kiezen en installeren van pakkingen. KLINGER heeft hiervoor een compleet trainingsprogramma ontwikkeld, zowel op locatie als in-house. Onder het motto 'Kennis is macht, maar kennis delen is kracht' verzorgt KLINGER trainingen en opleidingen die geheel in overleg met de opdrachtgever worden samengesteld. Hierdoor ontstaat een bedrijfsspecifieke vorm van educatie waarin

uitsluitend onderdelen aan bod komen die betrekking hebben op de producten en de processen van de klant. KLINGER kan hiermee beter aan specifieke wensen voldoen, problemen oplossen en het rendement van industriële installaties verbeteren.

Alle informatie over dit opleidingsprogramma vindt u [hier](#).



## CONCLUSIE

PTFE-pakkingen zijn niet langer luxe, ze zijn onontbeerlijk om te kunnen voldoen aan de strengere eisen rond veiligheid, milieu, duurzaamheid en kostenbewaking. Vooral zwakkere flensverbindingen die soms al helemaal uit kunststof bestaan, winnen aan kracht en levensduur door voortaan gebruik te maken van dit type afdichtingen.

- » MAKKELIJK IN GEBRUIK
- » GEEN VERBROSSING
- » HOGE RESTSPANNING IN DE PAKKING
- » GEEN VEROUDERING VAN HET MATERIAAL
- » GEEN VERKLEIVING AAN DE FLENZEN
- » LANGE LEVENSDUUR
- » BREED INZETGEBIED
- » GROOT AANTAL GOEDKEURINGSCERTIFICATEN

Voor industriële processen waarin flenzen worden gebruikt met beperkte boutkrachten, zijn ePTFE-pakkingen met een geïntegreerde gegolfde inlage de beste oplossing voor jarenlange, zorgeloze verbindingen. Engineers en managers zijn bij het ontwikkelen van installaties vaak geneigd te kiezen voor dunne en goedkope pakkingen. De praktijk wijst uit dat deze keuze leidt tot teleurstellingen omdat inferieure, niet-PTFE-pakkingen in zwakkere flenzen bijna altijd het kind van de rekening zijn.

---

**KLINGER The Netherlands**

Nikkelstraat 2-4, 3067 GR Rotterdam

Postbus 8504, 3009 AM Rotterdam

T +31 (0)10 455 75 55

[info@klinger.nl](mailto:info@klinger.nl)

**KLINGER Service Center Limburg**

Business Park Stein 208A, 6181 MB Elsloo

T +31 (0)46 7600 600

[Limburg@klinger.nl](mailto:Limburg@klinger.nl)

“Wij helpen u beter  
én veiliger te produceren”

[www.klinger.nl](http://www.klinger.nl)