



# KLINGER PACKNINGS- GUIDE

Fiber-, grafit- och PTFE-packningar



# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>» 03</b> Val av packning, Val av material	<b>» 04</b> Riktlinjer för tryckkapacitet, Begränsningar för ånga	<b>» 05</b> Användning vid låga temperaturer, Packnings- konstruktion	
<b>» 06</b> Flänsens beskaffenhet, Skruvförhållanden	<b>» 07</b> Lagring, Installations- föreskrifter		
	<b>» 08</b> Monterings- ansvisning	<b>» 09</b> Översiktsschema	
	<b>» 10-11</b> Dimensioner, DIN-standard	<b>» 12</b> Dimensioner, ANSI-standard	<b>» 13-15</b> Beständighetstabell

# VAL AV PACKNING

Med förbättrad kännedom om säkerhet och miljöintressen har läckageminskning från flänsförband högsta prioritet. Vidare har asbestförbudet inneburit att en mängd nya asbestfria material har introducerats, varje sådant material har sina fördelar respektive begränsningar. Det är därför viktigt att förstå hur man ska välja den rätta packningen och hur man installerar och upprätthåller bästa möjliga funktion.

Denna katalog erbjuder praktiska råd och rekommendationer för hur man uppnår bästa möjliga funktion för våra asbestfria produkter.

Råder tveksamhet vid valet av den rätta packningen eller hur den ska installeras på bästa sätt vänligen kontakta vår tekniska service som gärna delar med sig av sina erfarenheter.



# VAL AV MATERIAL

1. Gå igenom riktlinjerna för underhåll och tryckkapacitet på följande sidor för att fastställa den bästa möjliga packningstypen för ert ändamål. Dessa underlag anger allmänna riktlinjer för driftbetingelser för våra packningsmaterial. Då ett antal faktorer påverkar materialegenskaperna för en viss applikation, måste dessa översikter ses som ett första steg i valet istället för det enda sättet att välja packning.
2. För speciella driftsinformationer gå igenom uppgifterna i denna tätningsguide.
3. Kontrollera ert val för kemisk beständighet i materialens beständighetstabeller. De i dessa tabeller lämnade uppgifterna bör endast ses som allmän information. Uppstår tveksamheter eller för ytterligare information var god kontakta vår tekniska serviceavdelning.
4. Kontrollera ert val av beständighet för temperatur och tryck genom att studera diagrammen för varje enskilt packningsmaterial.
5. Iakttag de lämnade instruktionerna för lagring, hantering och installation.

	Fiberbaserade material											KLINGER Grafit		KLINGER PTFE		KLINGER halvmetalliska mtrl.					Högtemperaturmaterial		Nyckel
	KLINGER C4324	KLINGER C4400	KLINGER C4430	KLINGER C4500	KLINGER C4509	KLINGER C4106	KLINGER C6307	KLINGER C8200	KLINGER Top-Graph2000	KLINGER Top-sil-ML1	Laminat SLS-AS	Laminat PSM-AS	Top-chem 2000	Top-chem 2003	Top-chem 2005	Top-chem 2006	Soft-chem	Maxiflex	Maxiprofile	Milam PSS			
Kemikalier	upp till 500 °C										C	C						A	A	C	A = Rekommenderas		
	upp till 400 °C		C	C	C	C				C	C	A	A					A	A	A	B = Godtagbar		
	upp till 250 °C		B	A	A	A				A	A	A	A	A	B	B	B	A	A	A	C = Möjlig godtagbar		
	upp till 150 °C	B	A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A			
Vatten och ånga	upp till 600 °C																	A	A	B			
	upp till 500 °C										B	B						A	A	A			
	upp till 300 °C			C	C	C				C	C	A	A					A	A	A			
	upp till 250 °C			B	B	A		C		A	B	A	A	A	B	B	B	A	A	A			
Speciella användningsfall	upp till 150 °C	B	B	A	A	A	B	B	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A			
	Syre		B	B	B					B	B	A	A	A	A	A	A	B	B	B			
	Dricksvatten			A	A						A	A	A	A	A	A	A						
	Livsmedels-industrin		A	A	C	C				C		A	B	C				A	A				
	Syror		C	C	B	C				A	B	C						B	B	B			
	Lutar		B	B	A	C				B	B	B						B	B	B			

# RIKTLINJER FÖR TRYCKKAPACITET



Generellt gäller att belastningen mot packningsytan som krävs för att täta applikationen ökar vid stigande tryck och att högtrycksapplikationer kräver ett packningsmaterial som är kapabelt att motstå höga belastningar.

Nedanstående tabell anger lämpligheten för olika material i standardiserade DIN-flänsar. Riktlinjerna omfattar vanlig praxis för storlekarna DN6 till och med DN1600. Det bör iakttas att förmågan att motstå tryck i applikationen även beror på temperaturen.

Ju högre temperaturen är desto mindre är det tryck som packningen kan utstå och packningsvalet måste därför kontrolleras med de för varje material angivna tryck och temperaturkurvorna.

	PN 25 150lbs	PN40 300lbs	PN100 600lbs	PN160 900lbs	260bar 1500lbs	430bar 2500lbs
KLINGERSil C8200						
KLINGERSil C4324, C4400, C4430, C4500						
KLINGER Top-sil-ML1						
Top-Chem 2000						
Top-Chem 2003, 2005, 2006						
Grafitlaminat						
Halvmetalliskt material						

## BEGRÄNSNINGAR FÖR ÅNGA

1. Ånga är kraftigt hydrolyserande med förmåga att ändra många polymerers och fibrers egenskaper.

