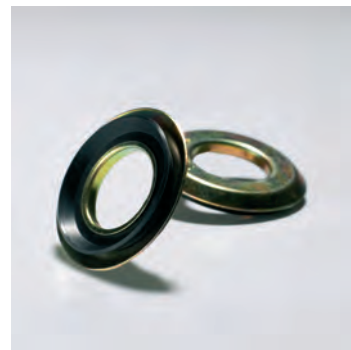


# Materialvalsguide

*O-ringar, radiallytätningar, hydraulik, gummistålbrickor etc.*



## Innehållsförteckning

---

### *KLINGER Materialvalsguide*

*sid 3 - Aflas, Buna-n (Nitril), Butyl*

*sid 4 - EPDM, Fluorcarbon, Fluorsilikon*

*sid 5 - Kalrez, Naturgummi, Neopren*

*sid 6 - Nitril (hydrerad), Polyakrylat, Polyuretan (gjuten)*

*sid 7 - Polyuretan (valsad), Silikon, Styren butadien*

*sid 8 - Teflon, Vamac, Termoplaster*

*sid 9 - Materialval, beställningsinformation & lagringsföreskrifter*

*sid 10 - Beständighetstabell*

*sid 11 - Beständighetstabell*

**KLINGER benämning:** AFLAS

**Standardfärg:** Svart

**Användningsområden:** Tätningar för oljefält, industriella- och kemikalieapplikationer.

**Temperaturområden:** -5°C till 205°C (endast torr värme).

**Hårdhet (Shore A):** 60-95

**Beskrivning:** En sampolymerisat av Tetrafluoretylen och Propylen. AFLAS har utmärkta egenskaper mot kemikalier och har god högtemperaturbeständighet.

**Egenskaper:** Med sin goda beständighet mot petroleumvätskor, ånga, en mängd olika syror och alkalier, aminer, fosfater och bromsvätskor har AFLAS blivit mycket intressant som tätningsmaterial inom

oljeindustrin och även vid industriella- och kemikalieapplikationer.

Lab-tester visar på en hög värmebeständighet, (205°C) endast något under medeltal för medsträckningsegenskaper. Vidare har tester visat en nötningsbeständighet som liknar den för Fluorcarbon. Sprickbildning uppstår vid 205°C och 100 till 200 böjningar och ingen materialpåverkan från väder och vind.

**Begränsningar:**

Sju dagars nedsänkingsprov i lösningsmedel rumstemperatur indikerar en volymförändring om 50% i Aceton, 58% i MEK, 95% i MIK, 112% i Kloroform, 125% i Metylkloroform och 249% i Triklortrifluoretan.

Ett sättningsvärde om 52% efter 30 dagar vid 205°C kan för vissa applikationer anses vara för högt.

## Buna-n (Nitril)

**KLINGER benämning:** NBR

**Standardfärg:** Svart

**Användningsområden:** Oljeapplikationer av alla typer, lågtemperatur inom försvarsindustrin, skogsmaskiner, bilindustrin, marin och flygbränslesystem.

Kan även erhållas som FDA godkända blandningar.

**Temperaturområden:** -40°C till 120°C (endast torr värme).

**Hårdhet (Shore A):** 40-90

**Beskrivning:** Tätningindustrins mest använda elastomer. Nitril kombinerar utmärkt beständighet mot petroleumbaserade oljor, silikonfetter, hydraulikvätskor, vatten och alkoholer med bra balanserade egenskaper för viktiga parametrar såsom låg sättnings, hög draghållfasthet och hög nötningsbeständighet.

**Egenskaper:** Består av en sampolymerisat av butadien och akrylnitril. Genom att variera proportionerna av dessa två bas-

monomerer, beroende av blandning kan Nitrilens egenskaper varieras inom temperaturområde -55°C till 150°C. Ökad akrylnitrilhalt ger Nitrilen förbättrad beständighet mot petroleumbaserade oljor och kolvätebränslen, ökad motståndskraft mot värmenedbrytning på bekostnad av lågtemperaturegenskaper.

Motsatt ger minskad mängd akrylnitril och en ökad mängd butadien bättre lågtemperaturflexibilitet, som vanligtvis är ett krav för en o-rings specifikation inom militärstandarder (MS).

En karboniserad version (XNBR) finns tillgänglig för applikationer där kraven för nötningsbeständighet är ökad.

**Begränsningar:** Nitril bör inte utsättas för högpolära lösningsmedel såsom Aceton, MEK, Klorerade kolväten och nitrokolväten, som är kända för att orsaka en snabb och extrem nedbrytning. Vidare begränsningar för användning av Nitril är applikationer med direkt solljus och ozonexponering.

## Butyl

**KLINGER benämning:** BUTYL

**Standardfärg:** Svart

**Användningsområden:** Högeffektiv för vacuumapplikationer. God tätningsförmåga i hydrauliksystem.

**Temperaturområden:** -45°C till 120°C (endast torr värme).

**Hårdhet (Shore A):** 40-80

**Beskrivning:** En sampolymerisat av isobutylen och isopren. Butyl har sedan etylen-propylen (EPDM) introducerades ersatts i de flesta fallen.

