

PRODUKTKATALOG

O-ringe

Improving
your
products™



	Side
Produktprogrammet	3
Udformning og anvendelse	3
Statiske applikationer	4
Dynamiske applikationer	5
Dimensioner og tolerancer	6
Snortykkelser	6
Indbygning	7
Gummityper	10
Bestandighed	11
Hårdhed	11
Gummikvaliteter – tekniske data	12
Tekniske begreber	16
Vulkaniseringsmiddel	17
Anvendelsestemperaturområde	17
Godkendelser og hovedinstanser	18
Spalter	19
Støtteringe	19
Kappeklædte O-ringe	20
Overfladebehandlede O-ringe	23
Sortimentsæsker	24
Opbevaring	25
Kriterier for accept af formfejl	26

UDFORMNING OG ANVENDELSE

O-ringen er en tætningsring af gummi med et rundt tværsnit.

O-ringen kan fungere som både statisk og dynamisk tætning og har et meget bredt anvendelsesområde i alle grene af industrien.

O-ringe anvendes f.eks. til tætning af låg, flanger, dæksler, ventiler og armaturer. Desuden er den en meget central tætningsdel i hydraulisk udstyr.

Når O-ringen udsættes for tilspænding og tryk, ændres dens form således, at den udfylder O-ringsporet og spalter. På den måde opnås en sikker forsegling, som sikrer, at væsker, luftarter og forurenende partikler ikke kan passere.

På grund af sin meget enkle form er O-ringen relativt billig at fremstille og let at montere.

O-ringe formstøbes, men kan også samles til ringe af ekstruderet gummisnor.

Tryk, temperatur og medie er bestemmende for valget af gummimateriale.

DEN GENIALE OPFINDER

O-ringen blev opfundet i 1936 af en dansker ved navn Niels Christensen.

Da den amerikanske regering ønskede at bruge O-ringen i krigssammenhænge, købte de siden hans opfindelse og patent for \$75.000.



O-ringe er den hyppigst anvendte tætningsstype. De fås store som bildæk og små som knappenålshoveder.



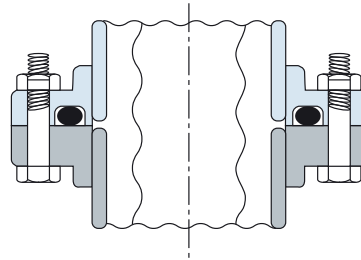
HVORFOR ANVENDE O-RINGE?

- O-ringe er en simpel og billig tætningsløsning sammenlignet med andre typer tætninger.
- O-ringssporet er enkelt at fremstille.
- O-ringe kan anvendes som dobbeltvirkende komprimerbare tætninger i såvel statiske som dynamiske applikationer.
- O-ringe er nemme at montere, da de både tåler kompression og stræk.
- Montagen kræver normalt ingen brug af værktøj.

STATISKE APPLIKATIONER

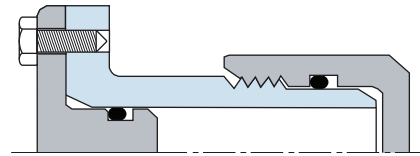
Aksialt

O-ringen klemmes aksialt i sporet, på samme måde som en flad pakning.



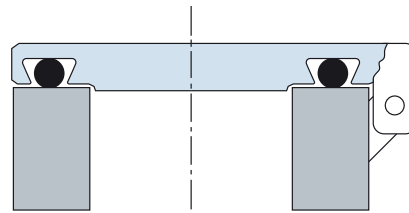
Radialt

O-ringen klemmes radialt mellem sporets indvendige diameter [IDS] og udvendige diameter [ODS].



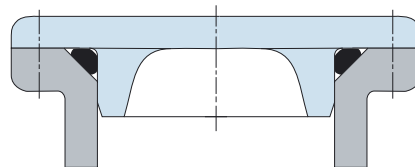
Svalehalespor

I et svalehalespor fastholdes O-ringen på sin plads under brug. Dette er en stor fordel, når det drejer sig om applikationer, som hyppigt adskilles/åbnes.



Trekantspor

Denne indbygning er både sikker, billig og nem at anvende.



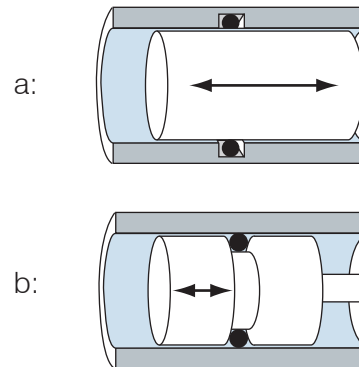
DYNAMISKE APPLIKATIONER

Frem- og tilbagegående bevægelse

Hvis O-ringe ønskes anvendt i applikationer med frem- og tilbagegående bevægelser, kan indbygningen være med:

a: Spor i cylindervæggen.

b: Spor i stemplet.

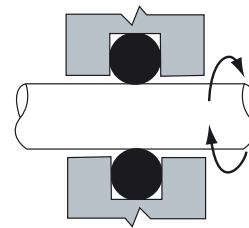


Maks. hastighed: 0,5 m/sek

Roterende bevægelse

Applikation som roterer (løber rundt).

Anbefalet maks. hastighed: 2,0 m/sek



Vi kan ikke anbefale, at man anvender O-ringe til dynamiske applikationer!

DIMENSIONER OG TOLERANCER

Man definerer målet på en O-ring ved at angive den indvendige diameter [d_1] og snortykkelsen [d_2].

