

Beschrijving

Oliekeerringen zijn rotatieve afdichtingen. Ze worden voor het afdichten van roterende of zwenkende machine-elementen (hoofdzakelijk assen) gebruikt. De toepassingsgebieden zijn rijk geschakeerd en situeren zich op alle niveaus van de machine- en apparatenbouw.

Typische toepassingen

- Bouw van motoren en drijfwerken
 - Industriële drijfwerken
 - Reductiemotoren
 - Elektrische motoren
 - Verbrandingsmotoren
- Pompen
- Aandrijfsystemen
 - Landbouwmachines
 - Bouwmachines
- Huishoudelijke apparatuur
 - Wasmachines (voor huishouden en industrie)
 - Vaatwasmachines
- Grote machines
 - Walsmachines
 - Scheepsbouw
 - Windkrachtcentrales

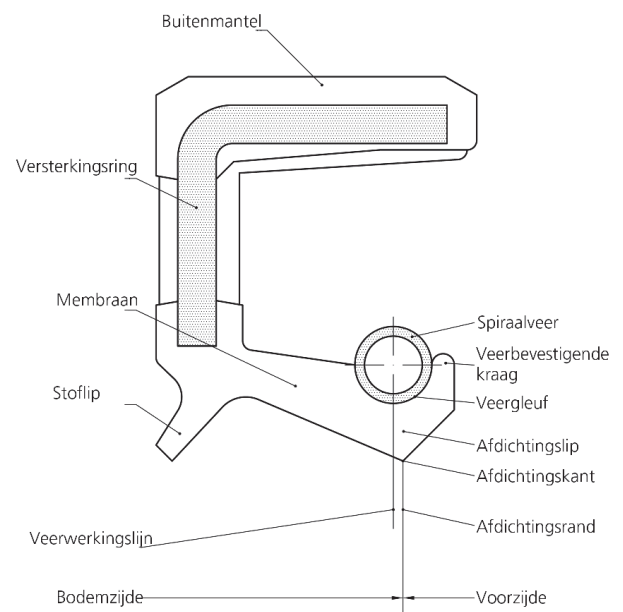
Aan oliekeerringen gestelde eisen

- Lekkagevrije afdichting in alle operationele omstandigheden
- Geringe wrijving, gering vermogensverlies, geringe warmteontwikkeling
- Gemakkelijke montage, eenvoudige uitwisseling

Bij de meeste toepassingen is de oliekeerring noodzakelijk om een smeermiddel binnen een af te dichten ruimte af te houden. Gelijkzeitig kan de vereiste bestaan, het binnendringen van vuil, stof, water of dergelijke in de af te dichten ruimte te verhinderen. Voor deze taken zijn oliekeerringen de beste en daarom meest gebruikte afdichtingselementen.

De opbouw van een oliekeerring is gekenmerkt door:

- een elastomeeronderdeel afdichtingslip, eventueel stoflip, buitenmantel en ommanteling van de verstijvingsring
- een metalen verstijvingsring,
- een spiraalveer.



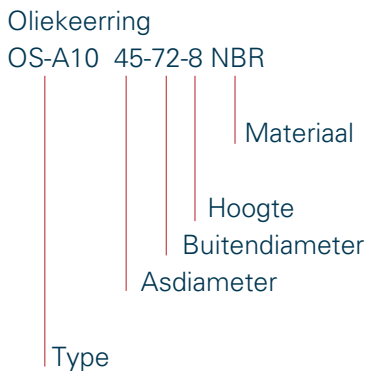
Begrippen aan de oliekeerring

Type OS-A11 met elastomeer-buitenmantel, afdichtingslip, spiraalveer en stoflip

Normen

De uitvoering van de oliekeerringen is gebaseerd op de DIN 3760. Internationaal is ook de ISO 6194 van toepassing.

De gebruikelijke benaming voor een oliekeerring omvat de bouwvorm, de asdiameter, de hoogte en het materiaal:



Kwaliteit

Onze oliekeerringen worden volgens strikte kwaliteitseisen voor alle aspecten, gaande van de ontwikkeling, de aanschaf van de basismaterialen over de productie tot de verzending, vervaardigd.

Moderne productiemethoden, jarenlange ervaring, strikte inspecties en een geregelde documentatie aranderen dat aan onze eigen kwaliteitseisen en vooral aan de kwaliteitseisen van onze klanten voldaan wordt.

De productkwaliteit wordt voortdurend door controles aan de hand van de courante internationale normen gevrijwaard.

Voor alle standaard oliekeerringen, waarvoor geen andersluidende afspraak gemaakt werd, geldt volgende kwaliteit van de levering:

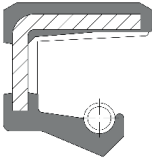
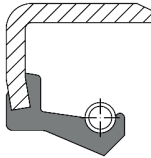
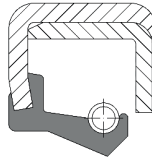
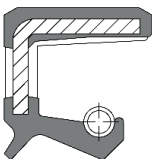
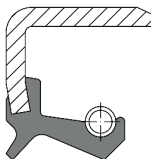
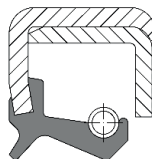
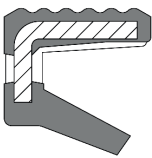
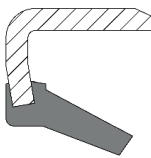
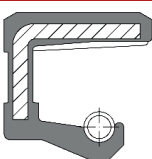
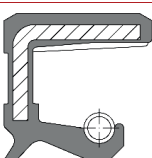
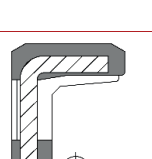
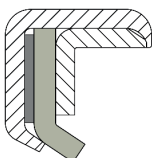
Oliekeerringen conform DIN 3760
Aanvaardbaar kwaliteitsniveau AQL 1,5 conform
DIN ISO 2859-1

Klantspecifieke kwaliteitseisen kunnen ordergerelateerd overeengekomen worden.

Standaard bouwvormen

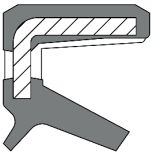
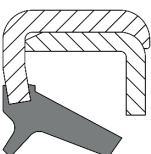

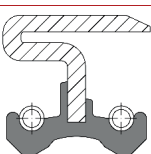
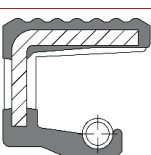
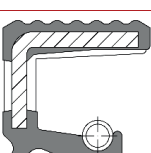
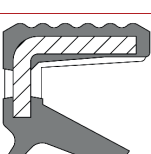
Design van de lippen

Design van de buitenmantel

	Buitenmantel Elastomeer	Metalen buitenmantel, eendelig	Metalen buitenmantel, + verstijvingsdop
Afdichtingslip, onder veerdruk	OS-A10 	OS-B10 	OS-C10 
Afdichtingslip, onder veerdruk, + stoflip	OS-A11 	OS-B11 	OS-C11 
Afdichtingslip, zonder veer	OS-G12 	OS-B12 	
Afdichtingslip, onder veerdruk, kooi met elastomeer volledig ommanteld	OS-F10 		
Afdichtingslip, onder veerdruk, + stoflip kooi met elastomeer volledig ommanteld	OS-F11 		
Afdichtingslip, onder veerdruk, + stoflip kooi met elastomeer volledig ommanteld (zie Bedrijfsparameters/ Druk)	OS-N21 		
Vormonafhankelijke productie, metalen buitenmantel, PTFE afdichtingslip zonder veer		OS-PA31 	

Speciale bouwvormen

Op aanvraag staat het complete gamma van de speciale bouwvormen ter beschikking, een greep daaruit vindt u hierna.

Profielschets	Bouwvorm	Beschrijving
	OS-A13	Buitenmantel elastomeer, Afdichtingslip zonder veer + stoflip
	OS-C12	Metalen buitenmantel + verstijvingsdop, afdichtingslip zonder veer
	OS-C13	Metalen buitenmantel + verstijvingsdop, afdichtingslip zonder veer + stoflip
	OS-D10	Buitenmantel elastomeer, 2 afdichtingslippen onder veerdruk, voor het scheiden van twee media
	OS-D15	Metalen buitenmantel, 2 afdichtingslippen onder veerdruk, voor het scheiden van twee media
	OS-G10	Buitenmantel elastomeer, geribd, afdichtingslip onder veerdruk
	OS-G11	Buitenmantel elastomeer, geribd, afdichtingslip onder veerdruk + stoflip
	OS-G13	Buitenmantel elastomeer, geribd, afdichtingslip zonder veer + stoflip

Profielschets	Bouwworm	Beschrijving
	OS-N34	Buitenmantel elastomeer, Afdichtingslip onder veerdruk, met druk belastbaar (zie Bedrijfsparameters/Druk)
	OS-O18	Aan de buitenzijde afdichtend, afdichtingslip onder veerdruk, binnendiameter met elastomeer ommanteld
	OS-Q10	Buitendiameter weefselversterkt, afdichtingslip onder veerdruk
	OS-BG10	Buitenmantel half metaal, half elastomeer, geribd, afdichtingslip onder veerdruk
	OS-BG11	Buitenmantel half metaal, half elastomeer, geribd, afdichtingslip onder veerdruk + stoflip
	OS-ST18	Cassetteafdichting
	OS-W10	Vormonafhankelijke productie, metalen buitenmantel, afdichtingslip onder veerdruk
	OS-W11	Vormonafhankelijke productie, metalen buitenmantel, afdichtingslip onder veerdruk + stoflip

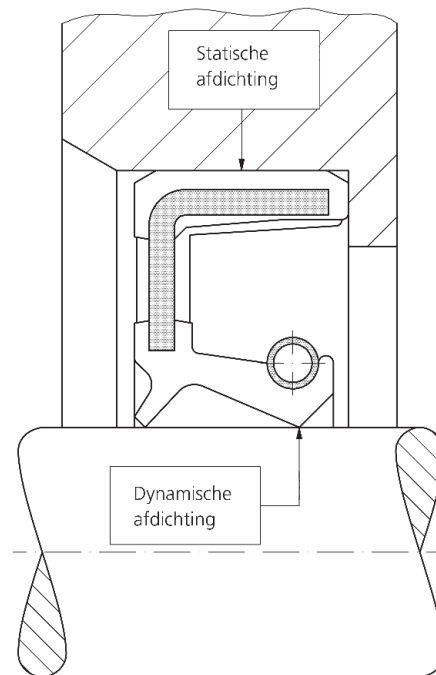
Wijze van functioneren, afdichtingstheorie

Voor een betrouwbare werking van een oliekeerring is een hele reeks invloedsfactoren rond het afdichtingssysteem verantwoordelijk.