**Egenskaper:** Butyl är framförallt särskilt effektiv som tätning i vacuumapplikationer, då det har oöverträffat liten genomsläpplighet i gaser. Har även utmärkt beständighet mot ozon och solljus. Butyl har vidare utmärkt stötdämpningskapacitet.

Påverkas endast något av syresatta lösningsmedel och andra polära vätskor, Butyl används ofta som tätning i hydrauliksystem med syntetvätskor.

**Begränsningar:** Butyl har låg beständighet mot kolvätelösningar, oljor och esterbaserade smörjmedel.

# EPDM (Etylen-propylen)

**KLINGER benämning:** EPDM

**Standardfärg:** Svart

**Användningsområden:** Väder- och vindbeständigt, Hydrauliska- och bilbromssystem, Bilkylarsystem, VVS.

**Temperaturområden:** -50°C till 150°C (endast torr värme).

**Hårdhet (Shore A):** 40-90

**Beskrivning:** En sampolymerisat av Etylen och Propylen (EPM) ibland kombinerat med en tredje sammonomer (EPDM). Etylen-Propylen används idag brett inom industrin framförallt för sin utmärkta ozon- och kemikaliebeständighet.

**Egenskaper:** Med en arbetstemperatur mellan -50°C till 150°C, beroende på blandning, motstår EPM/EPDM de kemikalier som orsakar snabb och extrem nedbrytning av nitril. EPM/EPDM har

framförallt väldigt god beständighet mot polära lösningsmedel som ketoner (MEK och Aceton). Kan även särskilt rekommenderas för användning i ånga (till 200°C), hetvatten, silikonoljor och fetter, utspädda syror och alkalier, alkohol och bromsvätskor.

EPM/EPDM kan även erhållas som FDA-godkända blandningar. EPM/EPDM har vidare utmärkt beständighet mot åldring i solljus och ozon.

**Begränsningar:** Med undantag för sin beständighet mot polära lösningsmedel kan EPM/EPDM inte rekommenderas för god beständighet mot lösningsmedel.

I motsats till nitril, har denna elastomer dålig funktion när den utsätts för petroleumoljor, esterbaserade smörjmedel samt aromatiska bränslen.

# Fluorcarbon

**KLINGER benämning:** FPM

**Standardfärg:** Svart

**Användningsområden:** Tätningar för flygmotorer, bilbränslesystem. Högtemperatur / lågsättningsapplikationer. Bred kemikaliebeständighet. Svårare vakuumdrufter.

**Temperaturområden:** -30°C till 205°C (endast torr värme).

**Hårdhet (Shore A):** 50-90

**Beskrivning:** Kombinerar högtemperaturbeständighet med överträffad kemikaliebeständighet, blandningar baserade på fluorcarbon kan i det närmaste betraktas som idealmaterial för universell användning.

**Egenskaper:** Med sin utmärkta beständighet mot petroleumprodukter och lösningsmedel, och med bra sättningsvärden vid höga temperaturer, är tätningar i fluorcarbon idealiska för flyg, bil och andra mekaniska applikationer.

Fluorcarbon är mycket motståndskraftigt mot bensin och alkohol/bensin blandningar, och även beständigt mot nedbrytningseffekter från UV-strålar och ozon. Med låg genomsläpplighet i gas, är de också lämpliga i svårare vakuummiljöer.

**Begränsningar:** Fluorcarbon kan inte rekommenderas för användning i ketoner, aminer, ester och eter med låg metekulär vikt, nitrokolväten, heta fluorväten, klorosulfatsyror, eller skydrovätskor. De är heller inte lämpliga för applikationer som kräver låg temperaturflexibilitet.

# Fluorsilikon

**KLINGER benämning:** FVMQ

**Standardfärg:** Blå

**Användningsområden:** Rymdbränsle- och bilbränslesystem.

Primärt för statiska tätningar.

**Temperaturområden:** -60°C till 205°C (endast torr värme).

**Hårdhet (Shore A):** 50-80

**Beskrivning:** Fluorsilikon kombinerar låg- och högtemperatur, stabiliteten för silikon med beständighet mot bränsle, olja och lösningsmedel för fluorcarbon.

**Egenskaper:** Fluorsilikonets vanligaste användningsområde är inom rymdapplikationer för system som kräver beständighet och/eller diesterbaserade smörjmedel upp till torr värme gräns 200°C.

Även om det generellt specificeras för rymdapplikationer ökar dess användning för en bredare mängd applikationer på grund av materialets utmärkta bränslebeständighet och höga värmestabilitet.

Med goda sättningsvärden och fjädringsegenskaper lämpar sig FVMQ blandningar att exponeras för luft, solljus, ozon, klorerade och aromatiska kolväten.

**Begränsningar:** På grund av begränsad fysisk styrka, dålig nötningsbeständighet och hög friktionskoefficient, lämpar sig inte elastomerer i fluorsilikon som dynamisk tätning. Används därför främst som statisk tätning.

Rekommenderas ej för exponering av bromsvätskor, hydrazin och ketoner.