En O-ring med en indvendig diameter på 12,5 mm og en snortykkelse på 1,78 mm benævnes altså:

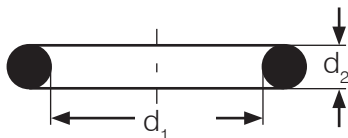
12,5 × 1,78 mm

Til højre vises eksempler på tolerancer for DIN 3771-1-normerede O-ringe.

d_1	Tol.	d_2	Tol.
12,5	± 0,19	× 1,78	± 0,08
25,0	± 0,26	× 2,65	± 0,09
50,0	± 0,46	× 3,55	± 0,10
100,0	± 0,84	× 5,30	± 0,13
200	± 1,55	× 7,0	± 0,15
400	± 2,84	× 8,4	± 2 %

Alle mål i mm

Tværsnit af en O-ring



SNORTYKKELSER

Som standard fremstilles O-ringe i snortykkelser, som er defineret i internationale standarder/normer. Skemaet viser de standarder/normer, som hyppigst anvendes.

Standard/norm	Snortykkelse [d_2] mm
Metriske dimensioner	1,0 - 1,5 - 2,0 - 2,5 - 3,0 - 4,0 - 4,5 - 5,0 - 5,5 - 6,0 - 7,0 - 8,0 - 10,0 - 12,0
ISO 3601-1, DIN 3771-1	1,8 - 2,65 - 3,55 - 5,30 - 7,0
AS 565 A, BS 1806	1,78 - 2,62 - 3,53 - 5,33 - 7,0
SMS 1586	1,6 - 2,4 - 3,0 - 5,7 - 8,4
JIS B2401	1,9 - 2,7 - 3,1 - 3,5 - 5,7 - 8,4

INDBYGNING

FORLÆNGELSE OG STUKNING

En O-ring kan forlænges eller stukkes for at lette montagen. Hvis O-ringen er placeret i et spor i en aksel/stang, kan O-ringen forlænges med maks. 10 % i forhold til sin oprindelige størrelse.

Forlængelsen i % udregnes således:

$$\text{Forlængelse} = \frac{\text{IDS} - d_1}{d_1} \times 100 \%$$

IDS: Indvendig diameter af spor

d₁: Indvendig diameter af O-ring

Hvis O-ringen er monteret i et cylinderrør, kan O-ringen stukkes ca. 3–5 %.

Stukningen i % udregnes således:

$$\text{Stukning} = \frac{\text{ODS} - \emptyset}{\emptyset} \times 100 \% =$$

ODS: Udvendig diameter af O-ring

∅: Indvendig diameter af cylinderrør

For O-ringe, der anvendes under dynamiske forhold, anbefales der en deformation af snortykkelsen [d₂] på 10–15 %. Ved statisk anvendelse kan snortykkelsen deformeres 15–20 %.

Deformationen i % udregnes som følger:

$$\text{Deformation} = \frac{d_2 - \text{spordybde}}{d_2} \times 100 \%$$

d₂: Snortykkelse

REDUKTION AF SNORTYKKELSEN

Ved forlængelse af en O-ring ændres snortykkelsen [d₂].

Snortykkelsens ændring i % fås ud fra formlen:

$$D_r = 1/2 \times F$$

D_r: Snortykkelsens reduktion i %

F: Forlængelse af O-ringens indvendige diameter i %.

Fyldningsgrad

Da gummi ikke kan komprimeres, må O-ringssporets tværsnitsareal [A_s] være større end O-ringens tværsnitsareal [d_a].

Fyldningsgraden i % udregnes således:

$$\text{Fyldningsgrad} = \frac{d_a}{A_s} \times 100 \%$$

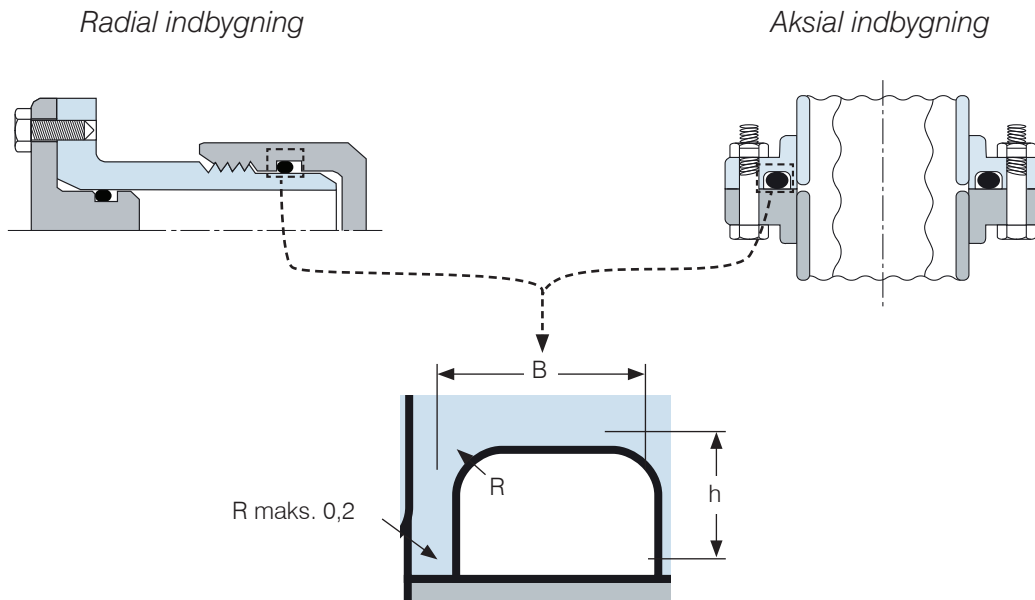
d_a: tværsnitsareal af O-ring

A_s: Sporets tværsnitsareal

Fyldningsgraden må aldrig overstige 70 %, da der så er risiko for, at O-ringen beskadiges.