2. Mättad ånga uppvisar ett bestämt förhållande mellan temperatur och tryck. Vid högre ångtemperatur ökar även ångtrycket. Vid högre ångtryck ökar också belastningskravet för packningen. Vid högre belastningskrav på packningen sjunker den rekommenderade max temperaturen.

3. Många material kan hårdna i ånga, vilket i vissa fall medför skörhet.

Vid bestämningen av temperaturgränserna i ånga kan endast grova riktlinjer anges på grund av:

- Flänsens utformning (t.ex. är spår och urtag mycket bättre än upphöjda flänsytor)
- Packningens tjocklek (ju tunnare desto bättre)
- Den erforderliga livslängden
- Inbyggnadsföreskrifter
- Metoder för underhåll
- Graden för acceptabel skörhet
- Användningen av fästmedel vid inbyggnad (rekommenderas ej)

Utsätts packningen för varierande påverkan och belastningsändringar på grund av svängningar i temperatur och tryck rekommenderas att välja ett packningsmaterial som inte tenderar att bli skört vid ökande temperatur (t.e.x. Grafitlaminat eller Top-Chem 2000). Vid varierande belastningsfall rekommenderas en minsta ytbelastning av 30 MPA.

Med detta i minnet rekommenderas följande riktlinjer för maximal ångtemperatur för Klinger-material:

Material	Rekommenderad maximal ångtemperatur
KLINGER Top-sil-ML1	300°C
KLINGERSil C-4500	220°C
KLINGERSil C-4430	200°C
KLINGERSil C-4400	180°C
KLINGERSil C-4324	150°C
Top-Graph 2000	250°C
Top-Chem 2000	260°C
Grafitlaminat SLS -AS	460°C
Grafitlaminat PSM-AS	460°C

# ANVÄNDNING VID LÅGA TEMPERATURER

Elastomerer genomgår vid låga temperaturer en övergång till glas. För standard gummikvaliteter såsom NBR och SBR sker detta vid mellan  $-30^{\circ}\text{C}$  till  $-40^{\circ}\text{C}$ . Då gummit passerar övergången till glastillstånd, blir det skört och all ytterligare belastning på materialet kan framkalla sprickning. Skörheten är dock omvändbar och då gummit återgår till rumstemperatur återfår det sin flexibilitet.

KLINGERSil kvaliteter, vilka endast innehåller en liten andel gummi och har ett skyddande fibernät, kan användas vid temperaturer under gummits glastillstånd. Den lägsta temperaturen, vid vilken materialen kan användas, beror på kvalitetstypen och mängden av gummi och fibrer i materialets sammansättning.

För tillförlitlig drift vid låga temperaturer måste följande punkter beaktas:

- Packningen skall vara helt torr vid inbyggnad
- Flänsen skall installeras vid rumstemperatur
- Flänsens och bultarnas material skall kunna arbeta vid den låga temperaturen
- Packningen får vid låg temperatur inte utsättas för böjning

Förutsatt att ovanstående förhållanden iakttagas gäller följande riktlinjer för driften av den minsta möjliga packningstemperaturen:

Packningsmaterial	Min. temperatur	Packningsmaterial	Min. temperatur
Naturgummi	$-70^{\circ}\text{C}$	PSM-AS & SLS-AS	$-196^{\circ}\text{C}$
Neoprengummi	$-40^{\circ}\text{C}$	Top-chem serien	$-196^{\circ}\text{C}$
Nitrilgummi	$-40^{\circ}\text{C}$	Softchem och Sealex	$-196^{\circ}\text{C}$
Vitongummi	$-15^{\circ}\text{C}$	Maxiflex fylld med grafit	$-196^{\circ}\text{C}$
KLINGERSil C-4324	$-50^{\circ}\text{C}$	Maxiflex fylld med PTFE	$-196^{\circ}\text{C}$
KLINGERSil C-4400	$-100^{\circ}\text{C}$	Maxiprofile belagd med grafit	$-196^{\circ}\text{C}$
KLINGERSil C-4430	$-150^{\circ}\text{C}$	Maxiprofile belagd med PTFE	$-196^{\circ}\text{C}$
KLINGERSil C-4500	$-196^{\circ}\text{C}$		
KLINGER Top-sil-ML1	$-100^{\circ}\text{C}$		

## PACKNINGSKONSTRUKTION

### Packningsdimension

En allmän regel är att ur ark utskurna packningar (t.ex. KLINGERSil, Top-sil-ML1, TopChem, Grafilaminat, Top-Graph 2000) framgångsrikt kan användas för mindre diametrar, lägre tryck och lägre temperaturer. Med ökande diameter, temperatur och tryck ökar behovet av halvmetalliska och metalliska packningar. Detta beror till stor del på att det hydrostatiska gaveltrycket minskar belastningen på packningen och ökar risken för en utblåsning.

Som allmän regel bör speciell omsorg ägnas packningar över 600 mm i ytterdiameter, temperaturer över  $200^{\circ}\text{C}$  och tryck över 50 bar.

### Packningens tjocklek

Det är mycket viktigt att man väljer en så tunn packning som möjligt. Skälen för detta är följande:

1. I många fall (speciellt vid tätning av gaser) kräver tunnare material mindre belastning för att åstadkomma en effektiv tätning.
2. Motståndskraften mot belastningsrelaxation (packningens förmåga att motstå påverkan av belastning och temperatur utan otillbörlig minskning av tjockleken) avtar med ökande packningstjocklek.
3. Tunnare material har en överlägsen belastningskapacitet.

Packningen måste dock ha tillräcklig tjocklek för att tillåta deformationer på grund av flänsens ojämnheter, imparallelliteter och skador på ytan.