Het complete afdichtingssysteem, bestaande uit oliekeerring, as, behuizing, medium, omgevingscondities en operationele omstandigheden, is beslissend voor de werking en levensduur van de afdichting.

De oliekeerring neemt 2 afdichtingstaken op zich :

- De statische afdichting tussen de behuizingsboring en de buitenmantel van de afdichting, waarbij gelijktijdig een veilige en vaste zitting van de afdichting in de behuizing gegarandeerd wordt.
- De dynamische afdichting tussen de afdichtingskant van de oliekeerring en het oppervlak van de as. (Bij stilstand van de as is de afdichting hier eveneens statisch.)



Statische afdichting

De statische afdichting tussen de behuizingsboring en de buitenmantel van de oliekeerring wordt door een overmaat aan de buitendiameter van de afdichting gerealiseerd (zie rechts en onderstaande tabel).

Afdichting en inbouwruimte zijn door de vooropgestelde passingen en invoerhellingen zodanig geconfigureerd, dat men tot een uitgebalanceerde combinatie van een eenvoudige montage met een statische dichtheid komt.

De overmaat van de perspassing is de afmeting, met welke de buitendiameter van de oliekeerring groter dan de nominale afmeting van de behuizingsboring uitgevoerd is.

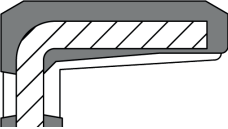
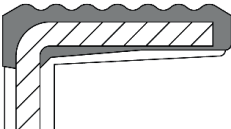
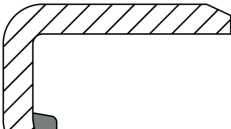
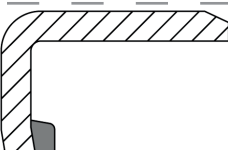
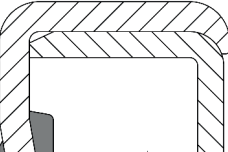
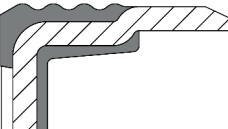
Buiten-Ø D	Toegelaten diameterverschil (onrondheid) voor de buiten-Ø D
tot 50	0,25
meer dan 50 tot 80	0,35
meer dan 80 tot 120	0,5
meer dan 120 tot 180	0,65
meer dan 180 tot 300	0,8
meer dan 300 tot 500	1,0

Het diameterverschil ($D_{max} - D_{min}$) vloeit voort uit 3 of meer metingen gelijkmatig aan de omtrek verdeeld.

Overmaat van de perspassing voor de oliekeerring buitendiameter

Buiten-Ø D	Bouwwor- men con- form DIN-Typ A	Bouwwor- men con- form DIN-Typ A + rib buitenmantel elastomeer, geribd	Bouwwor- men conform DIN-Typ B u. C Buitenmantel metaal
tot 50	+0,30	+0,40	+0,20
	+0,15	+0,20	+0,10
meer dan 50 tot 80	+0,35	+0,45	+0,23
	+0,20	+0,25	+0,13
meer dan 80 tot 120	+0,35	+0,45	+0,25
	+0,20	+0,25	+0,15
meer dan 120 tot 180	+0,45	+0,55	+0,28
	+0,25	+0,30	+0,18
meer dan 180 tot 300	+0,45	+0,55	+0,30
	+0,25	+0,30	+0,20
meer dan 300 tot 500	+0,55	+0,65	+0,35
	+0,30	+0,35	+0,23

Varianten van de buitenmantel

Schets	Uitvoering	Eigenschappen van de varianten A, B en C van de buitenmantel
	Met rubber beklede buitendiameter, glad (uitvoering zoals vorm A , DIN 3760)	Hoge veiligheid voor de statische dichtheid. Voor behuizingen met hoge warmte-uitzetting, bijvoorbeeld lichtmetalen Voor gedeelde behuizingen. Voor behuizingen met toegenomen oppervlakteruwheid. Bij toepassingen met overdruk. Bij afdichting van dunvloeibare of gasvormige media. Geen gevaar voor passingroest.
	Met rubber beklede buitendiameter, geribd (uitvoering zoals vorm A , DIN 3760 + gegolfd profiel)	Aanvullend op de eigenschappen van de gladd versie: Beste statische afdichting aan de buitendiameter door grotere overmaat van de perspassing. Om de montage te vergemakkelijken. Het terugveren en een schuine stand van de afdichting na het inpersen wordt vermeden.
	Metalen buitendiameter (uitvoering zoals vorm B , DIN 3761)	Zeer vaste en exacte zitting in de behuizing door perspassing metaal/metaal. Wees voorzichtig bij het gebruik in combinatie met lichtmetalen behuizingen, behuizingen met toegenomen oppervlakteruwheid en toepassingen met overdruk: eventueel afdichthulpmiddel aan de buitendiameter gebruiken.
	Metalen buitendiameter, gelakt (uitvoering zoals vorm B , DIN 3761)	
	Metalen buitendiameter + verstijvingsdop (uitvoering zoals vorm C , DIN 3761)	Resistent tegen ruwe of verkeerde montage. Biedt hogere stijfheid bij grote afmetingen.
	Deels met rubber beklede buitendiameter, Halfschouder-bouwworm (combinatie van vorm A met B)	Combineert de zeer goede statische dichtheid van de vorm A met de vaste zitting in de behuizing van de vorm B.

Dynamische afdichting

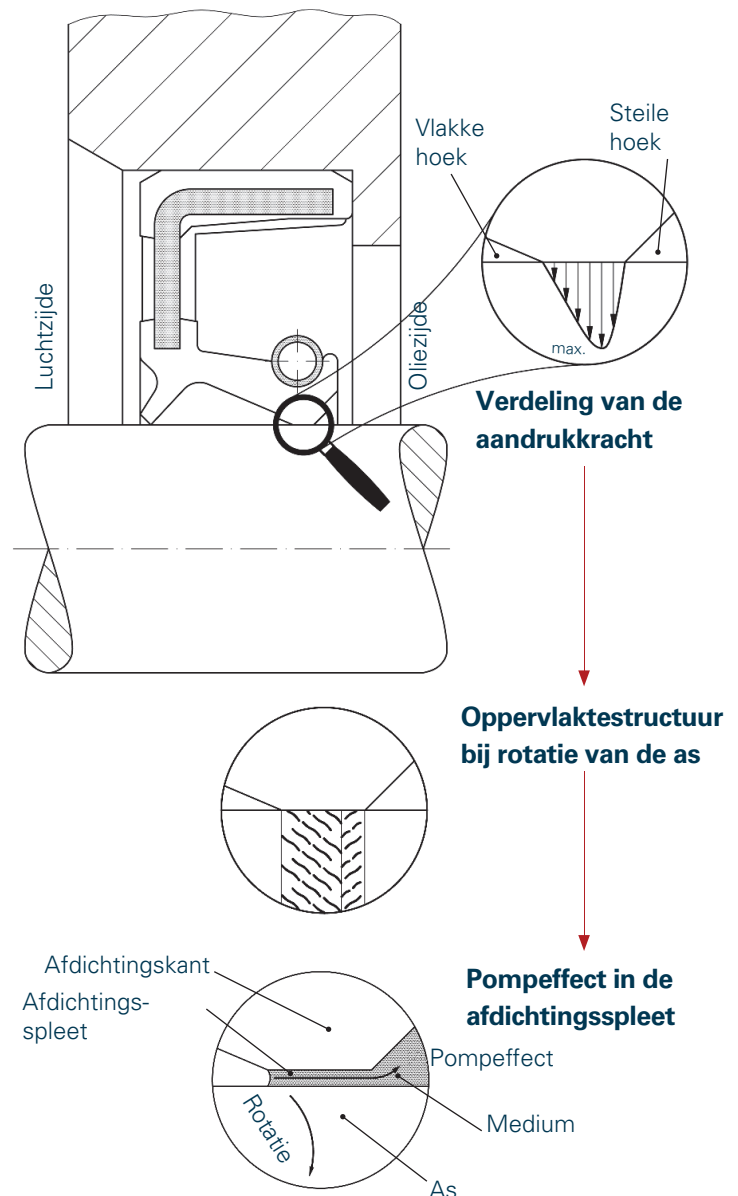
In de contactzone tussen afdichtingskant en as ontstaat er bij rotatie van de as een hydrodynamische afdichtingsmechanisme. Essentieel voor het ontstaan van dit afdichtingsmechanisme zijn de geometrie van de afdichtingslip, van het materiaal van de afdichtingslip en de oppervlaktestructuur van de as.

Belangrijke configuratiecriteria voor de afdichtingslip zijn:

- Frontale hoek van de afdichtingslip. Steile hoek ten opzichte van de mediumzijde
- Hoek van de afdichtingslip aan de bodemzijde. Vlakke hoek ten opzichte van de luchtzijde
- Lengte en dikte van de afdichtingslip beïnvloeden de flexibiliteit van de afdichtingslip, van geschiktheid voor hoge spoor- en coaxialiteitsafwijkingen (lang, vlak profiel) tot met druk belastbare afdichtingslippen (kort, hoog profiel)
- Veerwerkingsafstand. Lichte inwendige verschuiving van de veerwerkingslijn gebaseerd op het niveau van de afdichtingskant (zie afbeelding onder beschrijving RWDR)
- Voorspanning aan de binnendiameter van de afdichtingslip. De binnendiameter van de niet-gemonteerde afdichting is kleiner dan de buitendiameter van de as. Bij de montage wordt de afdichtingslip dienovereenkomstig uitgezet.
- Radiale kracht van de afdichtingslip. De uit de uitzetting bij de montage voortvloeiende terugstelkracht van de afdichtingslip oefent een ringvormige kracht op het asoppervlak uit. Deze radiale kracht is samengesteld uit een aandeel aan trek- en buigspanningen in het elastomeer en een aandeel voortvloeiende uit de uitzetting van de spiraalveer.

Met een toenemende rotatie van de as ontstaat vanuit de toestand van de wrijving bij rust via de mengwrijving een hydrodynamische glijdtoestand. De afdichtingskant suspendeert daarbij en vormt een zeer dunne, met smeerstof (medium) gevulde afdichtingsspleet. De smeerstof in de afdichtingsspleet vervult de essentiële belangrijke taak van de smering en koeling van het afdichtingspunt. De hoeveelheid smeerstof, die de afdichtingsspleet binnentreedt, wordt door het effect van een micropomp altijd opnieuw tot in het systeem getransporteerd en komt daarbij niet aan de luchtzijde van de afdichting als lekkage vrij.