**KLINGER benämning:** KA

**Standardfärg:** Svart

**Användningsområden:** Krävande kemikalier och höga temperaturer. Vanligt förekommande för oljeutvinning och raffinering. Kalrez är en tätning för kemikalieförädling och transportsystem, färg- och beläggningsdrift och används även som tätning i instrument för analys- och processkontroll.

**Temperaturområden:** -35°C till 260°C (endast torr värme).

**Hårdhet (Shore A):** 65-95

**Beskrivning:** Kalrezdetaljer tillverkas från en perfluorelastomer som har en exceptionell nedbrytningsbeständighet mot aggressiva vätskor och / eller gaser.

**Egenskaper:** Kalrez kombinerar högtemperaturhållfasthet för fluorcarbonelastomerer (ex. viton), med kemikaliebeständigheten för Teflon. Som grupp betraktat är kalrez motståndskraftigt mot i stort sett alla kemikalier. Det ger lång livslängd för i stort sett alla kemiska och petrokemiska processflöden. Kalrez har i

jämförelse med teflontätningar mycket låg kallflytning ("krypning"). Kalrezprodukter tillhandahålls i en mängd olika blandningar, med varierande draghållfasthet, töjning, hårdhet, sättningsvärden och temperaturskala. Exempelvis kan draghållfasthet variera mellan låga 13 MPa till höga 26 MPa, med töjning från 12% till 190%.

**Begränsningar:** Generellt har kalrez ett sättningsvärde som varierar från "rimliga" 32% till 54% vid 205°C i en 70h testperiod. Trots att kalrez motstår i stort sett alla kemikalier så kan kalrez detaljer er hålla en signifikant svällning vid exponering av vissa fluorlösningar, halogenfreoner och uranhexafluorider.

Kalrezdetaljer SKA INTE exponeras för smälta eller gasformiga alkaliemetaller (ex. Natrium) på grund av att en kraftig värmegivande reaktion kan inträffa. Då värmeutvidningskoefficienten för Kalrez är ca. 50% högre än för fluorelastomerer, kan spårstorleken behöva att ökas för att tillåta denna utvidning vid stigande temperaturer. Trots alla önskade fördelar med Kalrez, används det på grund av sin höga kostnad oftast endast där inga andra elastomerer är lämpliga.

## Naturgummi

**KLINGER benämning:** NR

**Standardfärg:** Svart

**Användningsområden:** Används för bromssystem, livsmedels- och dryckesapplikationer. Ett av de mest populära materialen för formdetaljer.

**Temperaturområden:** -50°C till 105°C (endast torr värme).

**Hårdhet (Shore A):** 40-90

**Beskrivning:** Naturgummi är en vulkaniserad produkt av saften från heveaträdet (latex).

**Egenskaper:** Naturgummi har lågt sättningsvärde, hög draghållfasthet, hög återfjädring, hög nöttnings- och rivhållfasthet, låg

frikionsyta och utmärkt vidhäftning mot metaller. Fram till det att syntetelastomerer uppfanns 1930, var naturgummi det enda materialet tillgängligt för o-ringstillverkning.

Används fortfarande för FDA applikationer inom livsmedel och dryckesindustrin. Naturgummi har bra beständighet mot organiska syror, alkoholer och bilbromsvätskor, med måttlig beständighet mot aldehyder och ketoner.

**Begränsningar:** Naturgummits svaga beständighet mot petroleumoljor var det främsta skälet till forskning och utveckling av syntetgummin under 1930-talet. Även nedbrytningen vid exponering av solljus och ozon har gjort att naturgummi alltmer ersätts av specifika material av syntetgummi.

## Neopren (Kloropren)

**KLINGER benämning:** CR

**Standardfärg:** Svart

**Användningsområden:** Vanligast förekommande för transport-system. Väder och vindapplikationer. Populärt tätningsmaterial för kylaggregat.

FDA-godkänt inom livsmedel- och dryckesindustrin.

**Temperaturområden:** -40°C till 120°C (endast torr värme).

**Hårdhet (Shore A):** 40-90

**Beskrivning:** En av de tidigast utvecklade syntetmaterialen främst som ett oljebeständigt alternativ till naturgummi.

Neopren är en homopolymer av kloropren (klorbutadien).

**Egenskaper:** Neopren kan på grund av sin bredd då det gäller viktiga funktionsegenskaper som; måttlig resistens mot petroleumoljor, bra resistens mot ozon, solljus och syreåldring, relativt låg sättning, bra återfjädring, kan används till en mängd olika applikationer till en rimlig kostnad. Neopren har dessutom utmärkt resistens mot freon och ammoniak och rekommenderas därför oftast som tätning i kylaggregat.

**Begränsningar:** Neopren angrips normalt av starkt oxiderande syror, esters, ketoner, klorerade aromater och nitrokolväten.

Nitril är prismässigt konkurrenskraftigt och har normalt överlägsna funktionsegenskaper i de flesta fallen, har därför i hög grad ersatt neopren i dagens o-ringar.