# FLÄNSENS BESKAFFENHET

## Flänsytan

Ytfinishen på flänsen ökar friktionen vid anläggningen mot packningen, och hjälper till att förhindra en utblåsning på grund av kraften som bildas av det invändiga trycket.

För standardrörflänsar rekommenderas grammofon eller koncentrisk spårtytor med en ytfinish av 3,2µm till 6,3µm. Vid tung- eller spårformiga flänsytor eller för mycket tunna packningar (0,4mm) är en ytfinish av 1,6µm till 6,3µm acceptabelt. Spirallindade packningar (Maxiflex) kräver en ytfinish av 3,2µm till 6,3µm för de flesta applikationer och kan vara så fin som 2,0µm vid mycket krävande driftsbetingelser.

## Packningar för avsatsförsedda och icke metalliska flänsar

Ett korrekt packningsval är av ett flertal skäl viktigt för avsatsförsedda och icke metalliska rörflänsförband. Många avsatsförsedda och icke metalliska flänsar har ofta en bräcklig beskaffenhet och packningen måste kunna täta vid låg bultförspänning. Detta slags rörsystem används ofta i aggressiv miljö inom läkemedels- och livsmedelsindustrin och det valda materialet måste vara fritt från föroreningar och ha god kemisk beständighet. Glaserade rörsystem behöver en packning som är tillräckligt mjuk och kompressibel för att täta de ojämnheter, som ofta förekommer på denna typ av flänsar.

Följande produkter rekommenderas för avsatsförsedda och icke metalliska rörflänssystem:

- För glaserade flänsar, Top-chem 2003
- För gummiklädda och icke metalliska flänsar bör en elastomer väljas.

## Packningar för smala flänsar

Icke standardiserade flänsar exempelvis på värmeväxlare har ofta smala tätningsytor och tätas traditionellt med användning av halvmetalliska packningar, såsom Maxiprofile. För drift vid lägre tryck kan mjuka material användas, om följande föreskrifter iakttages:

- Material av grafitlaminat kräver ett förhållande av bredd/tjocklek på 5.
- KLINGERSil och TopChem kan användas med ett förhållande av bredd/tjocklek på 3.
- För halvmetalliska packningar finns inga begränsningar avseende förhållande bredd/tjocklek.

## Skadade eller förvridna flänsar

För att säkerställa den bästa möjliga driften av packningsmaterialet bör flänsarna vara i gott skick och parallella. Är flänsarna skadade eller förvridna, bör flänsen lämpligen korrigeras. Om ny bearbetning inte är möjlig måste en packning som kan överbrygga ojämnheter användas. Grafitlaminat eller mjuka PTFE-packningar som exempelvis Top-chem 2003 eller Softchem är de bästa valen från vårt sortiment.

# SKRUVFÖRHÅLLANDEN

Skrubar eller pinnskrubar i ett flänssystem skapar den nödvändiga kraften för att täta packningen och för att förhindra läckage. Förbandets tillförlitlighet beror på förmågan att upprätthålla en godtagbar förspänningsnivå i varje skruv. Den avsedda förspänningsnivån beror på ett antal faktorer, vilka omfattar packningstyp, skruvskvalitet, driftsförhållanden och flänsens styvhet.

Den på skruvarna lagda förspänningen måste sedd ur ett packningsperspektiv vara tillräckligt stor för att packningen ska täta under driftförhållandena, men inte för stor så att packningens komprimeringsgräns passeras. Förutsättningar kan resultera i läckage och packningshaveri. När det gäller skruvarna bör förspänningen vara så hög att den åstadkommer rätt förspänning, men inte så hög att materialets sträckgräns överskrides. Metoden för åtdragning av skruvarna kan resultera i väsentliga variationer för den önskade skruvförspänningen.

Tabellen här nedan jämför de typiska variationerna för de vanligaste åtdragningsmetoderna:

Åtdragningsmetod	Verktyg	Exempel på förändringar mellan bultarna från medelvärdet
Skruvnyckel (utan momentstyrning)	Rörnyckel eller skruvnyckel	± 50%
Skruvnyckel (med momentstyrning)	Kalibrerad skruvnyckel	± 30%
Hydraulnyckel	Flerstegs förspännare	± 10% till ± 30%
Direkt förspänningsmätning	Förinställda bultar	± 5%



Vid användning av momentnycklar var god kontrollera deras kalibrering. Dålig funktion på grund av justerad kalibrering är en vanlig orsak till problem vid förbandsåtdragning. Det är viktigt att skruvarna vid inbyggnaden är rena och smorda. Detta förbättrar skruveffektiviteten (momentdelen som överförs som ytryck på packningen). En liten friktionsökning under muttern eller i gängorna kan resultera i stor procentuell effektförlust.

Exempel på smörjmedel och förbättringsmedel är:

Smörjmedel	Exempel på mutterfaktor
Inget smörjmedel – pinnskrubar / skruvar i mjukt kolstål	0.25
Inget smörjmedel – pinnskrubar / skruvar i rostfritt stål	0.30
Zinkplåt (torr)	0.29
Maskinolja	0.20
Molybdendisulfid-baserat fett	0.15
Kopparbaserat antikärningsmedel	0.15
Massiv PTFE-folie (t.ex. Klingerflon-spray)	0.12

Om den initiala skruvförspänningen är för låg medför detta att även den totala spänningen blir för låg och under dessa omständigheter kommer den efterföljande tjockleksminskningen av packningsmaterialet snabbt resultera i ett läckage.