Het vermelde effect van een micropomp ontstaat door de asymmetrische aandrukkraftverdeling in de afdichtingsspleet, voortvloeiende uit de uiteenlopende hoeken van de afdichtingslip en uit de radiale kracht van de afdichting.



Met een beginnende rotatie wordt het elastomeer in de contactzone van de afdichtingskant in omlooprichting verwrongen. Er ontstaat een oppervlaktestructuur op basis van vele kleine, in rotatierichting schuin verlopende uitsparingen en verhogingen. Het in de afdichtingsspleet met de as circulerende medium wordt aan deze structuren afgeleid. Omdat omwille van de asymmetrische verdeling van de persing meer structuren naar de mediumzijde dan naar de luchtzijde wijzen, ontstaat er een globaal pompeffect in de richting van de mediumzijde.

Hydrodynamische afdichtingshulpmiddelen, orientatie

Oliekeerringen kunnen als speciale bouwvorm met zogenaamde orientatie aan de bodemzijde van de afdichtingslip uitgerust worden. Wanneer er medium onder de afdichtingskant door tot aan de bodemzijde geraakt is, ondersteunt de orientatie bij rotatie van de as het terugtransport en daardoor het hydrodynamische afdichtingseffect.

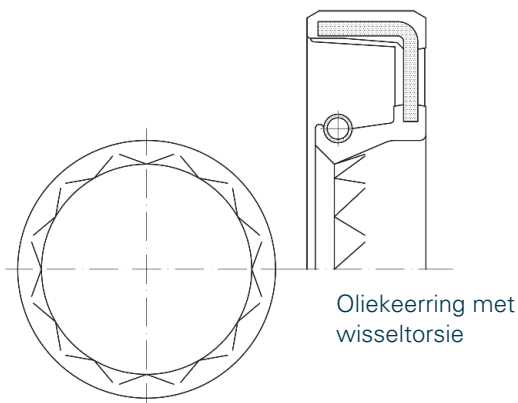
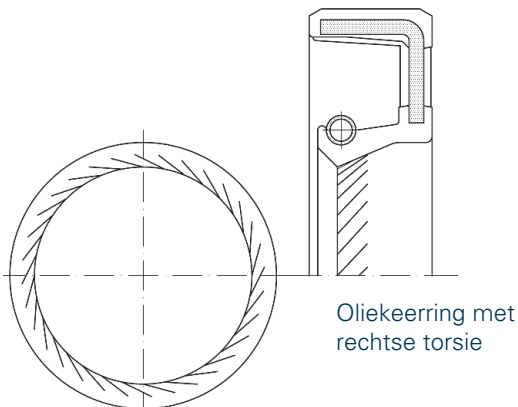
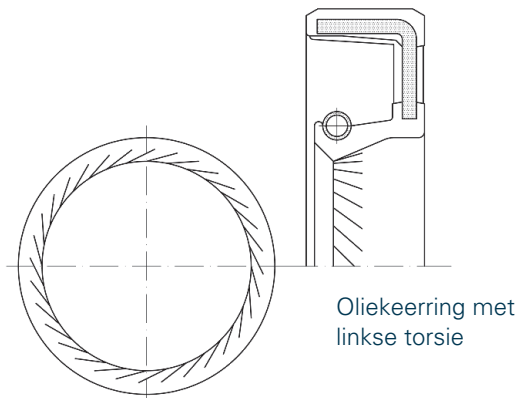
Diagonaal met de afdichtingskant verlopen-
de, verheven orientatieribben leiden eventueel
aan de bodemzijde aanwezig medium naar de
afdichtingskant en onder deze laatste door terug tot
in de af te dichten ruimte.

Oliekeerringen met orientatie produceren een hoger
transporterend effect en kunnen daarom ook in
bemoelijkte operationele omstandigheden, zoals
bijvoorbeeld licht beschadigde asoppervlakken of
toegenomen spoorafwijkingen, nog het nodige
afdichtingseffect garanderen.

Bij de verschillende orientatievormen wordt er
tussen enkelvoudige orientatie en wisselorientatie
een onderscheid gemaakt.

Oliekeerringen met enkelvoudige orientatie zijn
uitsluitend geschikt voor een rotatierichting van de
as, men spreekt hier van respectievelijk rechtse
orientatie en linkse orientatie.

Oliekeerringen met wisselorientatie zijn geschikt
voor assen met wisselende draairichtingen.



Materialen

Ruime waaier aan materialen

De keuze van de aangewezen materiaalcombinatie voor een oliekeerring is beslissend voor de betrouwbare werking en een lange levensduur. Om deze reden bieden wij verschillende standaardmaterialen en een groot aantal speciale materialen voor het elastomeeronderdeel, de veer en de verstijvingsring aan.

De standaardmaterialen zijn zodanig geconfigureerd, dat ze een ruim toepassingsgebied dekken en voor het merendeel van de toepassingen direct uit voorraad gebruikt kunnen worden. Voor toepassingen met speciale eisen kunnen wij u speciale materialen aanbieden, die door hun samenstelling exact op uw behoeften afgestemd zijn. En indien er effectief een toepassing bestaat, voor welke geen van de bestaande materiaalmengsels in aanmerking komt, ontwikkelen wij graag voor u een passend mengsel (passende benodigde hoeveelheden vooropgesteld).

Overzicht van de materiaalafkortingen

Chemische benaming van het basispolymeer

	Afkorting conform	
	DIN ISO 1629	ASTM D 1418
Acrylnitril-butadieen-rubber	NBR	NBR
Fluorrubber	FKM	FKM
Ethyleen-propyleen-dieen-rubber	EPDM	EPDM
Siliconenrubber	VMQ	VMQ
Gehydrogeneerde acrylnitril-butadieen-rubber	HNBR	HNBR
Acrylaat-rubber	ACM	ACM
	DIN EN ISO 11043-1	ASTM D 1600
Polytetrafluorethyleen	PTFE	PTFE

Productie

De productie van de materialen geschiedt aan de hand van vastgelegde, strikt gecontroleerde productieprocessen en laat de volledige traceerbaarheid van het afgewerkte eindproduct tot de allereerste productiestap toe.

Het maatgevende gedeelte van een oliekeerring is het elastomeeronderdeel. Het begrip „elastomeren“ heeft zijn oorsprong in de elasticiteit van de rubberen materialen, die zich al onder invloed van een geringe kracht laten vervormen, maar na de ontlasting onmiddellijk terug in hun oorspronkelijke vorm gebracht worden. De basis van deze elastomeren vormt rubber. Rubber kan als natuurrubber op plantages gewonnen worden of, zoals voor het gamma oliekeerringen vandaag de dag gebruikelijk, als synthetische rubber in de chemische industrie geproduceerd worden.

Om aan de veelvuldige, aan moderne afdichtingsmaterialen gestelde eisen te kunnen voldoen, staan er naast diverse soorten basisrubber, ook binnen de materiaalgroepen, tal van verschillende mengsels ter beschikking. Ieder mengsel daarvan heeft een eigen, vastgelegde en gecontroleerde receptuur en bestaat aanvullend op de basisrubber uit vulstoffen, weekmakers, vulcanisatiemiddelen, verwerkingshulpmiddelen en andere additieven.

Op basis van het rubbermengsel wordt tijdens het vormgevingsproces, de zogenaamde vulcanisatie, de afgewerkte oliekeerring geproduceerd. Hierbij wordt met vormgereedschap op een pers door druk en temperatuur de plastische rubber in een elastische rubberen materiaal veranderd en daarbij met de verstijvingsring vast verbonden. De dynamische afdichtingskant ontstaat ofwel reeds afgewerkt in het vormgereedschap, ofwel aansluitend door een afsteekproces. Als laatste productiestap volgt het inleggen van de veer in de veergleuf.

Algemene materiaalbeschrijvingen

Acrylnitril-butadiëen-rubber – NBR

In het bereik van de standaardafdichtingen zoals O-ringen en oliekeerringen is NBR het meest gebruikte materiaal. De reden hiervoor zijn de goede mechanische eigenschappen, de goede slijtageweerstand, de geringe gasdoorlaatbaarheid en de goede bestendigheid tegen oliën en vetten op basis van minerale olie.

NBR is een copolymeer uit butadiëen en acrylnitril. Het gehalte aan acrylnitril kan afhankelijk van het gebruiksdoeleinde tussen 18% en 50% variëren. Een laag ACN-gehalte verbetert de koudeflexibiliteit in het nadeel van de bestendigheid tegen olie en motorbrandstof. Een hoog ACN-gehalte verhoogt de bestendigheid tegen olie en motorbrandstof bij een gelijktijdig afnemende koudeflexibiliteit en een stijgende drukvervormingsrest. Voor evenwichtige eigenschappen hebben onze standaard NBR-materialen een gemiddeld ACN-gehalte van ca. 30%.

NBR is goed bestand tegen:

- Oliën en vetten op basis van minerale olie
- Alifatische koolwaterstoffen
- Plantaardige en dierlijke oliën en vetten
- Hydraulische oliën H, H-L, H-LP
- Drukvlloeistoffen HFA, HFB, HFC
- Siliconenoliën en siliconenvetten
- Water (max. 80°C)

NBR is niet bestand tegen:

- Motorbrandstoffen met een hoog gehalte aan aromaten
- Aromatische koolwaterstoffen
- Gechloreerde koolwaterstoffen
- Polaire oplosmiddelen
- Drukvlloeistoffen HFD
- Remvlloeistoffen op basis van glycol
- Ozon, weersomstandigheden, veroudering

Gebruikstemperatuurbereik:

- Standaardtypes -30°C tot +100°C (kortstondig 120°C)
- Speciale kwaliteiten tot -50°C mogelijk

Gehydrogeneerde acrylnitril-butadiëen-rubber – HNBR

HNBR ontstaat door selectieve hydrogenering van de dubbele binding van de butadiëenmoleculen van de NBR-rubber. Met een toenemende hydrogeneringsgraad vertoont HNBR een duidelijk verbeterde bestendigheid tegen hoge temperaturen, tegen ozon en tegen veroudering en tevens verbeterde mechanische eigenschappen.