INDBYGNING

STATISKE APPLIKATIONER



STANDARD O-RINGSSPOR

Snortykkelse [d ₂]	Spordybde [h] +0,05/0	Sporbredde [B] +0,2/0	Radius [R] ±0,1
1,00	0,70	1,4	0,2
1,50	1,10	1,9	0,3
1,60	1,20	2,1	0,3
1,78	1,30	2,3	0,4
2,00	1,50	2,6	0,4
2,40	1,80	3,1	0,5
2,50	1,85	3,2	0,5
2,62	2,00	3,4	0,6
3,00	2,30	3,9	0,6
3,50	2,65	4,5	0,6
3,53	2,70	4,5	0,8
4,00	3,10	5,2	0,8
4,50	3,50	5,8	0,8
5,00	4,00	6,5	0,8
5,33	4,30	6,9	1,2
5,50	4,50	7,1	1,2
5,70	4,60	7,4	1,2
6,00	4,90	7,8	1,2
6,50	5,40	8,4	1,2
6,99	5,80	9,1	1,5
8,00	6,70	10,4	1,5
8,40	7,10	10,9	1,5

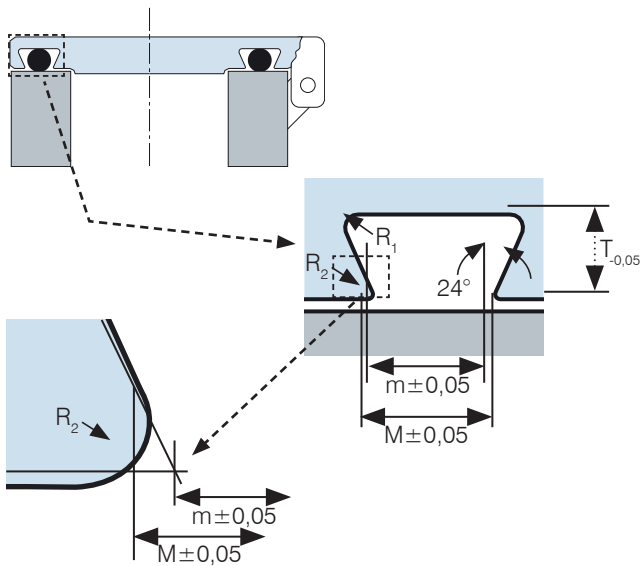
Pakfladerne bør have en overfladeruheid på $R_a < 3,2\mu\text{m}$

Alle mål i mm

INDBYGNING SVALEHALESPOR

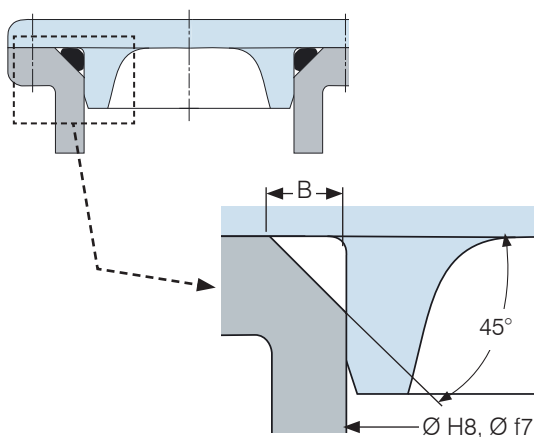
Et O-ringsspor, der er udformet som et svalehalespor, anvendes, hvor der er behov for at fastholde O-ringen, også i ubelastet tilstand. Et svalehalespor anvendes kun til en aksialtætning, f.eks. et dæksel, der åbnes.

O-ringens indvendige diameter er lig svalehalesporets middeldiameter minus snortykkelsen.



TREKANTSPOR

O-ringsspor udformet som et trekantspor anvendes til flangesamlinger samlet med bolte og endedæksler. For at få en god tætningsfunktion kræves det, at tolerancerne for indbygningens mål nøje overholdes.



d_2	T 0/-0,05	m ±0,05	M ±0,05	R_1	R_2
3,50	2,80	2,80	3,05	0,8	0,25
3,53	2,80	2,90	3,05	0,8	0,25
4,00	3,20	3,10	3,40	0,8	0,25
4,50	3,65	3,50	3,75	0,8	0,25
5,00	4,15	3,85	4,10	0,8	0,25
5,33	4,40	4,10	4,35	0,8	0,25
5,50	4,60	4,20	4,60	0,8	0,40
5,70	4,80	4,35	4,75	0,8	0,40
6,00	5,05	4,55	4,95	0,8	0,40
6,50	5,50	4,90	5,30	0,8	0,40
6,99	5,95	5,25	5,65	1,5	0,40
7,00	5,95	5,25	5,65	1,5	0,40
7,50	6,40	5,60	6,00	1,5	0,40
8,00	6,85	6,00	6,50	1,5	0,50
8,40	7,25	6,25	6,80	1,5	0,50
8,50	7,35	6,35	6,90	1,5	0,50
9,00	7,80	6,70	7,25	1,5	0,50
9,50	8,20	7,05	7,60	1,5	0,50
10,00	8,70	7,40	7,95	1,5	0,50

Alle mål i mm

Pakfladerne bør have en overfladeruhed på $R_a < 3,2\mu\text{m}$

d_2	B		d_2	B	
1,60	2,1		7,00	9,6	
1,78	2,4		7,50	10,3	
2,00	2,7	+0,1	8,00	11,0	+0,3
2,40	3,3	0	8,40	11,6	0
2,50	3,4		8,50	11,7	
2,62	3,6		9,00	12,4	
3,00	4,1		9,50	13,1	
3,50	4,8		10,00	13,7	+0,4
3,53	4,9		10,50	14,4	0
4,00	2,5	+0,2	11,00	15,1	
4,50	6,2	0	11,50	15,8	
5,00	6,9		12,00	16,5	
5,33	7,4		12,50	17,2	
5,50	7,6		13,00	17,9	
5,70	7,9		13,50	18,5	+0,5
6,00	8,3	+0,3	14,00	19,2	0
6,50	9,0	0	14,50	19,9	
6,99	9,6		15,00	20,6	