# Nitril, hydrerad

**KLINGER benämning:** HNBR

**Standardfärg:** Svart

**Användningsområden:** Alla oljeresistenta applikationer inklusive exponering mot oljeadditiver som reningsmedel, antioxidanter och nötningsförhindrare. Exponering för olja med metallsmörja. Tätningar för oljekällor och bilbränslehanteringssystem.

**Temperaturområden:** -30°C till 125°C (endast torr värme).

**Hårdhet (Shore A):** 75

**Beskrivning:** HNBR är en hydrerad nitril, med en varierande grad mättnings av polymerkedjan, som innebär en varierande grad av fysisk styrka och kemikalieresistens.

**Egenskaper:** När det gäller värmebeständighet, draghållfasthet, nötningsbeständighet och resistens mot oljeadditiver visar HNBR förbättrade egenskaper jämfört med icke hydrerad nitril, har även 5

gångar högre beständighet mot sur bensin och ozon.

Draghållfastheten vid 25°C ökar från 20 MPa för nitril till 30 MPa för HNBR. Olika HNBR-blandningar har utvecklats med funktionsegenskaper som rivaliserar med de för andra polymerer, såsom fluorcarbon. Dess utmärkta värme- och oljeresistens mot ånga (till 175°C) ligger nära den för etylen-propylen. Den höga nötnings- och värmebeständigheten gör att det kan ersätta neopren för högttemperaturremmar. I de flesta fall är draghållfastheten för HNBR överlägsen.

**Begränsningar:** Liksom för nitril ger ökad akrylnitrilhalt förbättrad oljebeständighet på bekostnad av reducerad låg temperaturfunktion. Vidare ger ökad grad av hydrering, med förbättrad värmebeständighet som följd, tendens till kallflytning (krypning). Ökad hydrering ger också försämrade elasticitet vid låga temperaturer. Liksom nitril, ska inte HNBR exponeras för eters, esters, ketoner eller klorerade kolväten.

# Polyakrylat

**KLINGER benämning:** ACM

**Standardfärg:** Svart

**Användningsområden:** Tätar automatiska transmissions- och servostyrningssystem. Tätar mot petroleumoljor upp till 175°C.

**Temperaturområden:** -17°C till 175°C (endast torr värme).

**Hårdhet (Shore A):** 40-90

**Beskrivning:** Polyakrylat är en sampolymerisat (etylakrylat) som har överträffad beständighet mot petroleumbränslen och oljor.

**Egenskaper:** Med utmärkt beständighet mot hetolja, automatisk transmission och typ A vätskor för servostyrning är främsta

användningsområdet inom bilindustrin, där o-ringar av detta material tätar komponenter för automatisk transmission servostyrningssystem.

Hög beständighet mot nedbrytning i solljus och ozon, gör att Polyakrylat även har hög förmåga att motstå sprickbildning orsakad av böjning.

**Begränsningar:** Även om beständigheten mot åldring i hetluft är överlägsen den för nitril, har polyakrylat betydligt sämre egenskaper jämfört med många andra polymerer då det gäller styrka, sättning, vattenbeständighet och lågtemperaturkapacitet.

Polyakrylat kan inte heller rekommenderas för exponering av alkohol, glykol, alkalier, bromsvätskor eller klorerade aromatiska kolväten.

# Polyuretan, gjuten

**KLINGER benämning:** PU

**Standardfärg:** Bärnsten

**Användningsområden:** Tätningar för högtryckshydraulik. Tätningar som utsätts för förslitning orsakat av hög belastning.

**Temperaturområden:** -50°C till 100°C (endast torr värme).

**Hårdhet (Shore A):** 70-90

**Beskrivning:** Gjuten polyuretan är överlägsen jämfört med andra o-ringselastomerer då det gäller nötningsbeständighet och draghållfasthet. Vidare överglänser gjuten polyuretan valsad polyuretan rent funktionsmässigt med sin högre draghållfasthet, större töjning, bredare temperaturområde och lägre sättningssvärde.

**Egenskaper:** Med draghållfasthet upp till 41 MPa, töjning av 350% till 650%, sättning av 10% till 25% och mycket hög nötningsbeständighet,

är de fysiska egenskaperna för gjuten polyuretan bland de bästa av alla o-ringselastomerer. Värmebeständigheten för standardblandning av gjuten polyuretan (100°C) visar en klar förbättring jämfört med valsad polyuretan som klarar upp till 80°C.

Även om det sväller något vid exponering, har gjuten polyuretan utmärkt beständighet mot mineralbaserade oljor och petroleumprodukter, alifatiska lösningar, alkohol och eter. De är också kompatibla med hydraulvätskor, svaga syror och baser, mixturer innehållande mindre än 80% aromatiska beståndsdelar.

**Begränsningar:** Gjuten polyuretan kan inte rekommenderas för exponering av koncentrerade syror och baser, ketoner, ester, starkt oxiderande lösningar, rena aromatiska blandningar och bromsvätskor. Med undantag av specialblandningar är de ej heller lämpade för exponering av hetvatten eller ånga.

# Polyuretan, valsad

**KLINGER benämning:** AU

**Standardfärg:** Svart

**Användningsområden:** Tätningar för högtryckshydraulik.

Tätningar som utsätts för förslitning orsakat av hög belastning.