De mediabestendigheid van HNBR stemt overeen met die van NBR.

Gebruikstemperatuurbereik:

- -30°C tot +150°C

Fluorrubber – FKM

FKM-materialen hebben veld gewonnen bij tal van toepassingen, waarbij een hoge thermische en / of chemische bestendigheid vereist is. FKM overtuigt verder door zijn excellente bestendigheid tegen ozon, weersomstandigheden en veroudering. FKM is aan te bevelen voor vacuümtoepassingen omwille van zijn zeer geringe gasdoorlaatbaarheid.

FKM is goed bestand tegen:

- Oliën en vetten op basis van minerale olie
- Alifatische koolwaterstoffen
- Aromatische koolwaterstoffen
- Gechloreerde koolwaterstoffen
- Drukvlloeistoffen HFD
- Plantaardige en dierlijke oliën en vetten
- Siliconenoliën en siliconenvetten
- Motorbrandstoffen
- Polaire oplosmiddelen
- Ozon, weersomstandigheden, veroudering

FKM is niet bestand tegen:

- Remvlloeistoffen op basis van glycol
- Polaire oplosmiddelen (bijvoorbeeld aceton)
- Oververhitte waterdamp
- Heet water
- Aminen, alkaliën
- Laagmoleculaire zuren (bijvoorbeeld azijnzuur)

Gebruikstemperatuurbereik:

- -20 tot +200°C kortstondig +220°C met speciale kwaliteiten is -35°C bereikbaar

Ethyleen-propyleen-dieen-rubber – EPDM

EPDM onderscheidt zich door een groot gebruikstemperatuurbereik, een goede bestendigheid tegen ozon, weersomstandigheden en veroudering en een goede bestendigheid tegen heet water en damp. Peroxidisch gekoppelde EPDM-materialen zijn zowel thermisch als chemisch hoger belastbaar en bereiken betere drukvervormingsrestwaarden dan met zwavel gekoppelde EPDM.

EPDM is goed bestand tegen:

- Heet water en hete damp
- Tal van polaire oplosmiddelen (bijvoorbeeld alcoholen, ketonen, ester)
- Tal van organische en anorganische zuren en basen
- Wasvloeistoffen
- Siliconenoliën en siliconenvetten
- Remvloeistoffen op basis van glycol (speciale kwaliteit noodzakelijk)
- Ozon, weersomstandigheden, veroudering

EPDM is niet bestand tegen:

- Alle soorten producten op basis van minerale olie (oliën, vetten, motorbrandstoffen)

Gebruikstemperatuurbereik:

- -45°C tot +130°C (schwefelvernetzt)
- -55°C tot +150°C (peroxidvernetzt)

Siliconenrubber – VMQ

Siliconenmaterialen vertonen een uitstekende verouderingsbestendigheid tegen zuurstof, ozon, UV-stralen en weersinvloeden en tevens een zeer ruim gebruikstemperatuurbereik met een excellente koudeflexibiliteit. Silicone is door zijn fysiologische geschiktheid voor levensmiddelen en medische toepassingsgebieden geschikt. Silicone vertoont zeer goede elektrische isolatie-eigenschappen en heeft een hoge gasdoorlaatbaarheid. Omwille van de zwakke mechanische eigenschappen worden O-ringen van silicone bij voorkeur bij statische toepassingen gebruikt.

Silicon is goed bestand tegen:

- Dierlijke en plantaardige oliën en vetten
- Water (max. 100°C)
- Alifatische motor- en transmissieoliën
- Ozon, weersomstandigheden, veroudering

Silicon is niet bestand tegen:

- Siliconenoliën en -vetten
- Aromatische minerale oliën

- Motorbrandstoffen
- Waterdamp van meer dan 120°C
- Zuren en alkaliën

Silicon Gebruikstemperatuurbereik:

- -60°C tot +200°C
- Met speciale kwaliteiten is +230°C bereikbaar

Acrylaat-rubber – ACM

- ACM biedt een goede bestendigheid tegenover geadditiveerde minerale oliën bij hogere temperaturen. Daarom wordt ACM hoofdzakelijk in de automobielsector toegepast.

ACM is goed bestand tegen:

- Motor-, transmissie- en AFT-oliën op basis van minerale olie
- Ozon, weersomstandigheden, veroudering

ACM is niet bestand tegen:

Remvloeistoffen op basis van glycol
Aromatische en gechloreerde koolwaterstoffen
Heet water, waterdamp
Zuren en logen

Gebruikstemperatuurbereik:

- -20°C tot +150°C

Polytetrafluorethyleen - PTFE

PTFE is een gefluoreerde thermoplastische kunststof met voor een afdichtingsmateriaal tal van zeer positieve eigenschappen. Daartoe behoren de zeer hoge thermische en nagenoeg onbeperkte chemische bestendigheid. Van alle hier beschreven afdichtingsmaterialen bezit PTFE de geringste wrijvingscoëfficiënt, wat het materiaal voor dynamische toepassingen aanbeveelt.

Het zuivere onge vulde PTFE-materiaal is fysiologisch onbedenklijk en wordt daarom ook bij toepassingen in de levensmiddelenbranche en bij medische techniek gebruikt.

Voor het gebruik in oliekeerringen wordt van gevuld PTFE gebruik gemaakt. De bouwvorm OS-PA31 is met een geklemde afdichtingslip op basis van PTFE kool/grafiet uitgerust. Elastomeer-oliekeerringen kunnen voor de vermindering van de wrijving met een dunne PTFE-folie aan de afdichtingskant voorzien worden (gebruik bijvoorbeeld bij de racesport).

Gebruikstemperatuurbereik:

- -90°C tot +250°C

Standaardmaterialen voor oliekeerringen

Materiaal	Bouwwormen	Hardheid [Shore A]	Hardheid [Shore D]	Kleur	Gebruiks-temperatuurbereik [°C]
NBR	Standaard met elastomeer-afdichtingslip	70	-	Zwart	-40 tot +100
FKM	Standaard met elastomeer-afdichtingslip	80	-	Bruin	-25 tot +200
NBR	OS-N21	80	-	Blauw	-30 tot +100
NBR	OS-G12	70	-	Groen	-40 tot +100
PTFE kool/grafiet	OS-PA31	-	-	Grijs	-90 tot +250

Speciale materialen voor oliekeerringen

Materiaal	Bouwwormen	Hardheid [Shore A]	Kleur	Gebruiks-temperatuurbereik [°C]
NBR met glijd-versterking grafiet	Op aanvraag voor alle bouwwormen met elastomeer-afdichtingslip	70	Zwart	-40 tot +100
NBR met glijd-versterking MoS2		70	Zwart	-40 tot +100
NBR met hoog ACN-gehalte		70	Zwart	-30 tot +100
NBR Lagetemperatuurkwaliteit		70	Zwart	-50 tot +90
HNBR		70	Zwart	-40 tot +130
Silicone VMQ		80	Roet	-55 tot +200
ACM		70	Zwart	-20 tot +150
EPDM		70	Zwart	-40 tot +140

Op aanvraag bieden wij u graag nog andere materiaalmengsels in andere hardheden, kleuren en samenstellingen aan.

Spiraalveermaterialen

Bouwworm	Materiaal	
	Ongelegeerde verenstaaldraad conform DIN EN 10270-1	Roest- en zuurbestendig staal 1.4301 (AISI 304)
Standaard	X	Op aanvraag
OS-F10 in FKM OS-F11 in FKM	_	X

Op aanvraag zijn ook standaard oliekeerringen met veren op basis van roest- en zuurbestendig staal leverbaar.

Behuizingsmaterialen

Bouwworm	Materiaal	
	Ongelegeerd staal conform DIN EN 10139 (SAE 1008)	Roest- en zuurbestendig staal 1.4301 (AISI 304)
Standaard	X	Op aanvraag

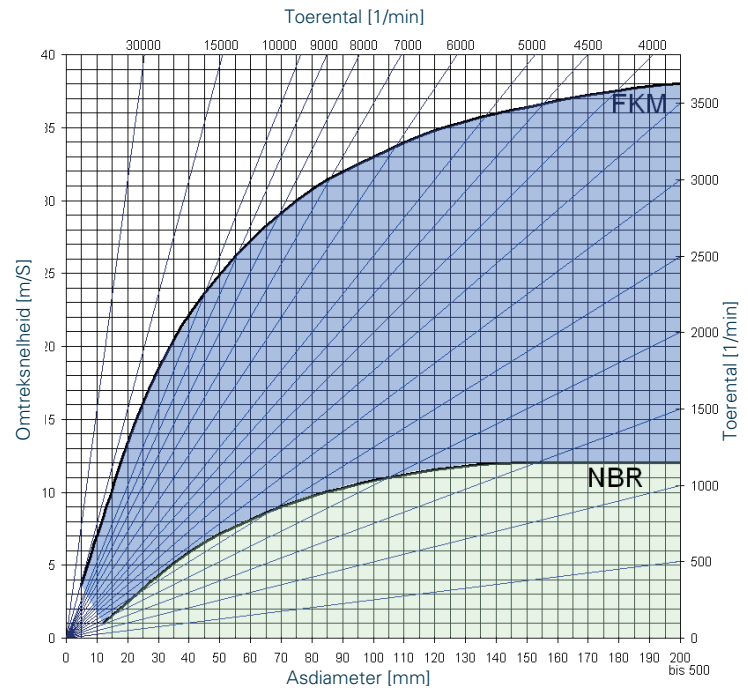
Op aanvraag bieden wij u de standaard bouwwormen ook met roest- en zuurbestendige behuizing aan. Alternatief kan de behuizing aan één zijde of aan weerszijden met elastomeer volledig ommanteld worden.

Bedrijfsparameters

Omtreksnelheid (toerental)

In afbeelding rechts zijn de toegestane waarden voor het toerental resp. de omtreksnelheid van de as voor oliekeerringen afhankelijk van het materiaal weergegeven. Het diagram geldt voor een drukloze werking en gunstige omstandigheden met betrekking tot smering en warmteafvoer. Bij ongunstigere randvoorwaarden worden de toegestane waarden dienovereenkomstig verlaagd. Zo moet er bijvoorbeeld bij vetsmering van 50% geringere waarden uitgegaan worden.