Alle mål i mm

Pakfladerne bør have en overfladeruhed på $R_a < 3,2\mu\text{m}$

GUMMITYPER

NBR

Acrylnitril Butadiene Rubber

NBR har gode sætningsegenskaber og god bestandighed over for hydraulikolie, dieselolie og mineralsk fedt. Da NBR ikke tåler ozon eller UV-bestråling, anbefales materialet ikke til udendørs brug. NBR er et meget gastæt materiale og anvendes derfor til applikationer med gas.

Varemærker: Nitril, BunaN®

*) *Temperaturområde: -30 °C til +100 °C.*

HNBR

Hydrogenated Nitrile Butadiene

HNBR er en forbedret udgave af NBR, idet materialet er mere ozon-, vejri- og varmebestandigt. Elastomeren har gode sætningsegenskaber og god bestandighed over for hydraulikolie, dieselolie, mineralsk fedt og olietilsætningsstoffer.

*) *Temperaturområde: -40 °C til +150 °C.
Kortvarigt 180 °C.*

EPDM

Ethylen Propylen Rubber

EPDM-gummi har gode sætningsegenskaber, god vejrbestandighed og god bestandighed over for mange organiske væsker, syrer og lud. EPDM tåler også vand og vanddamp, men er ikke egnet til mineralsk olie eller fedt.

*) *Temperaturområde: -55 °C til +130 °C*

FPM

Fluorelastomer

FPM har særdeles god bestandighed over for mineralolier, alifatiske-, aromatiske- og klorerede kulbrinter, koncentrerede syrer, fortyndede syrer og et bredt udvalg af kemikalier.

Varemærke: Viton®

*) *Temperaturområde: -15 °C til +200 °C.*

FFPM

Per-fluorelastomer

Dette materiale er det ypperste inden for elastomerer til brug i forbindelse med kemikalier og høje temperaturer. FFPM kan forklæres som et materiale med PTFE's kemikalieresistens og Viton®'s sæt-

ningsegenskaber. På grund af materialets kemikalie- og temperaturrestans er FFPM den elastomer, som bedst kan anvendes længerevarigt i olie- raffinerier, den farmaceutiske industri, den kemiske industri og i semiconductorindustrien.

Varemærker: Perlast®, Kalrez®, Chemraz®

*) *Temperaturområde: -15 °C til +330 °C.*

TFE/P

Tetrafluoroethylen Propylen

TFE/P er en unik fluorelastomer, der især udmærker sig ved god dampresistens. TFE/P har også god kemikalieresistens over for oliestærke syrer og baser. Desuden er materialet særdeles velegnet til elektrisk isolation.

Varemærke: Aflas®

*) *Temperaturområde: -10 °C til +230 °C.
Kortvarigt 250 °C.*

ETP

Ethylen, Tetrafluoroethylen og Perfluormethylvenylether

ETP er et peroxidvulkaniseret blandingsprodukt af Ethylen, Tetrafluoroethylen (TFE) og Perfluormethylvenylether (PMVE). ETP er særdeles egnet til brug i den petrokemiske industri, hvor nutidens brændstof er iblandet additiver så som MTBE, TAME, ETBE, toluen og alkohol. Elastomeren er også resistent over for polære opløsningsmidler, olie, stærke syrer og baser. Mange gange vælger man at anvende ETP som erstatning for TFE/P, da materialet ETP ofte er billigere og mere kemikalieresistent.

Varemærke: Kemex™

*) *Temperaturområde: -20 °C til +206 °C.*

Q

Silikone

Denne elastomer egner sig til både høje og lave temperaturer og har en lav blivende deformation. Da materialets rivestyrke, slidstyrke og trækstyrke er dårlig, bør materialet dog kun anvendes som statisk tætning.

Silikone er modstandsdygtigt over for sollys, ozon, oxygen, UV-lys samt tør varme. Silikone tåler ikke de fleste petroleumsbaserede væsker eller ketoner, såsom MEK og acetone, vanddamp og æter. Silikone er ikke gastæt.

Silikone er smagsløs, lugtløs og fuldstændig ugiftig. Ligeledes er silikone resistent over for bakterie- og svampedannelse.

*) *Temperaturområde: -60 °C til +200 °C.*

FVMQ

Fluorsilikone

Denne fluor-modificerede silikoneelastomer har hovedparten af silikones egenskaber, men olie- og brændstoffresistensen er væsentlig bedre. Desuden har materialet god bestandighed over for sollys, ozon, oxygen, UV-lys og tør varme.

Ulempene er, at materialet ikke er gastæt, har en lav brudstyrke samt dårlig rive- og slidstyrke.

*) *Temperaturområde: -60 °C til +200 °C.*

CR

Chloroprene rubber

CR har gode sætningsegenskaber og god bestandighed over for sollys, ozon, oxygen og vejrlig.

Materialet anbefales derfor til udendørs brug. Det tåler desuden mineralsk fedt, og visse typer er bestandige over for freon. Mindre god bestandighed over for hydraulik- og dieselolie.

Varemærke: Neopren®

*) *Temperaturområde: -30 °C til +90 °C.*

*) *Generel applikationstemperatur*

BESTANDIGHED

Driftsbetingelserne er helt afgørende for valget af O-ringsmateriale. Der skal blandt andet tages højde for eventuelle forskelle i det tryk og de temperaturer, O-ringen udsættes for i henholdsvis medie/prøve- medie og under rengøring.