# LAGRING



KLINGERSil, liksom alla material, som innehåller en elastomer, är utsatta för åldring beroende av elastomerens typ, kvalitet, vulkaniseringsprocess och lagringsförhållanden. Samtliga KLINGERSil-material innehåller ungefär 12% elastomeriskt bindemedel. Då detta är en förhållandevis liten andel, blir åldrandet inte så stor för KLINGERSil-material som för en ren elastomer.

Dåliga lagringsförhållanden kan emellertid medföra en för tidig reduktion av dessa materials kvalitet, speciellt under förhållanden med förhöjd temperatur, låg fuktighet och kraftigt ljus.

Packningsmaterial är i sitt icke komprimerade tillstånd i allmänhet porösa och absorberar fukt, vilket kan få materialet att komprimeras för mycket eller extruderas i drift. Därför rekommenderas följande idealiska lagringsbetingelser:

- Rumstemperatur under 25°C
- Relativ fuktighet mellan 50% och 60%
- Mörklagt lagringsutrymme
- Torrt, undvik all vätskekontakt

Under dessa förutsättningar garanteras en användbar minsta livslängd av 5 år. En absolut gräns för detta är emellertid okänd.

Den användbara livslängden för materialet är okänd, om lagringsförutsättningarna avviker från de rekommenderade förhållanden. Man har emellertid kommit fram till, att rumstemperaturen har ett stort inflytande på materialens livslängd. Om rumstemperaturen ligger vid eller omkring 30°C över längre perioder kan en kvalitetsminskning uppstå efter 2 år.

Utskurna packningar bör lagras plana. Detta gäller framför allt stora packningar, vilka i upphängt tillstånd kan utsättas för spänningar och kvarstående deformationer, vilket medför installationsbesvär och skada på materialet. Grafitbaserade material är skörare än komprimerade fibermaterial och behöver speciell omsorg vid lagring, hantering och installation.

## INSTALLATIONSFÖRESKRIFTER

Asbestfria material har andra egenskaper än motsvarande asbestbaserade. Som allmän regel krävs större omsorg vid valet av ett lämpligt asbestfritt material och vid installationen av de färdiga packningarna. Följande riktlinjer är uppsatta för att säkerställa våra packningsmaterials optimala funktion:

### 1. Val av packning

Det är många faktorer som bör beaktas, vid val av rätt material, såsom kemisk beständighet, temperatur och tryck. Råder tveksamhet angående valet av lämpligt material, var god ta kontakt med Klingers tekniska avdelning.

### 2. Packningens tjocklek

Packningsmaterial bör vara så tunt som möjligt. När materialets tjocklek ökar minskar dess funktionsförmåga. Tunnare material har även bättre egenskaper att upprätthålla rätt vridmoment.

### 3. Flänssegenskaperna och flänsytans beskaffenhet

Kontrollera att alla rester av gammalt packningsmaterial är avlägsnade och att flänsarna är rena och i gott skick. Här rekommenderas exempelvis en flänsytas beskaffenhet till 3,2µm till 6,3µm för våra packningstyper, då de används tillsammans med standard rörlänsar.

### 4. Släppningsmedel

Kontrollera att alla mjuka utskurna packningar installeras i torrt skick – användningen av fogmedel rekommenderas ej. Släppningsmedel som innehåller fett eller olja behövs inte och kan påverka materialet negativt och sänka hållfastheten. För att underlätta packningens demontering har Klingermaterial en "anti-stick" beläggning.

### 5. Packningens dimensioner

Kontrollera att packningens dimensioner är korrekta. Packningen skall inte tränga in i rörledningens urborring och bör centreras vid installation.

### 6. Skruvåtdragning

Rengör och smörj skruvar och muttrar och kontrollera att muttern löper lätt på gängorna. Skador på gängorna kan påverka ansättningen på packningen. Installera packningen omsorgsfullt utan att skada materialytorna. Korsvis åtdragning i fem steg bör ske och därefter ytterligare en åtdragning. Moment skall anbringas på skruvarna med hjälp av en korrekt kalibrerad momentnyckel.

### 7. Efterdragning

Material som innehåller elastomerer, exempelvis Klingersil, får ej efterdras vid drift i stigande temperaturer, och bör därför ansättas på nytt.

# MONTERINGSANVISNING



## Verktyg som behövs

Specifika verktyg krävs för rengöring och åtdragning av flänsförbandet. Använd alltid standard säkerhetsutrustning och säkerhetsrutiner.

### Använd helst följande verktyg för installation:

- Kalibrerad momentnyckel eller hydraulisk åtdragare
- Trådborste (mässing om möjligt)
- Hjälms
- Skyddsglasögon
- Smörjmedel
- Annan fabrikspecifik utrustning

## 1. Rengöra och undersöka flänsytan

Avlägsna partiklar och rost från flänsytan, skruvar, muttrar och brickor. Använd fabriksens procedurer för dammkontroll.

Undersök skruvar, muttrar och brickor och leta efter grader eller sprickor.

Undersök flänsytan och leta efter skevning, radiella repor, märken efter verktyg eller annat som kan göra flänsytans tätningsförmåga sämre.

Byt ut komponenter om dessa verkar vara defekta.

Vid tveksamhet, fråga om råd.



## 2. Rikta flänsar

Rikta upp flänsarna så att skruvhålen stämmer överens, utan att använda överdriven kraft.



## 3. Installera packningen

- Försäkra dig om att packningen har rätt storlek och material.

- Undersök packningen för att säkerställa att den är fri från skador.

- Lägg försiktigt packningen mellan flänsarna.

- Försäkra dig om att packningen är centrerad mellan flänsarna.

- Använd inte bindemedel eller släppmedel.

- Sätt samman flänsarna och säkerställ att inte packningen skadas.



## 4. Smörj fästelementet

Använd endast specificerade och godkända smörjmedel avsedda för denna tillämpning.