Avstrykartätningar för axiellt arbetande kolvstänger.

**Temperaturområden:** -40°C till 80°C (endast torr värme).

**Hårdhet (Shore A):** 40-90

**Beskrivning:** Valsad polyuretan är överlägsen de flesta o-rings-elastomerer vad gäller nötningsbeständighet och draghållfasthet.

**Egenskaper:** Valsad polyuretan erbjuder en överlägsen funktion i hydrauliksystem med höga tryck, stötblastning eller nötande partiklar. Vid temperaturer upp till 70°C har valsad polyuretan

kemikaliebeständighet liknande den för nitril, god beständighet mot petroleumbaserade oljor, kolvätebränseln och hydraulikvätska, oxidering från ozon och åldring från solljus.

Bra flexibilitet i låga temperaturer är en annan fördel med olika valsade polyuretansammansättningar.

**Begränsningar:** Såvida inte en specialblandning används börjar valsad polyuretan att mjukna vid stigande temperaturer, det tappar därmed sina fördelar jämfört med andra elastomerer när det gäller styrka och kemikaliebeständighet.

Har tendens till snabb nedbrytning när det exponeras för koncentrerade syror, ketoner, ester, klorerade- och nitrokolväten. Valsad polyuretan är även känsligt för hetvatten och ånga.

# Silikon

**KLINGER benämning:** SIL

**Standardfärg:** Röd

**Användningsområden:** Statiska tätningar; extrema temperaturapplikationer. Tätningar för läkemedelsutrustning.

Kompatibla med FDA bestämmelser.

**Temperaturområden:** -60°C till 230°C (endast torr värme).

**Hårdhet (Shore A):** 25-80

**Beskrivning:** En grupp elastomerer, tillverkade av silikon, syre, väte och kol. Silikoner är kända för bibehållande av flexibilitet och låga sättningsvärden och ett av de bredaste temperaturområden av alla elastomerer.

**Egenskaper:** Särskilt beständig mot hög, torr värme i primärt statiska applikationer. Silikon kan i specialblandningar motstå upp till 315°C under korta perioder. Maximalt stigande temperaturer i kontinuerlig

drift är dock 230°C. I motsatta änden av temperaturskalan är lägsta gräns för bibehållen flexibilitet -60°C. Silikon är även känt för sin åldringsbeständighet i både solljus och ozon. Silikon är också beständigt mot röta (luktfri, smaklös och giftig).

**Begränsningar:** Svag drag- och rivhållfasthet. Låg nötningsbeständighet och högfriktionsegenskaper utesluter silikon som effektiv tätning i de flesta dynamiska applikationer.

Många silikonblandningar visar också en högre krympning än normalt, vilket kan resultera i undermått (i standardverktyg).

Såvida inte specialblandningar används sväller Silikon anmärkningsvärt i alifatiska och aromatiska kolvätebränseln. De ska också ses som icke beständiga mot petroleumoljor, kan dock användas i oljor med hög anilinpunkt. Silikon har hög genomsläpplighet i gaser och kan inte rekommenderas för exponering i ketoner (MEK, aceton), koncentrerad syra eller ånga.

# Styren butadien

**KLINGER benämning:** SBR

**Standardfärg:** Svart

**Användningsområden:** Tätning för hydrauliska bromssystem.

**Temperaturområden:** -45°C till 100°C (endast torr värme).

**Hårdhet (Shore A):** 40-90

**Beskrivning:** Även känt som Buna S eller GR-S, Styren Butadien har liknande egenskaper som Naturgummi.

**Egenskaper:** På grund av sin utmärkta beständighet mot bromsvätskor använd SBR fortfarande i vissa bromsapplikationer.

Tack vare god beständighet mot vatten och elasticitet upp till 70 durometer används det även till rörläggning. Främsta användningsområdet för SBR är dock tillverkning av bildäck.

**Begränsningar:** SBR rekommenderas inte att exponeras för petroleumoljor, de flesta kolväten, starka syror eller ozon.

# Teflon, ren

**KLINGER benämning:** PTFE

**Standardfärg:** Vit

**Användningsområden:** Tätningar med en bred kemikalieexponering under extrema temperaturer. För statiska och dynamiska applikationer med låg hastighet.

**Temperaturområden:** -300°C till 230°C (endast torr värme).

**Hårdhet (Shore A):** 98

**Beskrivning:** Teflon är en seg, kemikalieopåverkad polymer med mycket bred arbetstemperatur.

**Egenskaper:** Teflon är beständig mot i stort sett alla inom industrin förekommande kemikalier, även vid stigande temperaturer. Tätningar tillverkade i detta material har ööverträffad väderbeständighet, hög beständighet mot ozon och hög nedbrytningsbeständighet vid exponering av lösningar såsom aceton, MEK och xylen.

# Vamac

**KLINGER benämning:** VA

**Standardfärg:** Svart

**Användningsområden:** Tätningar för bilindustriapplikationer, såsom automatiska transmissions- och servostyrningssystem.