Skemaet viser de generelle egenskaber for materialer, som hyppigst anvendes til O-ringe, og på side 14 til 17 findes en oversigt over Betechs gummi-kvaliteter.

HÅRDHED

Materialets hårdhed måles og angives normalt i Shore A og med tolerancer på ±5 (DIN 53505).

Standardhårdheden er 70 Shore A, hvilket svarer til 22 Shore D og 73 IRHD.

For nærmere beskrivelse af "hårdhed" se afsnittet om Tekniske Begreber, side 18.

Shore A	Shore D	IRHD
100	58	
95	46	
90	39	92
85	33	
80	29	82
75	25	
70	22	73
65	19	
60	16	63
55	14	
50	12	
45	10	
40	8	
35	7	
30	6	
25		
20		
15		
10		
5		

Gummitype	Vejr og ozon	Varmt vand/damp	Syre/base	Benzin/blyfri	Mineralske olier og benzin	Slid	Temperatur	
							min. °C	maks. °C
Nitril (NBR)	4	2 / 4	2	2 / 4	1	2	-30	100
Fluorgummi (FPM)	1	3 / 4	2	1 / 4	1	1	-15	200
EPDM	1	1 / 1	2	4 / 4	4	2	-55	130
Neoprene (CR)	1	2 / 3	2	3 / 4	3	2	-30	90
Silikone (Q)	1	2 / 3	4	3 / 4	2	4	-60	200
PTFE	1	1 / 1	1	1 / 1	1	3	-200	250
Silikone med FEP-kappe	1	1 / 1	1	1 / 1	1	4	-60	204
Viton® (FPM) med FEP-kappe	1	1 / 1	1	1 / 1	1	4	-20	204

1: Udmærket 2: God 3: Begrænset 4: Anbefales ikke

GUMMIKVALITETER – TEKNISKE DATA

Hårdhed	Farve	Kvalitet	Blivende deformationer			Trækstyrke	Brudforlængelse	Temperatur, luft	
			h	maks. °C	%			min. °C	maks. °C
Sh. A						min. N/mm ²	min. %		
EPDM svovlvulkaniseret									
60 ±5	Sort	HA1462	22	70	25	10,1	350	-55	100
70 ±5	Sort	HA1470	22	100	12	13	250	-25	120
EPDM peroxidvulkaniseret									
40 ±5	Sort	HA1440	70	100	35	10	400	-40	140
60 ±5	Sort	HA1460	22	150	17	14	200	-45	150
60 ±5	Sort	HA1466	22	125	9	9,8	356	-30	110
70 ±5	Sort	HA1472	22	100	15	10	200	-40	140
70 ±5	Sort	HA1473	22	100	15	10	200	-50	140
70 ±5	Sort	HA1450	22	150	9	16	160	-55	150
70 ±5	Sort	HA1451	22	150	13	12	160	-55	150
70 ±5	Sort	HA1477	22	125	11	11,5	395	-40	150
70 ±5	Sort	HA1488	24	150	13,4	16,7	296	-55	150
NBR									
60 ±5	Sort	HA1061						-30	90
70 ±5	Sort	HA1017	22	100	10	14	270	-25	125
70 ±5	Sort	HA1070	22	100	12	13	250	-25	120
70 ±5	Sort	HA1071	22	100	13	14	280	0	80
70 ±5	Sort	HA1073	22	100	16	14	270	-25	125
70 ±5	Grå	HA1076	70	20	10,1	15,2	322	-25	120
70 ±5	Sort	HA1077	22	100	10,7	17,3	314	-25	120
70 ±5	Sort	HA1082	24	100	28	10	250	-40	120
90 ±5	Sort	HA1090						-20	120
HNBR									
70 ±5	Sort	HA1094	22	125	17,1	17,8	258	-10	110
90 ±5	Sort	HA1098	22	150	35	16	250	-20	150
CR									
70 ±5	Sort	HA1349	22	100	25	12	250	-5	120

Specialkvaliteter kan fremstilles med de ønskede egenskaber. Eksempelvis i NR, SBR og CR.

Bemærkninger	Gas	Drikkevand				Fødevarer	Sanitet			Pharma
	EN549	KTW	W270	WRC/WRAS	ASC	FDA *	NSF61	3A	EN681-1	UPS VI
God standardkvalitet.										
		X				X				
		X	X							
God standardkvalitet.										
Specielt til fødevarer- og drikkevandsapplikationer.		X	X	X	X	X	X		X	X
		X				X				
Specielt til fødevarer-, drikkevands- og mejeriapplikationer.						X		X		X
Høj temperaturbestandighed og lav blivende deformering. Velegnet til fødevarer- og drikkevandsapplikationer.				X		X	X			
	X									
	X									
Gas- og vandapplikationer.	X	X				X				
Velegnet til automatmontage, da O-ringen ikke klistrer. Selvsmørende. Grå RAL 7012.										
Velegnet til automatmontage, da O-ringen ikke klistrer. Selvsmørende. Sort.										
Fødevarer- og mejeriapplikationer.						X		X		
Høj styrke og god kemisk resistens.										
Specielt egnet til råolie og gas.										
Modstandsdygtig over for additiver i smøreolie.										