Lägg jämnt med smörjmedel på alla gängor, muttrar och brickor.

Säkerställ att smörjmedlet inte hamnar på lastupptagande fläns- eller packningsyta.



## 5. Installera och dra åt skruvar

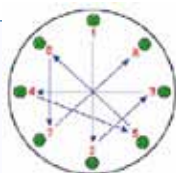
### Använd alltid rätt verktyg:

Kalibrerad momentnyckel eller annan åtdragningsutrustning.

Beräkna med KLINGERexpert® eller konsultera din packningsleverantör för support med åtdragningsmoment.



## Dra alltid åt skruvarna i korslagt mönster



### Dra åt muttrarna i flera omgångar:

**Steg 1** - Dra åt alla muttrar med handkraft (större skruvar kan kräva en mindre nyckel)

**Steg 2** - Dra åt alla muttrar till ungefär 30% av slutgiltigt åtdragningsmoment.

**Steg 3** - Dra åt alla muttrar till ungefär 60% av slutgiltigt åtdragningsmoment.

**Steg 4** - Dra åt varje mutter i korslagt mönster till slutligt åtdragningsmoment. (stora flänsar kräver fler åtdragningscykler)

**Steg 5** - Dra åt alla muttrarna minst en gång medurs till slutligt åtdragningsmoment tills alla muttrar har samma moment. (stora flänsar kräver fler åtdragningscykler)

## 6. Efterdragning

**Varning:** Konsultera din packningsleverantör för support och rekommendationer gällande efterdragning av packningar.

Efterdra aldrig elastomerbaserade, asbestfria packningar efter det att de har kommit upp i driftstemperatur om inte annat har angivits.

Efterdra fästelement som utsätts för aggressiva temperaturcykler.

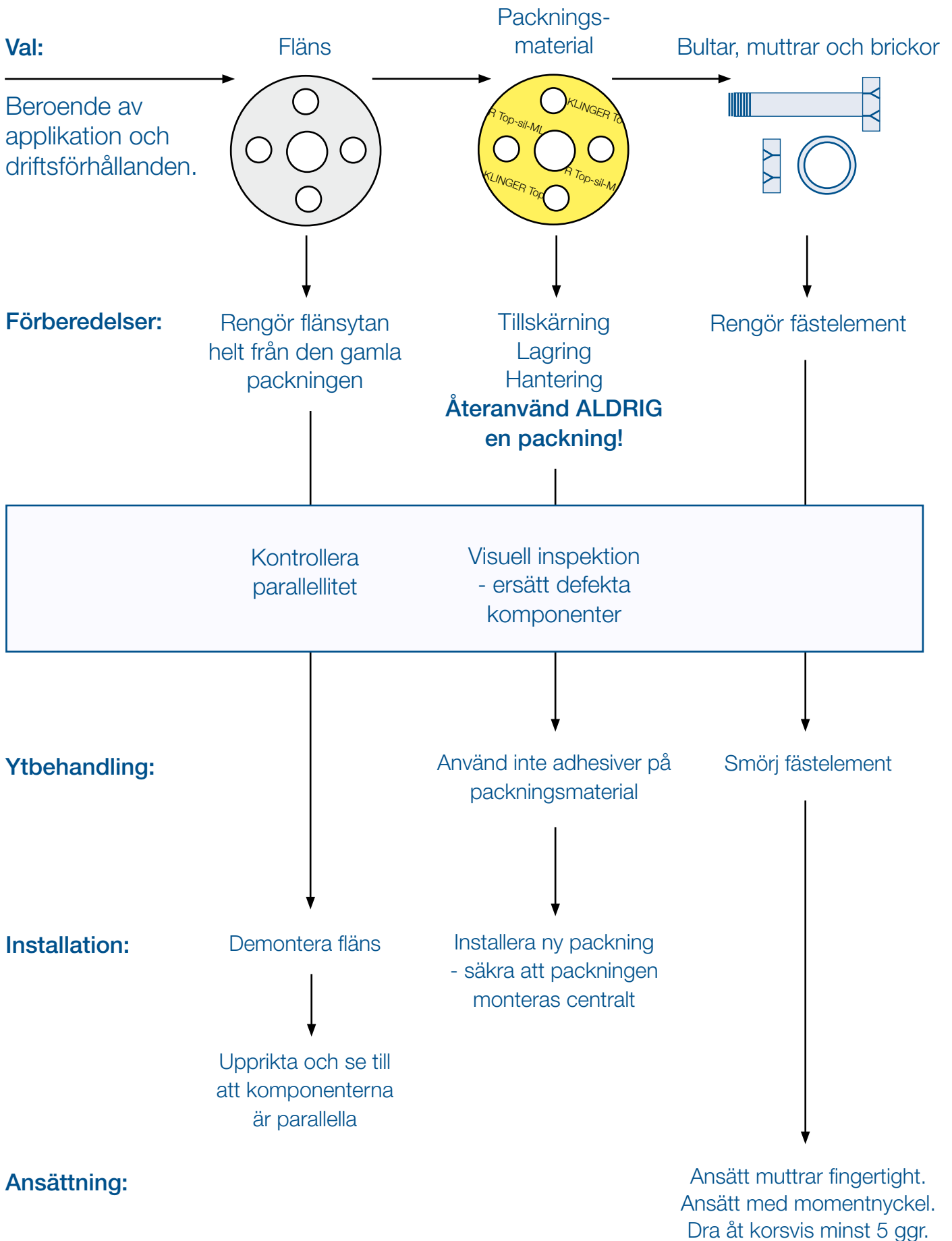
All efterdragning av fästelement skall utföras vid omgivningstemperatur och atmosfärtryck.