**Temperaturområden:** -40°C till 150°C (endast torr värme).

**Hårdhet (Shore A):** 50-90

**Beskrivning:** En sampolymerisat av etylen och metylakrylat, med en liten andel av en tredje monomer tillsatt för att ge vulkningsaktiva grupper i polymerkedjan, Vamac har egenskaper som liknar de för polyakrylat, men med ytterligare lågtemperaturgräns och bättre mekaniska egenskaper.

**Egenskaper:** Idealiskt material för bilindustritätningar, vamac har

# Termoplaster

**Definition:** Som relativt nytvecklade material för o-ringar, kombinerar termoplasters fördelar för plaster med gummiliknande elastomerers funktion. Känt som tvåfas system, består dessa sampolymerisater av både hårda (plaster) och mjuka (elastomerer) molykulära segment (faser). Varje segment bidrar med fördelar och begränsningar till det slutgiltiga materialets funktion. Exempel på dessa material är santoprene® och geoplast.

**Fördelar:** I de flesta fall resulterar ett byte till dessa material från mer traditionella vulkade gummimaterial i fördelar som:

- möjlighet att producera produkter med mer exakta dimensioner.
- möjligt att återvinna restmaterial.
- snabbare och mer rationell produktion i och med möjligheten att använda konventionella plastverktyg.

**Begränsningar:** Trots att i många fall en övergång till Termoplaster ger förbättrade egenskaper resulterar blandningen av två mycket olika basmaterial även en kompromiss gällande områden som temperaturområde och flexibilitet.

**Temperaturområde:** Arbetstemperaturområdet för termoplastiska elastomerer bestäms av de båda ingående materialens gräns.

Teflon har genomsnittlig elastomerkaraktär av 17 MPa till 24 MPa draghållfasthet och 300% töjning, är segt, stöttåligt och har låg friktion, tvinnar inte och arbetar över ett extremt brett temperaturområde.

**Begränsningar:** Teflon hämmas av mycket svagt elasticitet minne i rums- eller lågtemperaturer. Detta aktuella problem för o-ringsinstallation kräver extra nogrannhet vid o-ringens innerdiameter- sträckning. Upphettad teflon i kokande vatten eller i ugn till 95°C gör det möjligt att sträcka en o-ring 10-20% och därmed förenkla installationen.

Teflon har svag rivhållfasthet. Iakttag därav försiktighet vid installation så att o-ringen inte skrapas eftersom skador kommer att orsaka läckage. Slutligen har Teflon efter en tid tendens till kallflytning ("krypning") under packningstryck. Kan kräva specialblandningar (fyllning) för att på så sätt kontrollera "krypning" i kritiska applikationer.

utmärkt värmebeständighet, ööverträffad beständighet mot åldring i ozon och solljus, måttlig beständighet mot svällning i olja och mycket låg genomsläpplighet i gaser.

Maximal draghållfasthet av 17 MPa och Vamac's mekaniska egenskaper som vidhäftning mot metall, rivhållfasthet, motståndsförmåga mot bockning, nötningsbeständighet och bra sättning kan alla betraktas som bra.

Beständighet mot vatten, motorkylningsmixturer (glykoler), utspädda syror och alkalier är också bra.

**Begränsningar:** Vamac är inte att rekommendera för exponering av koncentrerade syror, aromatiska kolväten, "bensin", ketoner, bromsvätskor och fosfater.

Lågtemperaturgränsen definieras av gummifasens glastemperatur. Under denna är materialet skört. Högtemperaturgränsen definieras av plastbasens smältpunkt, som om den överskrids gör att materialet mjuknar och börjar flyta. Termoplaster mjuknar FÖRE härdning, vilket sänker beständigheten för värme för sampolymerisater.

**Flexibilitet:** Flexibiliteten för termoplaster är direkt relaterat till procentandelen hårda (plast) segment. Om till exempel andelen styren ökas i en polystyrenelastomer (segmenterad sampolymerisat) förändras dessa material från ett vekt gummiliknande material till en stark elastomer en läderliknande, hård glasliknande produkt (med styreninnehåll över 75%).

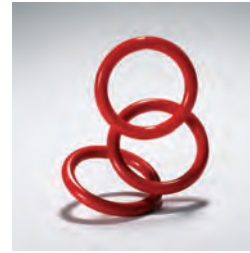
**Mediabeständighet:** Mediabeständigheten för termoplaster är till hög grad beroende av beständighetsegenskaperna för materialets BÅDA segment. I den övre skalan kan ett materialsegment ha en låg beständighet mot vissa kemikalier, medan det andra materialsegmentet kompenserar med en högre beständighet och därmed förbättrar materialets totala prestanda. I den lägre skalan, kan ett materialsegment ha en mycket lägre beständighet än det andra, och därmed begränsar mediabeständigheten i situationer där beständigheten är avgörande.



## Beställningsinformation

Följande data bör kunna fastställas för att säkerställa det lämpligaste materialet vid olika driftsförhållanden.

- Dimension och toleranser.
- Uppgifter om konstruktionen och applikationen samt vilka metaller och övriga material som tätningen kommer i kontakt med.
- Vilken typ av rörelse som förekommer ex. roterande, fram- och återgående.
- Vilken mediabeständighet som krävs av materialet, kommer tätningen i kontakt med oljor, ånga, gas etc.
- Högsta, lägsta och normal driftstemperatur.
- Max och normalt tryck som förekommer.