* I henhold til FDA

GUMMIKVALITETER – TEKNISKE DATA

Hårdhed	Farve	Kvalitet	Blivende deformation			Trækstyrke	Brudforlængelse	Temperatur, luft	
			h	maks. °C	%			min. °C	maks. °C
Sh. A						min. N/mm ²	min. %		
FPM									
70 ±5	Sort	HA1117	24	150	8	15	170	-16	200
70 ±5	Grøn	HA1178	24	175	8	12,2	221	-15	225
75 ±5	Grøn	HA1146	24	175	7	11	190	-15	225
75 ±5	Sort	HA1176							
80 ±5	Sort	HA1101	24	150	7,3	12,2	200	-15	230
FFPM									
70 ±5	Hvid	HA1770	24	150	TBA	16,1	155	-15	260
75 ±5	Sort	HA1776	72	200	26	19,2	131	-15	325
80 ±5	Hvid	HA1775	72	250	TBA	18,1	130	-15	260
Q peroxidvulkaniseret									
60 ±5	Rød	HA1260							
70 ±5	Rød	HA1270	22	175	20	6,5	150	-50	200
70 ±5	Transp.	HA1278	22	175	30	5,1	150	-55	230
57 ±5	Transp.	HA8300	22	175	30	6	300	-50	250
Q platiniumvulkaniseret									
50 ±5	Rød	HA1252	22	175	12	10,9	547		
70 ±5	Transp.	HA1276	22	175	23	7,5	300	-46	200
70 ±5	Transp.	HA1290	22	175	32,2	6,65	480	-60	200
FVMQ									
70 ±5	Blå	HA1202	22	150	10	7,5	300	-60	200

Specialkvaliteter kan fremstilles med de ønskede egenskaber. Eksempelvis i NR, SBR og CR.

Bemærkninger	Gas	Drikkevand				Fødevarer	Sanitet			Pharma
	EN549	KTW	W270	WRC/WRAS	ASC	FDA *	NSF61	3A	EN681-1	UPS VI
Lav blivende deformation	X									
Meget lav blivende deformation. Høj temperatur.										
God resistens over for kemi og damp. God resistens over for kemi og damp. Specielt velegnet til syrer og højt temperaturområde.						X				X
God resistens over for kemi og damp. Kan anvendes i fødevarerapplikationer.						X				X
						X				
Antistisk. Klæber ikke fast til glas og andre glatte flader.										
Stor brudforlængelse. Kan udvide sig over 500 %. Specielt velegnet til maskinmontage.										
Gode mekaniske og kemiske egenskaber.				X		X				X
Velegnet til anvendelse i forbindelse med petroleum, olier og kulbrinte.										

* I henhold til FDA

TEKNISKE BEGREBER

Forklaring af udtryk og definitioner

Brudstyrke (tensile strength)

Brudstyrke defineres som materialets maksimale tilbagetrækningskraft umiddelbart inden prøveemnet bryder.

Trækstyrke er forholdet mellem den aktuelle trækraft og prøveemnets tværsnitsareal. Styrken måles i MPa eller N/mm².

Metoden er defineret i standard/norm: ASTM D 412, ISO 37 og DIN 53504.

Brudforlængelse (elongation at brake)

Brudforlængelse er prøveemnets forlængelse indtil brud indtræffer.

Metoden er defineret i standard/norm: ASTM D 412, ISO 37 og DIN 53504.

Rivestyrke (tear strength)

Rivestyrke er den kraft, der skal til for at få en revne til at forplante sig yderligere i et nærmere beskrevet prøveemne. Rivestyrken er defineret som den gennemsnitlige kraft i N, der får revnen til at udbrede sig.

Metoden er defineret i standard/norm: ASTM D 624, ISO 34 og DIN 53504.

Hårdhed (hardness)

Hårdhedsmåling er den mest anvendte prøvning af gummi. Den foretages efter to anerkendte systemer:

IRHD (International Rubber Hardness Degrees)

IRHD måles i intervallet 30–85, og metoden er standardiseret i såvel ASTM D 1415 og DS/ISO 48. Testen gennemføres ved en rumtemperatur på 23 °C ± 2 °C. En kugle med en diameter på 2,5 mm presses ned i en min. 4 mm, helst 8–10 mm tyk testbrik. Dette udføres med en kraft på 8,3 N i 30 sek.

Shore

Shoremåling, også kaldet durometermåling, måles i intervallet 30–85 °C. Metoden er standardiseret i såvel ASTM D 2240-68, ISO 48 og DIN 53505. En keglestub med en diameter på 1,25 mm presses ned i en min. 6 mm, helst 8–10 mm tyk testbrik. Dette udføres med en kraft på 10 N i 1 sek. eller 12,5 N i 3 sek.

Målinger i Shore D foretages normalt i materialer, som er hårdere end gummi.

Blivende deformation (compression set)

Blivende deformation er et udtryk for gummiets "hukommelse" og evne til at holde tæt. Et lavt tal er det, man skal tilstræbe for at opnå den bedste tætning.

Blivende deformation testes ved at deformere et prøveemne 25 % ved en bestemt temperatur og i et bestemt tidsrum. En halv time efter at prøveemnet er udtaget fra deformationsværktøjet, måles prøveemnets tykkelse, og den blivende deformation kan beregnes.

Metoden er defineret i standard/norm: ASTM D 395, ISO 815 og DIN 53517.

Vægtfylde (density)

De fleste gummityper har en vægtfylde fra ca. 1,0–1,2 g/cm³. Fluorpolymerens vægtfylde er dog noget højere – ca. 1,8–2,0 g/cm³. Jo mere fluorholdigt gummiet er, jo større er vægtfylden.

Metoden er defineret i standard/norm: ASTM D 3165, ISO 2781 og DIN 53479.

Kemikaliebestandighed (chemical properties)

Gummis egenskaber er bundet op på materialets grovmaskede molekyletærk, hvor der er stor bevægelighed i molekylekæderne. Denne struktur giver en større åbenhed over for det omgivende miljø, end man ser ved andre polymere konstruktionsmaterialer. Omgivelsernes karakter spiller derfor en betydelig rolle, når der skal vælges gummitype.