# ÖVERSIKTSHEMA

En översikt av rekommendationer för ett tätt förband:



# DIMENSIONER

## för mjuka planpackningar

### Enligt DIN och BS4504 PN 10

DN		Ringformig Packning	Packning med full anliggning			
Nominell urborrning	Inner-diameter	Ytter-diameter	Ytter-diameter	Bultcirkel diameter	Hål-diameter	Antal bulthål
10	18	46	90	60	14	4
15	22	51	95	65	14	4
20	27	61	105	75	14	4
25	34	71	115	85	14	4
32	43	82	140	100	18	4
40	49	92	150	110	18	4
50	61	107	165	125	18	4
65	77	127	185	145	18	8
80	89	142	200	160	18	8
100	115	162	220	180	18	8
125	141	192	250	210	18	8
150	169	218	285	240	22	8
200	220	273	340	295	22	8
250	273	328	395	350	22	12
300	324	378	445	400	22	12
350	356	438	505	460	22	16
400	407	489	565	515	26	16
450	458	539	615	565	26	20
500	508	594	670	620	26	20
600	610	695	780	725	30	20

### Enligt DIN och BS4504 PN 16

DN		Ringformig Packning	Packning med full anliggning			
Nominell urborrning	Inner-diameter	Ytter-diameter	Ytter-diameter	Bultcirkel diameter	Hål-diameter	Antal bulthål
10	18	46	90	60	14	4
15	22	51	95	65	14	4
20	27	61	105	75	14	4
25	34	71	115	85	14	4
32	43	82	140	100	18	4
40	49	92	150	110	18	4
50	61	107	165	125	18	4
65	77	127	185	145	18	8
80	89	142	200	160	18	8
100	115	162	220	180	18	8
125	141	192	250	210	18	8
150	169	218	285	240	22	8
200	220	273	340	295	22	12
250	273	329	405	355	26	12
300	324	384	460	410	26	12
350	356	444	520	470	26	16
400	407	495	580	525	30	16
450	458	555	640	585	30	20
500	508	617	715	650	33	20
600	610	734	840	770	36	20

# DIMENSIONER

## för mjuka planpackningar

### Enligt DIN och BS4504 PN 25

DN		Ringformig Packning	Packning med full anliggning			
Nominell urborrning	Inner-diameter	Ytter-diameter	Ytter-diameter	Bultcirkel diameter	Hål-diameter	Antal bulthål
10	18	46	90	60	14	4
15	22	51	95	65	14	4
20	27	61	105	75	14	4
25	34	71	115	85	14	4
32	43	82	140	100	18	4
40	49	92	150	110	18	4
50	61	107	165	125	18	4
65	77	127	185	145	18	8
80	89	142	200	160	18	8
100	115	168	235	190	22	8
125	141	194	270	220	26	8
150	169	224	300	250	26	8
200	220	284	360	310	26	12
250	273	340	425	370	30	12
300	324	400	485	430	30	16
350	356	457	555	490	33	16
400	407	514	620	550	36	16
450	458	564	670	600	36	20
500	508	624	730	660	36	20
600	610	731	845	770	39	20

### Enligt DIN och BS4504 PN 40

DN		Ringformig Packning	Packning med full anliggning			
Nominell urborrning	Inner-diameter	Ytter-diameter	Ytter-diameter	Bultcirkel diameter	Hål-diameter	Antal bulthål
10	18	46	90	60	14	4
15	22	51	95	65	14	4
20	27	61	105	75	14	4
25	34	71	115	85	14	4
32	43	82	140	100	18	4
40	49	92	150	110	18	4
50	61	107	165	125	18	4
65	77	127	185	145	18	8
80	89	142	200	160	18	8
100	115	168	235	190	22	8
125	141	194	270	220	26	8
150	169	224	300	250	26	8
200	220	290	375	320	30	12
250	273	352	450	385	33	12
300	324	417	515	450	33	16
350	356	474	580	510	36	16
400	407	546	660	585	39	16
450	458	571	685	610	39	20
500	508	628	755	670	42	20
600	610	747	880	795	48	20

# DIMENSIONER

## för mjuka planpackningar

### Enligt ANSI 150 lbs

tum "		Ringformig Planpackning	Packning med full anliggning			
Nominell urborring	Inner- diameter	Ytter- diameter	Ytter- diameter	Bultcirkel diameter	Hål- diameter	Antal bulthål
1/2	21	48	89	60	14	4
3/4	27	57	98	70	14	4
1	33	67	108	79	14	4
1.1/4	42	76	117	89	14	4
1.1/2	48	86	127	98	14	4
2	60	105	152	120	18	4
2.1/2	73	124	178	140	18	4
3	89	137	191	152	18	4
4	114	175	229	191	18	8
5	141	197				
6	168	222	280	241	22	8
8	219	279	343	298	22	8
10	273	340	406	362	22	12
12	324	410	483	432	24	12
14	356	451	533	476	27	12
16	406	514	597	540	30	16
18	457	550	665	578	30	16
20	508	606	699	635	33	20
24	610	718	813	749	33	20

### Enligt ANSI 300 lbs

tum "		Ringformig Planpackning	Packning med full anliggning			
Nominell urborring	Inner- diameter	Ytter- diameter	Ytter- diameter	Bultcirkel diameter	Hål- diameter	Antal bulthål
1/2	21	54	95	67	14	4
3/4	27	67	117	83	18	4
1	33	73	124	89	18	4
1.1/4	42	83	133	98	18	4
1.1/2	48	95	156	114	22	4
2	60	111	165	127	18	8
2.1/2	73	130	191	149	22	8
3	89	149	210	168	22	8
4	114	181	254	200	22	8
5	141	216				
6	168	251	318	270	22	12
8	219	308	381	330	24	12
10	273	362	445	387	27	16
12	324	422	521	451	30	16
14	356	486	584	514	30	20
16	406	540	648	572	33	20
18	457	597	711	629	33	24
20	508	654	774	686	33	24
24	610	775	914	813	40	24