## Lagringsföreskrifter

Lagringsutrymmet skall vara svalt, torrt, dammfritt och luften får ej vara cirkulerande. Temperaturen skall vara lägre än +25°C, helst lägre än +15°C.

Vid temperaturer överstigande 25°C, kan vissa nedbrytningsprocesser påskyndas så att livslängden på tätningarna reduceras.

Låg temperatur åstadkommer ingen skada på gummi. Gummi styvnar dock vid låg temperatur och man skall helst låta tätningarna anta rums-temperatur före användningen. Optimal luftfuktighet är 65%.

Tätningar skall skyddas från ljus och särskilt direkt solljus eller starkt artificiellt ljus med högt ultraviolett innehåll.

De flesta syntetiska gummimaterial är känsligt för ozon, som påskyndar åldringen. Tätningar får inte lagras i närheten av anordningar som kan generera ozon, t.ex. elektriska motorer eller andra apparater, som åstadkommer gnistor eller urladdningar.

Lösningsmedel, bensin, smörjmedel, kemikalier, syror, etc skall inte heller lagras i närheten av tätningar.

Man skall inte hänga tätningar direkt på en spik eller liknande, dessa kan åstadkomma permanenta skador på tätningarna. Det bästa är om man kan lagra tätningarna i obrutna polyetenpåsar tills monteringen skall ske.

Härigenom undviks sammanblandningar av dimensioner och material samtidigt som de skyddas för yttre påverkan.

# Beständighetstabell

● = Rekommenderas  
 ◻ = Rekommenderas med förbehåll  
 ◆ = Tveksamt  
 ■ = Rekommenderas ej  
 Blank = Information saknas

	Aflas®	Buna-n (nitril)	Butyl	EPDM	Fluorocarbon	Fluorosilikon	Kalrez®	Naturgummi	Neopren	Nitril, hydrerad	Polyakrylat	Polyuretan, gjuten	Polyuretan, valsad	Silikon	Styren butadien	Teflon®	Vamac
Acetaldehyd		◆	◻	◻	■	■		◻	◆		■		■	◻	◆		◻
Acetamid	●	●	◻	●	◆	●		■	●		■		■	◻	■		
Aceton	■	■	●	●	■	■	●	■	■		■		■	■	■	●	■
Acetylen		●	●	●	●			◻	◻		■		■	◻	◻		
Aluminium acetat		◻	●	●	■	■		●	◻		■		■	■	◻		
Aluminium klorid		●	●	●	●	●		●	●		●		◆	◻	●	●	●
Amoniak		◻	●	●	■	■	●	■	●	●	■		■	◻	■	●	
Ammonium klorid		●	●	●	●			●	●				●		●	●	●
Ammonium hydroxid	●	■	●	●	◆	●	●	◆	●		■		■	●	◆		
Amyl acetat		■	◆	◆	■	■		■	■		■		■	■	■		■
Anilin	●	■	◻	◻	◆	◆	●	■	■		■		■	■	■	●	
ASTM-olja 1	●	●	■	■	●	●		■	●		●		●	●	■		●
ASTM-olja 3	●	●	■	■	●	●		■	■		●		◻	◆	■		◻
Bensen	◆	■	■	■	●	◆	●	■	■		■		■	■	■		■
Butan		●	■	■	●	◻		■	●		●		●	■	◆		
Butylalkohol	●	●	◻	◻	●	●		●	●		■		■	◻	●		
Bensoesyra		■	■	■	●	◻	●	■	■		■		■	■	■		
Citronsyra	●	●	●	●	●	●		●	●				●	●	●		
Dekalin		■	■	■	●	●		■	■					■	■		
Dibensyleter		■	◻	◻	■			■	■				◻		■		
Dibutylftalat		■	◆	◻	◆	◆		■	■		■		◆	◻	■	●	■
Dimetylformamid		◻	◻	●	■	■	●	■	◆		■		■	◻	■	●	
Etan		●	■	■	●	◆		■	◻		●		◆	■	■		
Etanol		◆	●	●	◆	●	●	●	●		■		■	◻	●		◻
Etylklorid		●	■	◆	●	●		■	■		◆		◻	■	■		■
Etyleter		◆	◆	◆	■	◆		■	■	◆	■		◻	■	■	●	◻
Etylenklorid		■	■	■	◻	◻		■	■		■		■	■	■		
Etylenglykol	●	■	◆	◆	■	■		■	■		■		■	■	■	●	●
Formaldehyd	●	◆	◻	◻	■	■	●	◻	◆		■		■	◻	◆	●	
Freon 12		◻	◆	◆	●	◆	◻	◻	●				●	■	●		◻
Freon 22		■	◆	◆	■	■		●	●		◻		■	■	●		■
Fenol	●	■	■	■	●	◻	●	■	■		■		■	■	■	●	
Forforsyra		◻	●	●	●	◆	●		◻		◻		■	◆	●	●	
Fotogen	◻	●	■	■	●	●	●	■	◻		●		●	■	■		◻
Glukos		●	●	●	●	●		●	●				■	●	●		
Glycerin		●	●	●	●	●		●	●		■		■	●	●		
Heptan	◆	●	■	■	●	◆		■	◻		●		◻	■	■		
Hexan	◻	●	■	■	●	◆		■	◻		●		◻	■	■	●	
Hydraulolja (petroleum baserad)		●	■	■	●	●		■	◻		●		●	◻	■		
Isooktan	◻	●	■	■	●	●		■	◻	●	●		◻	■	■		
Isopropanol		◻	●	●	●	◻		●	◻		■		■	●	◻		
Kalciumklorid	●	●	●	●	●	●		●	●		●		●	●	●	●	
Kalciumhydroxid	●	●	●	●	●	●		●	●		■		◻	●	●		