Het gebruik van bouwvormen met stoflip kan door wrijvingswarmte tot een verhoging van de temperatuur leiden. In dit geval moet de maximale omtreksnelheid eveneens verminderd worden.



toegestane omtreksnelheid (toerental)
bij drukloze werking

Omgang met het diagram

Bij een bekende asdiameter en een bekend toerental:

Berekend wordt het snijpunt van de verticale rechte lijnen boven de overeenkomstige asdiameter in [mm] onder het diagram met de overeenkomstige diagonale toerentallijn, uitgaande van de rechtse of bovenste rand van het diagram.

Bij een bekende asdiameter en een bekende omtreksnelheid:

Berekend wordt het snijpunt van de verticale rechte lijnen boven de overeenkomstige asdiameter in [mm] onder het diagram met de overeenkomstige horizontale lijn, uitgaande van de linkse rand van het diagram bij de overeenkomstige omtreksnelheid in [m/s].

Indien dit snijpunt onder de NBR-curve ligt, kan voor deze toepassing een oliekeerring in NBR gebruikt worden. Indien het snijpunt boven de NBR-curve maar onder de FKM-curve ligt, kan een oliekeerring van FKM gebruikt worden. Omwille van de hoge snelheid zouden NBR-materialen in dit bereik thermisch al te zeer op de proef gesteld worden.

In grensgevallen dienen alle gebruiksparemeters nauwkeurig beoordeeld en dient eventueel een materiaal van een hogere waarde gekozen te worden. Indien het resulterende snijpunt ook boven de FKM-lijn ligt, is het gebruik van standaard oliekeerringen niet meer aanbevelenswaardig.

Gelieve in deze gevallen contact met ons op te nemen, wij verstrekken u graag advies.

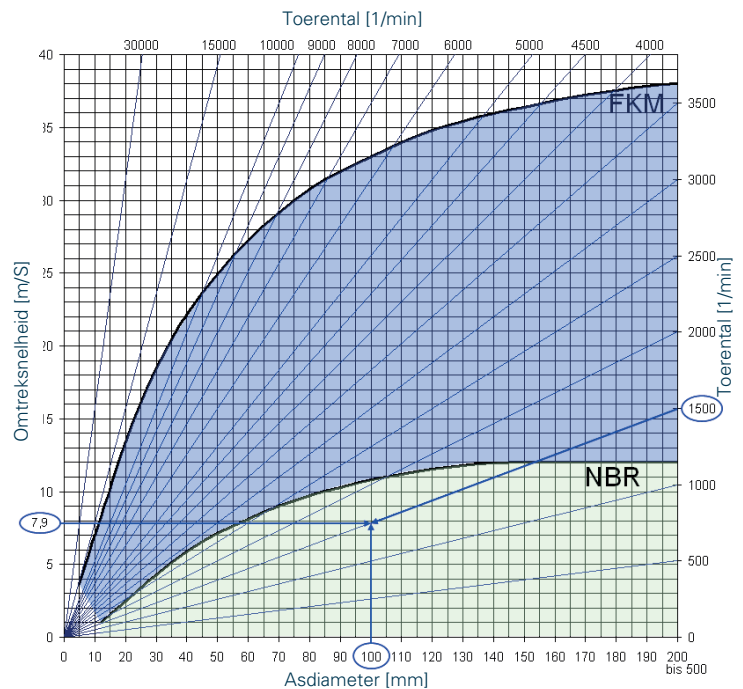
Voorbeeld:

Asdiameter 100mm
Toerental 1500 1/min
ø Omtreksnelheid

$$v [m/s] = \frac{d [mm] * n [1/min] * \pi}{60000}$$

v = Omtreksnelheid
d = Asdiameter
n = Toerental van de as

$$\delta v = \frac{100 * 1500 * 3,1416}{60000} \approx 7,9 \frac{m}{s}$$



voorbeeld, toegestane omtreksnelheid (toerental) bij drukloze werking

Resultaat:

Het berekende snijpunt ligt in het NBR-bereik. Bij een goede smering en een goede warmteafvoer kan een oliekeerring van NBR gebruikt worden.

Temperatuur

De temperatuurbelasting, die op de afdichting invloed uitoefent, is samengesteld uit de temperatuur van het medium, bijvoorbeeld van de olietemperatuur, en de door de wrijving tussen afdichtingskant en as ontstaande, te hoge temperatuur.

De zodoende tot stand komende temperatuur in de afdichtingsspleet kan afhankelijk van omtreksnelheid, smeertoestand, medium, omstandigheden van de warmteafvoer, materiaal van de oliekeerring, oppervlakteafwerking van de as en drukbelasting van maximaal 80°C boven de olietemperatuur liggen. Een te hoge temperatuur van 30°C - 40°C kan reeds bij in de praktijk gebruikelijke gebruiksomstandigheden ontstaan.

De belasting door de te hoge temperatuur dient bij de keuze van het geschikte materiaal conform de volgende tabel in acht genomen te worden.

Materiaal	Hardheid [Shore A]	Kleur	Bestendigheid tegen hoge temperaturen [°C]	Bestendigheid tegen lage temperaturen [°C]
NBR	70	Zwart	+100	-40
FKM	80	Bruin	+150 dauerhaft +200 max.	-25
HNBR	70	Zwart	+130	-40
VMQ	80	Roet	+150 dauerhaft +200 max.	-55
ACM	70	Zwart	+150	-20

Ingeval van een thermische overbelasting kan het tot een voortijdig defect van de afdichting door buitensporige slijtage en ook verharding en scheurvorming aan de afdichtingslip komen.

Druk

Alle standaard oliekeerringen zijn voor een drukloze werking voorzien.

Indien er binnen het af te dichten aggregaat tijdens de werking overdruk gevormd wordt, is een ontluchting van de behuizing raadzaam. Ondanks een ontstaande overdruk tot 0,05 MPa kan dit met standaard bouwvormen bedwongen worden. De maximale toerentallen worden daarbij in overeenstemming met de volgende tabel verlaagd:

Drukverschil	As	
maximaal [MPa]	maximaale toerentallen [1/min]	bij omtrek-snelheid maximaal [m/s]
0,05	tot 1000	2,8
0,035	tot 2000	3,15
0,02	tot 3000	5,6

toegestane toerentallen bij drukbelasting conform DIN 3760

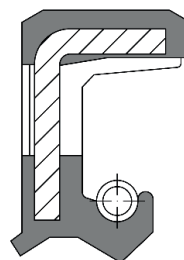
Door de drukopbouw stijgt de aandrukkracht van de afdichtingslip tegen de as. De afdichtingskant wordt vervormd en de contactbreedte tussen afdichtingslip en as neemt toe. Het gevolg is een sterke stijging van de wrijvingscapaciteit en van de thermische belasting. Deze toegenomen belasting dient bij de keuze van de bouwvorm en van het materiaal van de afdichting in acht genomen te worden. Een vroegtijdig defect van de afdichting door slijtage of verharding zou in het andere geval het gevolg zijn. Een te hoge overbelasting kan tot het omstulpen van de afdichtingslip in de richting van de luchtzijde leiden.

In met druk belaste systemen bestaat het gevaar dat de oliekeerring uit diens zitting geperst wordt. Wij raden daarom constructief aan, een axiale beveiliging, bijvoorbeeld door een flensdeksel of een borgring, te voorzien.

Voor de afdichting bij overdruk staan er speciale bouwvormen ter beschikking:

Onze bouwvorm OS-N21:

De afdichtingslip en de verstijvingsring van de OS-N21 zijn speciaal voor drukbelastingen ontworpen. De afdichtingslip is korter en steviger en laat daardoor geen buitensporige toename van de aandrukkracht toe. De verstijvingsring bevindt zich dichterbij de asdiameter en kan de afdichtingslip beter ondersteunen. De geringere flexibiliteit van de afdichtingslip vereist geringere toleranties met betrekking tot de spoorafwijking en coaxialiteit.



Bouwvorm OS-N21

De gebruiksgrenzen zijn afhankelijk van het toerental en van de diameter van de as – zie volgende tabel:

Toerental [1/min]	Asdiameter [mm]		
	20	40	80
0	10	8,5	7
500	10	8,5	5
1000	5,5	4,5	3
2000	3	2,5	1,5
3000	2	1,5	0,3
4000	1,2	0,5	0
5000	0,7	0	-
6000	0	-	-

Maximale drukbelasting [bar] voor bouwvorm OS-N21
De vermelde gegevens gelden voor oliesmering en gunstige omstandigheden ten aanzien van de warmteafvoer.

Af te dichten media

Het af te dichten medium, in combinatie met de te verwachten temperatuur in de afdichtingszone, heeft een beslissende invloed op de keuze van de oliekeerring en op het materiaal daarvan. De oliekeerring dient „bestand“ te zijn tegen het gebruikte medium, wat betekent dat de chemische invloeden op het afdichtingsmateriaal de eigenschappen daarvan niet in noemenswaardige mate in negatieve zin mogen beïnvloeden.

Elastomeren kunnen

- verweken ten gevolge van zwellung, waarbij het materiaal een gedeelte van het af te dichten medium in zich opneemt of
- verhardten ten gevolge van verouderingsprocessen, bespoedigd door hoge temperaturen.

De beoordeling van de bestendigheid kan geschieden door:

- 1. eigen ervaringsresultaten, voortvloeiende uit vergelijkbare toepassingen
- 2. Informatie uit bestendigheidlijsten (eventueel wedervraag aan ons)
- 3. Inlichtingen vanwege de mediaproductanten (ervaringsresultaten met standaardelastomeren)
- 4. Laboratoriumtest met beoordeling van de eigenschapswijziging van hardheid, volume, trekvastheid en breukrek na opslag van gestandaardiseerde monsters in het medium
- 5. Proefbanktest in praktijkgerichte gebruiksomstandigheden
- 6. Praktische test in realistische omstandigheden in het aggregaat

In tal van gevallen dient de bestendigheid door de eerste 3 punten nauwkeurig genoeg beoordeeld te worden. Bij delicate toepassingen, een onbekend medium, mixturen van verschillende media en toepassingen, waarin meerdere parameters hun toegestane grenswaarden bereiken, dient de bestendigheid a priori getest te worden (punten 4 tot 6).

Smeerstoffen op basis van minerale olie

In het bereik van laag geadditiveerde smeerstoffen op basis van minerale olie zijn onze standaard oliekeerringen van NBR en FKM over het algemeen goed bestendig. Bij speciale, hoog geadditiveerde smeerstoffen raden wij het overleg met de producent van de smeerstof en een eventuele test aan.