Kontakt med væske, pulver og gas

Kontakten med væske, pulver og gas kan have flere forløb.

Næsten alle væsker vil i en eller anden grad diffundere ind i gummimaterialet og øge dets volumen. Dette kaldes kvældning. Parallelt med kvældningen sker der en udvaskning af de blødgørere, der ofte vil være i en gummiblanding. Denne ekstraktion kan være større end kvældningen, så resultatet bliver, at materialet krymper. De to diffusionshastigheder er sjældent ens.

Kemikaliepåvirkninger resulterer opsummerende ofte i volumen- og/eller vægtforøgelse, kvældning eller krympning.

Kemikalierne kan også gå i forbindelse med molekylekæden og skabe en reaktion, som medfører, at elastomeren mister sin elasticitet. Elastomeren bliver derved enten hård og skør – eller blød og klistret. Ved høje temperaturer vil reaktionen accelerere.

Udendørs bestandighed (weathering, Ozone and UV resistance)

For alle gummimaterialer sker der med tiden en nedbrydning og en forringelse af gummiets fysiske egenskaber. Processen er desværre kontinuerlig og irreversibel.

De vigtigste årsager til gummiets nedbrydning er ozon, ilt, UV-lys og varme.

UV-lys har den effekt, at det spaltes polymerkæderne, hvorved nedbrydningen accelererer. Gummiet får overfladerevner og bliver efter længere tids påvirkning hårdt og stift. Det samme sker for de pakninger og tætninger, som ved udendørs brug påvirkes af sollys og ozon.

VULKANISERINGSMIDDEL

Det mest almindelige vulkaniseringsmiddel er svovl, som er billigt og godt – men det har en svaghed. For at være sikker på at gummiet er 100 % vulkaniseret, tilsættes altid lidt mere svovl end nødvendigt. Det bevirker, at den overskydende svovl med tiden vil vandre ud af gummiet og lægge sig på yderfladen.

Når en svovlvulkaniseret gummiddel bliver monteret på et messing- eller kobberemne, vil svovlen angribe metaldelen og danne metalsulfat.

På metalemner af almindeligt stål, støbejern eller rustfrit stål vil svovlen ikke have nogen skadelig indvirkning. Den vil heller ikke skade plastemner. For at undgå svovlet kan peroxid anvendes som vulkaniseringsmiddel, og det har ingen skadelig indvirkning på messing/kobber. Peroxid er blot dyrere at anvende end svovl.

ANVENDELSESTEMPERATUROMRÅDE

De maksimum- og minimumstemperaturer, som er specificeret for et materiale, er som regel kun vejledende. Temperaturområdet, hvori en elastomer

er funktionsdygtig, afhænger nemlig af pakningens/tætningens udformning, hvordan den anvendes, udstyrets design og den kemi, som pakningen/tætningen kommer i kontakt med.

Når maksimumtemperaturen overskrides

I takt med at temperaturen stiger, sker der en nedbrydning af materialets mekaniske egenskaber, idet tværbindinger mellem molekylekæderne svækkes. Gummiet bliver ganske enkelt blødere og mister sine fysiske egenskaber. Overskrides materialets anbefalede maksimumstemperatur, vil pakningens/tætningens levetid derfor drastisk forringes. Forandringerne er ikke reversible.

Når minimumstemperaturen overskrides

I takt med at temperaturen falder, sker der en stigning i trækstyrken, hårdheden, modulus og den blivende deformation, og dette resulterer igen i at brudforlængelse aftager (forringes).

Hvis den anbefalede minimumstemperatur overskrides, vil pakningens/tætningens egenskaber forringes, idet gummiet nedbrydes. Fra at være læderagtigt går det hen og bliver hårdt, og til sidst (ved glasovergangstemperaturen) bliver det sprødt .

Som regel er forandringerne ved statiske applikationer reversible. Det vil sige, at materialets oprindelige egenskaber genvindes, når temperaturen igen bliver normal. Der vil dog altid være blivende deformation, hvis materialet udsættes for belastning.