# Beständighetstabell

● = Rekommenderas  
 □ = Rekommenderas med förbehåll  
 ◆ = Tveksamt  
 ■ = Rekommenderas ej  
 Blank = Information saknas

	Aflas®	Buna-N (nitril)	Butyl	EPDM	Fluorocarbon	Fluorosilikon	Kairez®	Naturgummi	Neopren	Nitril, hydrerad	Polyakrylat	Polyuretan, gjuten	Polyuretan, valsad	Silikon	Styren butadien	Teflon®	Vamac
Kalciumsulfid	●	●	●	●	●	●		□	●		■		●	●	□		
Koldisulfid	●	■	■	■	●	●		■	■	◆	◆			■	■	●	
Koltetraklorid	■	□	■	■	●	□	□	■	■		■		■	■	■		
Klor (våt)		■			□		●	■	■		■			■	■	●	
Klor (torr)		■			□		●	■	□		■			■	■	●	
Kloroform	■	■	■	■	●	■	●	■	■		■		■	■	■	●	
Kromsyra	●	■	◆	◆	●	◆			◆		■		■	◆	■	●	
Kreosot		●	■	■	●	●	●	■	□		●		◆	■	■		
Kväve		●	●	●	●	●		●	●		●		●	●	●		
Kaliumnitrat	●	●	●	●	●	●		●	●		●		●	●	●		
Metan		●	■	■	●	◆		■	□		●		◆	■	■		
Metanol		●	●	●	■	●	●	●	●		■		■	●	●	●	●
Metylalkohol	●	●	●	●	■	●		●	●	●	■		■	●	●		●
Metylklorid		■	◆	◆	●	□		■	■		■		■	■	■		
Metyletylketon	■	■	●	●	■	■	●	■	■	■	■		■	■	■	●	■
Metylenklorid		■	■	■	□	□	●	■	■		■		■	■	■		■
Nafta	●	□	■	■	●	□		■	■		□		□	■	■		
Nitrobenzen	●	■	●	●	□	■	●	■	■		■		■	■	■	●	
Natriumkarbonat	●	●	●	●	●	●		●	●					●	●		
Natriumklorid	●	●	●	●	●			●	●	●			●	●	●		●
Natriumhydroxide	●	□	●	●	□	□	●	●	□		■		□	●	□	●	
Oleum		■	■	■	●			■	■		■		■	■	■		
Oxalsyra		□	●	●	●	●		□	□					□	□		
Propan		●	■	■	●	◆		■	□		●		◆	■	■		
Ricinolja	●	●	□	□	●	●		●	●		●		●	●	●		
Stearinsyra	●	□	□	□				□	□					□	□		
Svavelsyra (koncentrerad)	●	■	■	◆	□	■	●		■		■		■	■	■	●	■
Syre (kall)		□	●	●	●	●		□	●		□		●	●	□		
Syre, 93-204 °C		■	■	■	□	■		■	■		■		■	●	■		
Saltsyra 37% kall	●	◆	●	●	●	□	●		□		■		■	◆	□	●	
Salpetersyra	□			■	□		●									●	■
Silikonolja		●	●	●	●	◆		●	●		●		●	◆	●		
Tetrakloretan		■	■	■	●	□		■	■		■		■		■		
Tetralin		■	■	■	●	●		■	■					■	■		
Toluen	■	■	■	■	●	□	●	■	■	◆	■		■	■	■		■
Trietanolamin		◆	□	□	■	■		□	□		■		■		□		
Terpentine	◆	●		■	●	●			■		□		□	■	■		◆
Vätgas		●	●	●	●	◆		□	●		□		●	◆	●		
Väteperoxid	●	□	●	●	●	●		□	●		■			●	□	●	
Vatten	●	●	●	●	□	●	●	●	□		■		■	●	●	●	●
Xylol	◆	■	■	■	●	●	●	■	■		■		■	■	■	●	■
Ånga, under 176 °C	●	■	□	●	■	■	●	■	■	□	■		■	◆	■		●
Ättiksyra	■	□	□	□	■	■	●	□	■		■		■	□	□	●	■

**KLINGER Sweden AB**

*Kontovägen 3  
SE-175 62 JÄRFÄLLA  
Sweden*

*[www.klinger.se](http://www.klinger.se)  
[info@klinger.se](mailto:info@klinger.se)*