Synthetische smeerstoffen

De invloed van synthetische smeerstoffen op het afdichtingsmateriaal is in eerste instantie afhankelijk van het gehalte aan gebruikte additieven in de smeerstof. Zo positief hun invloed op de eigenschappen van de smeerstof is, zo nadelig kan hun chemische invloed op de afdichting zijn. Om deze reden raden wij ingeval van twijfel aan, de compatibiliteit door tests te bevestigen.

Over het algemeen is het gebruik van onze standaard oliekeerringen van NBR mogelijk bij compatibele, laag geadditiveerde, synthetische smeerstoffen en temperaturen tot ca. 60-80°C. Bij hogere temperaturen of hoger geadditiveerde synthetische smeerstoffen heeft FKM als betere materiaalkeuze zijn deugdelijkheid bewezen.

Agressieve media

Agressieve media vereisen het gebruik van op passende wijze resistente afdichtingsmaterialen resp. materiaalcombinaties. Informatie daarover vindt u in de betreffende bestendigheidlijsten. Uit ons productassortiment zijn hier in het bijzonder geschikt:

OS-F10, OS-F11

Materiaal van de afdichtingslip:	FKM
Materiaal van de veer:	Roest- en zuurbestendig staal 1.4301
Verstijvingsring:	Volledig met elastomeer ommanteld (tegen corrosie beschermd)

OS-PA31

Materiaal van de afdichtingslip:	PTFE kool/grafiet
Verstijvingsring:	Roest- en zuurbestendig staal

Maximaal toegestane continue temperaturen van verschillende media [°C]

Materiaal	Minerale oliën									Moeilijk ontvlambare drukvloeistoffen VDMA 24317 DIN 24320				Overige media	
	Lage temperatuur	Hoge temperatuur (in lucht)	Motoroliën	Transmissieoliën	Hypoid-transmissieoliën	ATF-oliën	Drukvlloeistoffen conform DIN 51524	Verwarmingsoliën EL en L	Vetten	HFA olie-in-water emulsies	HFB water-/olie-emulsies	HFC waterige polymeeroplossingen	HFD waterrijke synthetische vloeistoffen	Water	Wasvlloeistoffen
NBR	-40	100	100	80	80	100	90	90	90	60	60	60	-	80	80
FKM	-25	200	150	150	140	150	130	100	150	●	●	-	150	80	80
NBR met hoog ACN-gehalte	-30	100	100	80	80	100	90	90	90	60	60	60	-	80	80
NBR lagetemperatuurkwaliteit	-50	90	90	70	70	80	80	●	80	●	●	●	-	●	●
HNBR	-40	130	110	90	90	110	100	90	100	60	60	60	-	90	90
Silicone VMQ	-55	200	130	130	-	-	-	-	-	●	●	●	-	●	●
ACM	-20	150	125	120	120	120	120	●	120	-	-	-	-	-	-
PTFE	-90	250	150	150	150	150	150	150	150	+	+	+	150	150	+

+ bestendig, maar toepassing ongebruikelijk

● voorwaardelijk bestendig

- niet bestendig

Inbouwruimten, inrichting

Inrichting van de as

Voor een betrouwbare werking en een lange levensduur van het afdichtingssysteem is de exacte uitvoering van de as in het Loopvlakbereik beslissend. De volgende richtlijnen met het oog op de inrichting van de as dienen daarom onvoorwaardelijk in acht genomen te worden om het dynamische afdichtingsmechanisme in het contactbereik tussen afdichtingslip en as niet uit evenwicht te brengen.

Toegestane afwijking

Diametertolerantie: ISO h11

Rondheidstolerantie: IT 8

Oppervlakteruwheid

Het loopvlakbereik van de as dient volgende karakteristieke oppervlaktewaarden in acht te nemen:

$R_a = 0,2 - 0,8 \mu\text{m}$

$R_z = 1 - 5 \mu\text{m}$

$R_{\text{max}} \leq 6,3 \mu\text{m}$

De oppervlakteruwheid dienen de aangegeven gebieden te liggen. Asoppervlakken met een te grote ruwheidsdiepte produceren verhoogde slijtage aan de afdichtingskant en verkorten de levensduur.

Betere ruwheidsdiepten dan aanbevolen hebben het tegenovergestelde effect en leiden ertoe dat de bevochtiging van het asoppervlak met smeerstof gestoord wordt. Wrijving en temperatuur nemen toe, wat een beschadiging van de afdichtingskant en uiteindelijk een voortijdig defect tot gevolg heeft.

Hardheid

De oppervlaktehardheid van de as oefent eveneens grote invloed uit op de levensduur van het complete afdichtingssysteem.

Hardheid

Min. 45 HRC voor normale toepassingsgevallen

Min. 55 HRC bij extern opduiken van vuil of bij vervuilde media, en tevens bij omtreksnelheden >4m/s

De inhardingsdiepte dient minstens 0,3 mm te bedragen. Bij genitreeerde oppervlakken dient de grijze laag afgevlakt te worden.

Bewerkingsmethode

De bewerkingsmethode van het asoppervlak in het bereik van de oliekeerring oefent een grote invloed uit op de betrouwbare werking van het complete afdichtingssysteem. In het bijzonder het bereiken van de vereiste „orientatievrijheid“ hangt af van de keuze en van de kwaliteit van de bewerkingsmethode.

Orientatievrijheid

Het loopvlakbereik van de as dient vrij van orientatie resp. vrij van oriëntering te zijn.

Bij de bewerking van het asoppervlak kan het tot het afbeelden van een orientatieoriëntering (gelijkend op een microschoefdraad) komen, die bij rotatie een transporterend effect van het medium bewerkstelligt. Afhankelijk van de rotatierichting wordt daardoor het afdichtingseffect van de oliekeerring ondersteund of tegengewerkt. In het ongunstigste geval, wanneer het transporterend effect van de as hoger dan dat van de oliekeerring is, leidt dit tot een lekkage.

Bij toepassingen met slechts één rotatierichting kan dit gedrag doelgericht ter ondersteuning van het afdichtingseffect benut worden.

Insteekslippen

Als bewerkingsmethode voor de productie van een orientatievrij oppervlak raden wij het het insteekslippen (geen axiale voeding) aan. Maar ook bij het insteekslippen moeten enkele parameters in acht genomen worden om een orientatievrij oppervlak te garanderen:

- De toerentalverhouding tussen slijpschijf en werkstuk mag niet integraal zijn.
- Ook bij het afdraaien van de slijpschijf kan een oriëntering aan de slijpschijf overgedragen worden. Daarom dienen veelkorrelafritsers met een zo gering mogelijke axiale voeding of profielrolafritsers gebruikt te worden.
- De tijd voor het uitbranden dient zo lang mogelijk – tot het volledig uitbranden – gekozen te worden.

Harddraaien

Vanuit economische oogpunten worden almaar meer loopvlakken voor oliekeerringen niet in de insteek geslepen, maar door het harddraaien geproduceerd. Door de gereedschapsvoeding bij het draaien wordt een orientatiestructuur op het asoppervlak tot stand gebracht. Hieruit vloeit een bij rotatie transporterend effect voort.

Voor toepassingen met slechts één draairichting en overeenstemmende richtingen van de transporterende effecten van afdichting en as is dit effect positief en is het gebruik van oliekeerringen hier over het algemeen onkritisch.

Bij assen met wisselende draairichtingen komt het onvermijdelijk tot het tegenwerken van de transporterende effecten van afdichting en as. Om ook in deze omstandigheden lekkage te vermijden, moet het transporterende effect van de oliekeerring groter dan dat van de as zijn. De omvang van de individuele transporterende effecten en ook van het totaal daarvan zijn theoretisch niet exact genoeg te voorspellen. Om lekkage in alle operationele omstandigheden te vermijden, raden wij daarom onvoorwaardelijk aan, passende teststruns door te voeren.

Het transporterende effect van de as kan door doelgerichte bewerkingsparameters tot een minimum herleid worden. Zo nodig, verstrekken wij u graag advies.

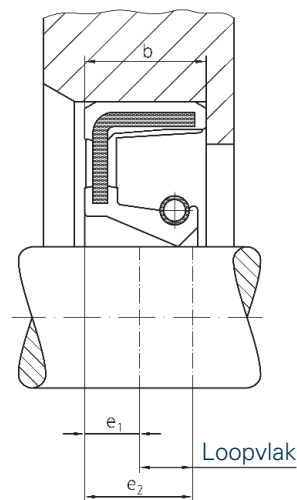
Loopvlakbereik

Alle beschreven, aan de uitvoering van de as gestelde eisen gelden voor het loopvlakbereik, d.w.z. voor het contactbereik tussen as en afdichting. De positie van het loopvlakbereik is voor oliekeerringen met en zonder stoflip gebaseerd op de afdichtingsbreedte b in volgende tabel aangegeven.

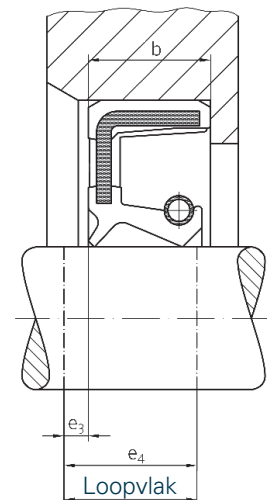
Respectievelijk loopvlakbereik voor oliekeerringen conform DIN 3760

Afdichtingsbreedte b	Loopvlakbereik voor			
	Oliekeerring zonder stoflip e_1	e_2 min.	Oliekeerring met stoflip e_3	e_4 min.
7	3,5	6,1	1,5	7,6
8	3,5	6,8	1,5	8,3
10	4,5	8,5	2	10,5
12	5	10	2	12
15	6	12	3	15
20	9	16,5	3	19,5

Loopvlakbereik
zonder stoflip



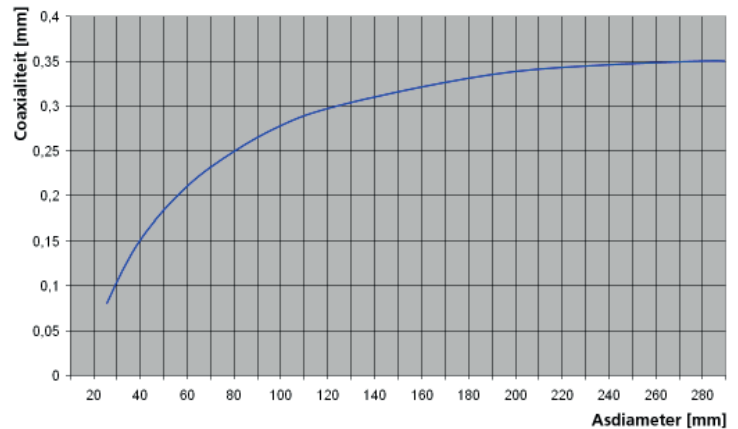
Loopvlakbereik
met stoflip



Coaxialiteit

Indien de middelste assen van de as en van de behuizing niet exact samen liggen, spreekt men van coaxialiteit. Ten gevolge van de coaxialiteit ontstaat er een ongelijkmatige verdeling van de radiale kracht aan de omtrek van de as. Aan één zijde van de as is de aandrukkraft maximaal en ontstaat er meer slijtage. Aan de tegenoverliggende zijde is de aandrukkraft minimaal, wat tot een afname van het afdichtingseffect kan leiden.