# BESTÄNDIGHETSTABELL

## Arkmaterialens kemiska beständighet

A = lämplig B = beroende av driftbetingelserna beständig C = olämplig		C4400	C4430	C4500	C4509	C8200	C4324	Top-Grat 2000	Grafit	Top-chem 2000/2003 Softchem	Top-chem 2005	Top-chem 2006
Media	Formel											
<b>A</b>												
Acetaldehyd	CH <sub>3</sub> CHO	B	B	B	B	A	B	B	A	A	A	A
Acetamid	CH <sub>3</sub> COCH <sub>2</sub>	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Aceton	CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub>	B	B	B	B	A	B	B	A	A	A	A
Acetylen	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Adipinsyra	COOH(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> COOH	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Alum	KAl(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A
Aluminiumacetat	(CH <sub>3</sub> COO) <sub>3</sub> Al	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A
Aluminiumklorat	Al(ClO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	A	A	A	C	A	A	B	A	A	A	A
Aluminiumklorid	AlCl <sub>3</sub>	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A
Ammonium	NH <sub>3</sub>	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A
Ammoniumbikarbonat	NH <sub>4</sub> HCO <sub>3</sub>	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A
Ammoniumklorid	NH <sub>4</sub> Cl	A	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A
Ammoniumdifosfat	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A
Ammoniumhydroxid	NH <sub>4</sub> OH	A	A	A	B	A	A	C	A	A	A	A
Amylacetat	CHCOOC <sub>5</sub> H <sub>11</sub>	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	A
Anilin	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NH <sub>2</sub>	C	C	C	C	C	C	C	A	A	A	A
Asfalt		A	A	A	A	A	A	C	A	A	A	A
ASTM-olja 1		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
ASTM-olja 3		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
<b>B</b>												
Bariumklorid	BaCl <sub>2</sub>	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Bensen	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Bensin		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Bensoesyra	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COOH	B	B	A	B	A	B	B	A	A	A	A
Blekningsmedel	Ca(OCl) <sub>2</sub>	A	A	A	C	A	A	E	A	A	A	A
Borax	Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub> ·10H <sub>2</sub> O	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Butan	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Butanone	M.E.K	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A
Butylacetat	CHCOOC <sub>4</sub> HP	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	A
Butylalkohol (butanol)	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> OH	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Blyacetat	(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Pb	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Blyarsenat	Pb <sub>3</sub> (AsO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
<b>C</b>												
Citronsyra	(CH <sub>2</sub> COOH) <sub>2</sub> C(OH)COOH	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Cyklohexanol	C <sub>6</sub> H <sub>11</sub> OH	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Cyklohexanon	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> O	C	C	C	C	C	C	C	A	A	A	A
<b>D</b>												
Dekalin	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub>	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Dibensyleter	(C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> O	C	C	C	C	C	C	B	A	A	A	A
Dibutylftalat	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (COOC <sub>4</sub> H <sub>9</sub> ) <sub>2</sub>	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Dimentyformamid	HCON(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	C	C	C	C	C	C	C	A	A	A	A
Difyl		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
<b>E</b>												
Eten	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Etylacetat	CH <sub>3</sub> COOC <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	A
Etylalkohol (etanol)	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Etylklorid	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Cl	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A
Etyleter	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OC <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Etylenklorid	(CH <sub>2</sub> Cl) <sub>2</sub>	C	C	C	C	A	C	C	A	A	A	A
Etylenglykol	(CH <sub>2</sub> OH) <sub>2</sub>	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
<b>F</b>												
Formaldehyd	HCNHO	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A
Formamid	CHCONH <sub>2</sub>	B	B	A	B	B	B	B	A	A	A	A
Freon 12		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

# BESTÄNDIGHETSTABELL

## Arkmaterialens kemiska beständighet

A = lämplig

B = beroende av driftbetingelserna beständig

C = olämplig

Media	Formel	C4400	C4430	C4500	C4509	C8200	C4324	Top-Graf 2000	Grafit	Top-chem 2000/2003 Softchem	Top-chem 2005	Top-chem 2006
Freon 22		B	B	B	B	A	B	A	A	A	A	A
Fotogeneter		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Fenol	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	C	C	C	C	B	C	C	A	A	A	A
Fosforsyra	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	A	A	A	C	A	C	A	A	A	A	A
Ftalsyra	(C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> COOH) <sub>2</sub>	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
<b>G</b>												
Glukos		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Glycerin	(CH <sub>2</sub> OH) <sub>2</sub> CHOH	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
<b>H</b>												
Heptan	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Hydraulolja (mineralisk/glykol)		A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A
Hydraulolja (fosfatester)		B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A
Hydrazinhydrat	(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
<b>I</b>												
Isooktan	(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> CCH <sub>2</sub> (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Isopropylalkohol	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHOH	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
<b>K</b>												
Kalciumklorid	CaCl <sub>2</sub>	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A
Kalciumhydroxid	Ca(OH) <sub>2</sub>	A	A	A	B	A	A	B	A	A	B	A
Kalciumsulfat	CaSO <sub>4</sub>	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Kerosen		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Koldioxid	CO <sub>2</sub>	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Koldisulfid	CS <sub>2</sub>	C	C	B	C	C	C	A	A	A	A	A
Koltetraklorid	CCl <sub>4</sub>	B	B	B	B	C	B	B	A	A	A	A
Klor (torr)	Cl <sub>2</sub>	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A
Klorvatten (0,5%)		Z	A	A	C	A	A	A	B	A	A	A
Klor (våt)	Cl <sub>2</sub>	B	C	B	C	B	C	B	B	A	A	A
Kloroform	CHCl <sub>3</sub>	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A
Klormetan	CH <sub>3</sub> Cl	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A
Kromsyra	H <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	B	B	B	C	B	C	B	C	A	A	A
Klofen	T <sub>64</sub>	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A
Kopparacetat	(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Cu	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Kopparsulfat	sulfatCuS <sub>4</sub>	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Kreosot		C	C	C	C	C	C	C	A	A	A	A
Kreosol	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (OH)CH <sub>3</sub>	B	B	B	B	B	B	C	A	A	A	A
Kväve	N <sub>2</sub>	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Kaliumacetat	CH <sub>3</sub> COOK	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Kaliumkarbonat	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A
Kaliumklorat	KClO <sub>3</sub>	A	A	A	C	A	A	A	B	A	A	A
Kaliumklorid	KCl	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Kaliumkromsulfat	KCr(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A
Kaliumcyanid	KCN	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Kaliumdikromat	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	A	A	A	B	A	A	A	B	A	A	A
Kaliumhydroxid	KOH	B	B	A	B	A	B	B	A	A	C	A
Kaliumhypoklorit		A	A	A	C	A	B	A	B	A	A	A
Kaliumnitrat	KNO <sub>3</sub>	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Kaliumpermanganat	KMnO <sub>4</sub>	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A
<b>M</b>												
Magnesiumsulfat	MgSO <sub>4</sub>	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Metan	CH <sub>4</sub>	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Metylalkohol	CH <sub>3</sub> OH	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Metylklorid	CH <sub>3</sub> Cl	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A
Metyyletylketon	CH <sub>3</sub> COO <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A
Metylenklorid	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	C	C	C	C	B	C	B	A	A	A	A
<b>N</b>												
Nafta		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

# BESTÄNDIGHETSTABELL

## Arkmaterialens kemiska beständighet

A = lämplig B = beroende av driftbetingelserna beständig C = olämplig													
Media	Formel	C4400	C4430	C4500	C4509	C8200	C4324	Top-Graf 2000	Grafit	Top-chem 2000/2003 Softchem	Top-chem 2005	Top-chem 2006	
Nitrobenzen	$C_6H_5NO_2$	C	C	C	C	C	C	C	A	A	A	A	
Natriumaluminat	$Na_3AlO_3$	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
Natriumbisulfid	$NaHSO_3$	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	
Natriumkarbonat	$NaHCO_3$	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
Natriumklorid	$NaCl$	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
Natriumcyanid	$NaCN$	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
Natriumhydroxid	$NaOH$	B	B	A	B	A	B	B	A	A	C	A	
Natriumsilikat		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
Natiumsulfat	$Na_2SO_4$	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
Natriumsulfid	$Na_2S$	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
<b>O</b>													
Oktan	$C_8H_{18}$	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
Oleum (rykande svavelsyra)		C	C	C	C	C	C	C	C	A	A	C	
Oxalsyra	$(COOH)_2$	B	B	B	B	A	B	B	A	A	A	A	
<b>P</b>													
Pentan	$C_5H_{12}$	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
Perkloretylen	$C_2Cl_4$	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	
Propan	$C_3H_8$	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
Pyridin	$C_5H_5N$	C	C	C	C	C	C	C	A	A	A	A	
<b>R</b>													
Ricinolja		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
<b>S</b>													
Stearinsyra	$C_{17}H_{35}COOH$	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
Svaveldioxid	$SO_2$	C	C	B	C	A	C	B	A	A	A	A	
Svavelsyra	$H_2SO_4$	C	C	C	C	A	C	C	B	A	A	C	
Syre	$O_2$	A	A	A	B	A	A	B	A	A	A	A	
Saltsyra 20%	$HCl$	B	B	B	C	A	B	B	A	A	A	C	
Saltsyra 30%	$HCl$	C	C	C	C	A	C	C	A	A	A	C	
Saltsyra (10%)	$HF$	C	C	C	C	A	C	C	A	A	C	C	
Salt	$NaCl$	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
Silikonolja		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
Soda	$Na_2CO_3$	A	A	A	A	A	A	A	A	A	C	A	
<b>T</b>													
Tetrakloretan	$C_2H_2Cl_4$	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	
Tetralin	$C_{10}H_{12}$	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
Toluen	$C_6H_5CH_3$	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
Transformatorolja		A	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	
Triklöretylen	$C_2HCl_3$	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	
Trietanolamin	$N(CH_2CH_2OH)_3$	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
Terpentin		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
<b>U</b>													
Urinsyra	$(NH_2)_2CO$	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
<b>V</b>													
Väte	$H_2$	A	A	A	B	A	A	A	A	A	A	A	
Väteperoxid (<6%W.W.)		A	A	A	C	A	A	C	A	A	A	A	
Vinylacetat	$CH_3COOC_2H_3$	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
Vatten	$H_2O$	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
Vattenglas	$Na_2SiO_3K_2SiO_3$	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
<b>X</b>													
Xylol	$C_6H_4(CH_3)_2$	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
<b>Å</b>													
Ånga	$H_2O$	B	B	B	B	B	B	A	A	B	B	B	
<b>Ä</b>													
Ättiksyra	$CH_2COOH$	A	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	
Ättiksyreeter	$CH_3COOC_2H_5$	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	