De afbeelding toont de maximaal toegestane waarden.

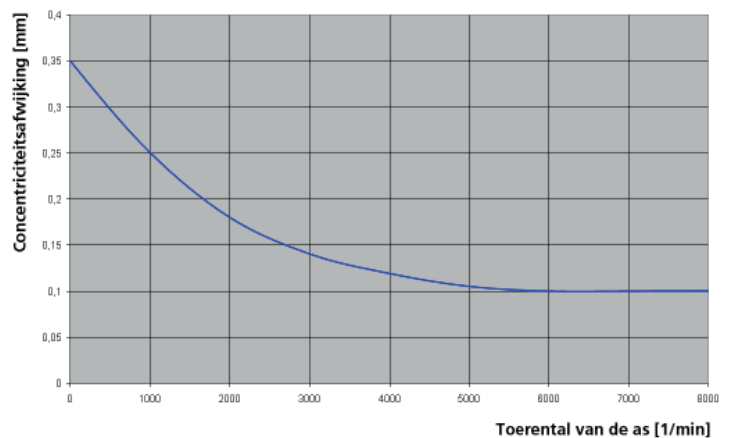


Toegestane coaxialiteitsafwijking

Spoorafwijking

Spoorafwijkingen van de as kunnen bij hogere omtreksnelheden tot lekkage leiden. Indien men een punt aan de afdichtingskant van de oliekeerring bekijkt, leidt een niet sporende as daaronder een op- en neerwaartse beweging uit, die de afdichtingslip omwille van haar massa-tragheid vanaf een bepaalde omtreksnelheid niet meer kan volgen. Er ontstaat een spleet, door welke het medium als lekkage kan vrijkomen.

De afbeelding toont de maximaal toegestane waarden voor NBR en FKM (voor de met druk belastbare bouwvormen gelden beperkte waarden).



Toegestane spoorafwijking voor NBR en FKM

Afschuiningen

Afhankelijk van de inbouwrichting dient aan de as een afschuining of een radius voorzien te worden. Daardoor kunnen beschadigingen van de afdichtingslip bij de montage verhinderd worden.

Voor de hoeken, radiussen en diameters verwijzen wij naar afbeelding en tabellen.

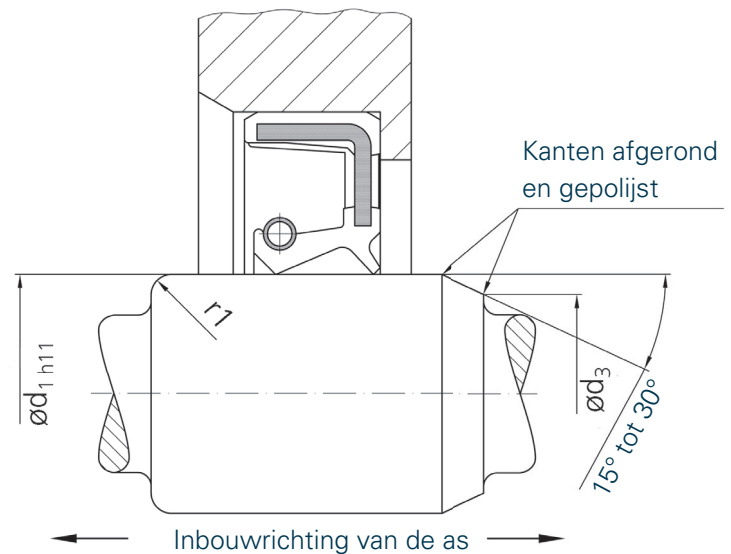
Diameter van de afschuining

	d_1 [mm]	d_3 [mm]
	tot 10	$d_1 - 1,5$
>	10 tot 20	$d_1 - 2,0$
>	20 tot 30	$d_1 - 2,5$
>	30 tot 40	$d_1 - 3,0$
>	40 tot 50	$d_1 - 3,5$
>	50 tot 70	$d_1 - 4,0$
>	70 tot 95	$d_1 - 4,5$
>	95 tot 130	$d_1 - 5,5$
>	130 tot 240	$d_1 - 7,0$
>	240 tot 500	$d_1 - 11,0$

Bescherming van de as

Het asoppervlak moet in het bereik van de loopvlakken van afdichtingen vrij van eender welke beschadiging zijn. Krassen, groeven en plaatsen waar slagen of corrosie vast te stellen zijn, leiden zeer snel tot lekkage en tot een defect van de afdichting.

Na de exacte productie dient daarom ook bij het vervolgens plaatsvindende transport en de opslag van de as tot de montage op een passende bescherming van de oppervlakken gelet te worden. Door geschikte beschermhoezen en transportcontainers is dit gemakkelijk te garanderen.



Bouwworm	r_1 min. [mm]
zonder Stoflip	0,6
met Stoflip	1,0

Asmaterialen	Toepassing / opmerking
Gebruikelijke soorten staal bij de machinebouw voor assen	Algemeen
Verhardbare niet-roestende soorten staal	Waterige media Corrosieve media
Non-ferrometalen	Waterige media bij lage omtreksnelheden
Gegoten materialen (Fe)	IVrij van krimpholten, met fijne poriën (<math><0,05\text{mm}</math>)
Hardverchromde loopvlakken	Deels problematisch wegens onregelmatige slijtage en storing van de smeerfilmbevochtiging, eventueel verbetering door afrondend insteekslippen
Keramische coatings	Zeer slijtvast, maar ook „agressief“, daarom op ruwheid en poriegrootte letten, eventueel oppervlak verzegelen, Hechting met het basismateriaal moet gewaarborgd zijn
Kunststoffen	Problematisch wegens slechte warmteafleiding, daarom uitsluitend bij zeer langzame beweging

Inrichting van de behuizing

Naast de dynamische afdichting tussen de afdichtingslip en de as dicht een oliekeerring ook statisch tussen zijn buitendiameter en de behuizing af. De exacte uitvoering van de behuizing is belangrijk om lekkage tussen de buitenmantel van de afdichting en de behuizing te verhinderen en de veilige en vaste zitting van de afdichting in de behuizing te garanderen.

Toegestane afwijking

Voor de boringsdiameter van de behuizing dient het ISO-tolerantieveld H8 toegepast te worden. Speciaal aangepaste toleranties met geringe overlapping kunnen noodzakelijk worden bij dunwandige behuizingen en behuizingen van broze materialen of materialen met een geringe stevigheid.

Voor lichtmetalen – of kunststofbehuizingen raden wij het gebruik van bouwvormen, die een met rubber beklede buitenmantel hebben, omdat deze bij verwarming de grotere uitzetting van de behuizing beter kunnen volgen.

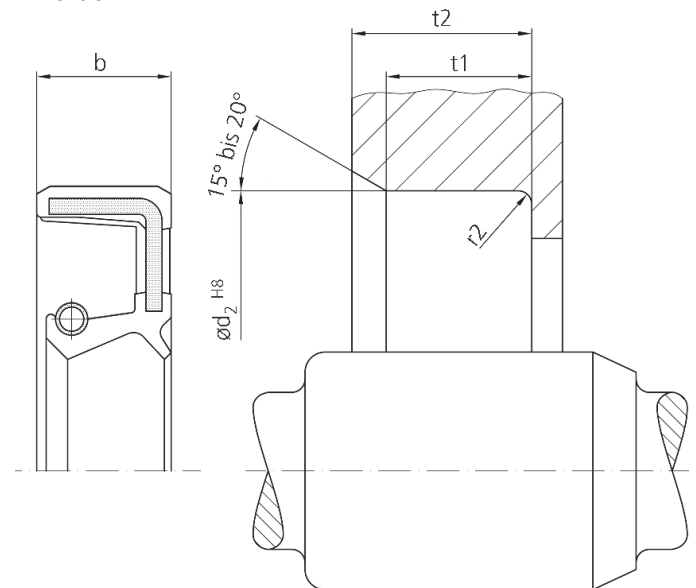
Oppervlakteruwheid

Bouwvorm	Toegestane oppervlakteruwheid [μm]
Conform DIN type A, buitenmantel elastomeer	Ra = 1,6 - 6,3 Rz = 10 - 20 Rmax < 25
Conform DIN types B en C, metalen buitenmantel	Ra = 0,8 - 3,2 Rz = 6,3 - 16 Rmax < 16

Diepte van de inbouwruimte en afschuiningen

De diepte van de behuizing is in de afbeelding en tabel weergegeven.

De hoek voor de invoerhelling dient 15° tot 20° te bedragen. De overgang tussen afschuining en cilindrisch oppervlak dient braamvrij uitgevoerd te worden.



Afmetingen van de behuizing

b	t1 min. (0,85xb)	t2 min. (b+0,3)	r2 max.
7	5,95	7,3	
8	6,8	8,3	0,5
10	8,5	10,3	
12	10,3	12,3	
15	12,75	15,3	0,7
20	17	20,3	

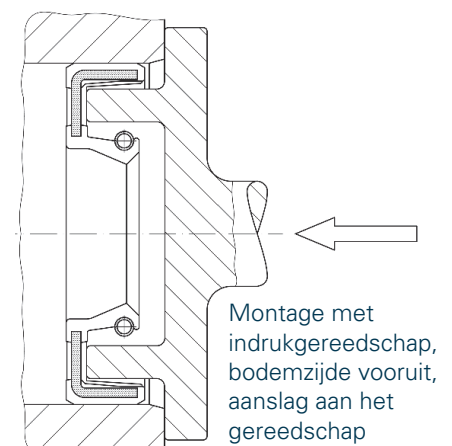
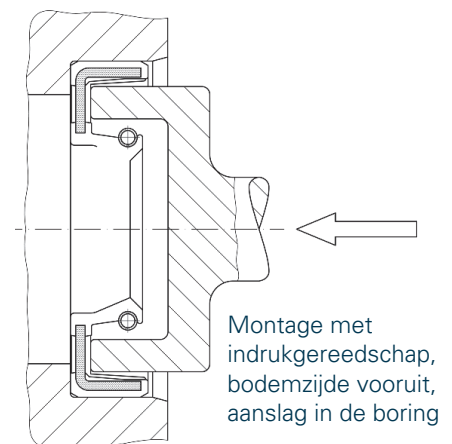
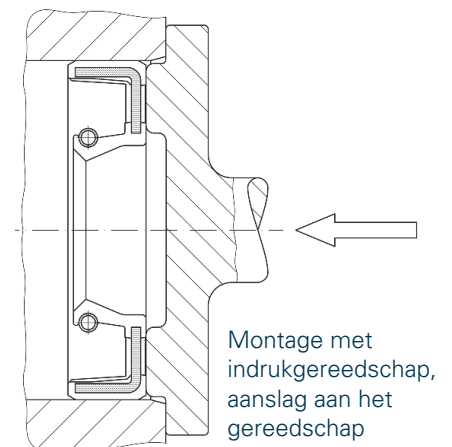
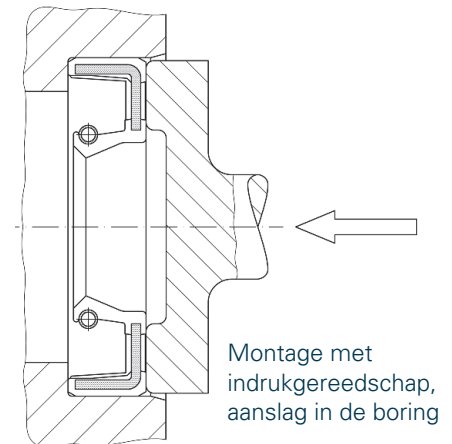
Alle gegevens in mm

Montage

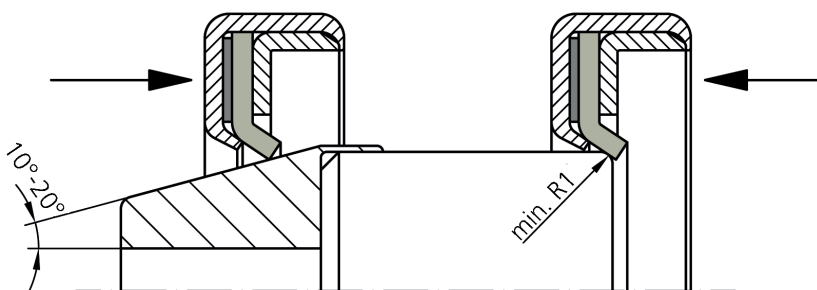
De betrouwbare werking van een oliekeerring hangt ook van de foutloze montage van de oliekeerring af. De oliekeerring moet vrij van beschadigingen en in de juiste positie gemonteerd worden. Ervaringsresultaten tonen aan dat ca. 1/3 van de oorzaken van een defect van oliekeerringen aan fouten bij de montage te wijten zijn.

Normaliter wordt de oliekeerring met de voorzijde (d.w.z. met de open zijde met zicht op de veer) ten opzichte van het af te dichten medium, resp. ten opzichte van de naar de druk toegekeerde zijde, ingebouwd.

- Bij de montage van oliekeerringen dienen de volgende aanwijzingen in acht genomen te worden:
Voor de montage van de afdichting dienen alle betrokken componenten van bewerkingsresten, zoals bijvoorbeeld spaan en vervuiling, gereinigd te worden.
- De afdichting en ook de as en de inbouwruimte dienen voor de montage gesmeerd te worden (olie resp. vet op verenigbaarheid met het afdichtingsmateriaal controleren). Naast een vergemakkelijking van de montage wordt daardoor ook de smering vanaf de eerste omwenteling van de as gevrijwaard en wordt het drooglopen vermeden.
- Bij de montage van bouwvormen met stoflip kan de ruimte tussen afdichtingslip en stoflip met vet „gevuld“ worden. Deze vetvulling mag niet meer dan 50% van de ter beschikking staande ruimte bedragen.
- De as en de inbouwruimte moeten van invoerhellingen voorzien worden. De exacte uitvoering van de hellingen is in het hoofdstuk „Inbouwruimten, inrichting“ aangegeven.
- Scherpe kanten moeten zorgvuldig ontbraamd of het best reeds constructief door passende afschuiningen resp. radiussen vervangen worden.
- Afdichtingen mogen in geen geval over scherpe kanten getrokken worden. Schroefdraden, inlegspiegleuven, boringen, enz. dienen tijdens de montage afgedekt te worden.
- Voor een foutloze montage raden wij het gebruik van mechanische of hydraulische injectie-inrichtingen met een op passende wijze aangepaste inpersstempels (zie afbeeldingen).
- De inperskracht dient zo dicht mogelijk op de buitendiameter in te werken.



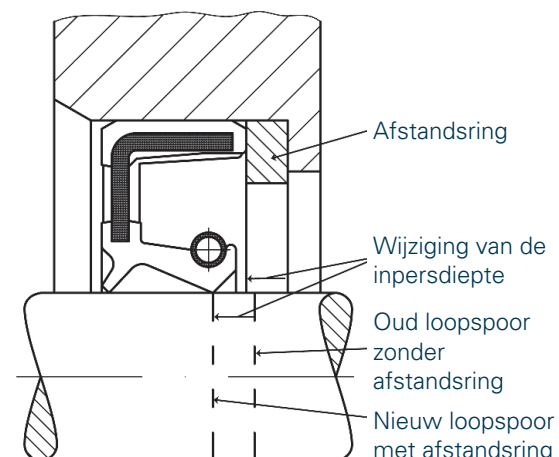
- Bij het inpersen mag de afdichting niet schuin gezet worden en moet deze vervolgens rechthoekig ten opzichte van de as zitten.
- Indien de montage door middel van een hamer moet plaatsvinden, dient in ieder geval een beschermplaat op het hele oppervlak voor de afdichting gelegd te worden. De slagen mogen niet rechtstreeks op de afdichting inwerken. Er moet vermeden worden dat de afdichting vervormt en schuin gezet wordt.
- Indien vanuit constructief oogpunt zodanig voorzien is, dat bijvoorbeeld een lager en het loopvlak van de afdichting dezelfde nominale diameter hebben, kan bij de montage van het lager het loopvlak met axiale krassen beschadigd worden. In dit geval dient de asdiameter in het bereik van het loopvlak ca. 0,2 mm kleiner uitgevoerd te worden.
- Bij de montage van oliekeerringen met PTFE-afdichtingslip (bijvoorbeeld onze bouwvormen OS-PA30 tot OS-PA32) is bijzondere zorgvuldigheid vereist. Indien de oliekeerring met de voorzijde vooruit gemonteerd wordt, raden wij het gebruik van een montageconus met een hoek van 10 - 20° aan. Indien de montage met de bodemzijde vooruit plaatsvindt, dient de as van een ronding $R_{min} = 1\text{mm}$ voorzien te worden.



Montage OS-PA30 tot OS-PA32

Uitwisseling van oliekeerringen

Bij onderhouds- of reparatiewerkzaamheden aan een machine dienen in principe ook de gebruikte oliekeerringen door nieuwe vervangen te worden. Daarbij dient er op gelet te worden dat de nieuwe afdichting niet exact in het oude loopspoor op de as loopt. De nieuwe oliekeerring kan daarvoor bijvoorbeeld door het gebruik van een afstandsring met een verschillende diepte in de boring geperst worden (zie afbeelding). Bij gebruikmaking van een asloophuls dient deze eventueel ook vervangen te worden.



Nieuwe inpersdiepte door afstandsring na uitwisseling van de afdichting

Opslag van elastomeren

De optimale opslagomstandigheden voor elastomeerproducten zijn beschreven in DIN 7716 en ISO 2230. Bij inachtneming van deze richtlijnen kunnen elastomeren gedurende een periode van meerdere jaren zonder kwaliteitsverlies opgeslagen worden.

De meest schadelijke factoren voor een bespoedigde veroudering van elastomeren zijn:

- mechanische spanningen (druk, tractie, buiging, ...),
- invloed van zuurstof,
- ozon,
- licht,
- warmte,
- vochtigheid
- en oplosmiddelen.

Daarom dienen volgende principes in acht genomen te worden:

Opslagruimte

De opslagruimte dient koel, droog, stofarm en matig geventileerd te zijn. De relatieve luchtvochtigheid mag niet meer dan 65% bedragen.

In de opslagruimte mogen geen ozonproducerende elektrische inrichtingen geïnstalleerd worden. Evenmin mag de opslagruimte gelijktijdig voor de opslag van oplosmiddelen, motorbrandstoffen, smeerstoffen, chemicaliën of andere uitgassende stoffen gebruikt worden.

Opslagtemperatuur

De temperatuur dient ca. 15°C te bedragen, waarbij schommelingen in het bereik van +20°C tot -10°C toegestaan zijn. Warmtebronnen zoals bijvoorbeeld radiatoren dienen een afstand van minstens 1 m tot het product te hebben en mogen niet direct op het product afstralen.

Verlichting

Elastomeren moeten tegen direct zonlicht en tegen kunstmatige verlichting met een hoog UV-aandeel beschermd worden. Aanbevelenswaardig is een verlichting van de opslagruimte met traditionele gloeilampen.

Verpakking

Een gesloten verpakking, bijvoorbeeld in luchtdichte reservoirs of in zakjes van polyethyleen beschermt het product tegen luchtuitwisseling en daardoor tegen zuurstof en ozon. Verpakkingsmaterialen mogen geen weekmakers of andere elastomeerbeschadigende stoffen bevatten.

Mechanische spanningen

Elastomeerproducten dienen vrij van spanning opgeslagen te worden. Dat betekent dat ze niet door tractie, druk, buiging of andere krachten belast mogen zijn.

Opslag van componenten

Bij de opslag van componenten met reeds gemonteerde afdichtingen, is uiterste zorgvuldigheid geboden. Door de trekspanningen in een uitgezette afdichting treedt de veroudering zeer snel op.

Ondanks optimaal in acht genomen opslagvoorwaarden mogen de componenten niet langer opgeslagen worden en dienen ze onvoorwaardelijk volgens het „first-in first-out“ principe onmiddellijk verder verwerkt te worden.