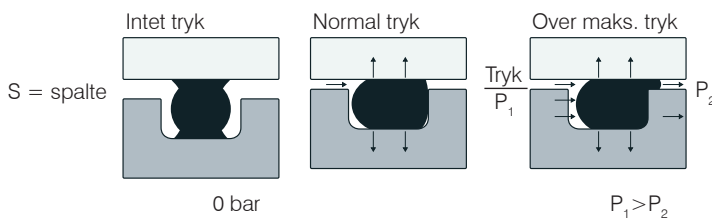
GODKENDELSER OG HOVEDINSTANSER

Godkendelse, testcertifikat eller retningslinie	Applikation/ anvendelses-område	Kriterium/ standard	Testspecifikation	Godkendelsesinstans	Testinstitut
3-A Sanitær	Sanitet og fødevarer	18-03 3-A Sanitary Standard for elastomere som anvendes til mejeri-udstyr	Kemiske og fysiske egenskaber iht. Class 1–3	Organisationerne: LAFIS, IAFF, USPHS, EHEDG og DIC	Forskellige godkendte laboratorier
FDA	Fødevarer- og farmaceutisk industri	FDA's "Hvide liste" (list of allowed recipe components) iht. FDA 21 § 177.1550 og 177.2600	Test af de ingredienser, som er opført på den hvide liste, iht. vandige eller fedtholdige fødevarer	FDA (Food and Drug Administration)	Forskellige godkendte laboratorier
NSF	Sanitet og fødevarer	NSF-standard eller -kriterier f.eks. NSF51 (Fødevarer), NSF61 (Drikkevand)	Test af den individuelle compound og system, fysisk og kemisk materiale-test, toksikologisk og mikrobiologisk	NSF (National Sanitation Foundation)	NSF (USA) & UL (USA)
USP	Medicin- og farmaceutisk industri	Afhængig af specifikationen USP Class I-IV	Ingrediens-test iht. USPs liste, lav ekstraktion, kemisk materialetest	USP (United States Pharmacopia)	Forskellige godkendte laboratorier
KTW	Drikkevand	BfR guidelines (plastics in contact with foodstuffs Part 1.3.13)	Ekstraktions-, lugt-, smags- og ingrediens-test iht. KTW's liste	DVGW, Bonn (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches)	Technologiezentrum Wasser i Karlsruhe, Tyskland
WRAS	Drikkevand	Britisk standard BS6920 og BS2494	Compoundtest, mikroorganisme-, ekstraktions- og varmtvandstest	WRAS (Water Regulations Advisory Scheme)	Forskellige godkendte laboratorier i UK
ACS	Drikkevand	Fransk standard AFNOR (Association Française de Normalisation) XP P41-250, Part 1-3	Recepttest iht. "Synoptic Dokumenter", lagringstid og mikroorganisme	ACS (Accreditation de conformité sanitaire)	Tre godkendte laboratorier i Frankrig (Paris, Lille og Vandoeuvre)
DVGW	Gas	EN549 (gas), EN681-1 (rør/inier), EN682 (gas, tidligere DIN3535 part 3)		DVGW, Bonn (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches)	DVGW udviklingsinstitut, gastestlaboratorium i Karlsruhe
DVGW	Drikkevand	W270 (vand), W534 (rør og rørsamlinger) KTW.	Mikroorganisme-test	DVGW, Bonn (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches)	DVGW udviklingsinstitut, gastestlaboratorium i Karlsruhe

SPALTER

Ved alle samlinger vil der forekomme spalter [S] af varierende størrelse. Spalterne skal være så små som muligt, da O-ringen ellers kan blive ødelagt, når den presses ud i spalten. Dette er især vigtigt ved konstruktioner med pulserende og varierende tryk.

Skemaet til højre viser de maksimale spaltestørrelser ved et givent tryk.



Hårdhed	Tryk	Snortykkelse [d ₂]				
		1,78 S	2,62 S	3,53 S	5,33 S	7,00 S
Sh. A	bar					
70	≤ 35	0,15	0,18	0,2	0,25	0,3
70	≤ 70	0,1	0,13	0,15	0,18	0,2
70	≤ 105	0,05	0,08	0,1	0,13	0,15
80	≤ 35	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
80	≤ 70	0,15	0,18	0,2	0,25	0,3
80	≤ 105	0,1	0,13	0,15	0,18	0,2
80	≤ 140	0,05	0,08	0,1	0,13	0,15
80	≤ 175	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
90	≤ 35	0,25	0,3	0,4	0,45	0,5
90	≤ 70	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4
90	≤ 105	0,13	0,18	0,2	0,25	0,3
90	≤ 104	0,1	0,13	0,15	0,18	0,2
90	≤ 175	0,08	0,1	0,13	0,15	0,18
90	≤ 210	0,05	0,08	0,1	0,13	0,15
90	≤ 350	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07

Alle mål i mm

Ved hårdheder under 70 Sh. anbefales et maks. tryk på 50 bar.

STØTTERINGE

Støtteringe bruges i kombination med O-ringe. De reducerer spaltestørrelsen og beskytter O-ringen mod at flyde ud i spalten. Derved forlænges O-ringens levetid.

Såfremt trykket er over det anbefalede, eller hvis spalten er større end anbefalet (se skema ovenfor), bør O-ringen forsynes med en støttering for at forhindre den i at flyde ud i spalten og blive ødelagt.

Ved skiftevis tryk fra begge sider, placeres en støttering på begge sider af O-ringen.

Når der anvendes støtteringe, skal sporbredden [B] øges med tykkelsen af støttingen.

Ved eksisterende konstruktioner, hvor sporbredden [B] ikke kan øges, kan man som nødløsning vælge en O-ring, som er hårdere.

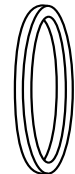
Massiv støttering med slids

Anvendes i tilfælde af ikke-delte konstruktioner.



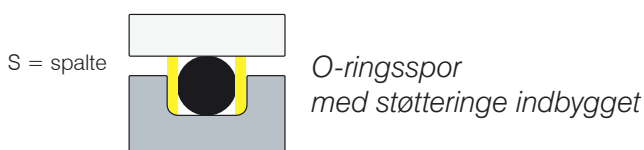
Massiv støttering uden slids

Anvendes ved højt tryk og høje temperaturer.



Profilstøttering

Ved kritiske anvendelser indtil 400 bar kan O-ringen blive ekstremt deformet. Her er profilstøttingen en god løsning.



Arbejdsdruk i statiske applikationer:

- Almindelig støttering anvendes op til 400 bar
- Specialstøttering anvendes op til 2000 bar

KAPPEKLÆDTE O-RINGE

Kappeklædte O-ringe anvendes, hvor der stilles store krav til temperaturområdet og/eller kemisk bestandighed.

Materialet består af en gummikerne med en kappe af PTFE.

Som kernemateriale anvendes, som standard, fluorgummi, og som kappemateriale en særlig type PTFE ved navn FEP.

Hvor der stilles store krav til den kemiske bestandighed og/eller er høje/lave temperaturer, kan kernematerialet være silikone, og kappematerialet af PFA.

Hvis man ønsker en særlig blød tætning, kan den massive gummikerne erstattes af en hul kerne af silikone.

KAPPE-MATERIALERNE

FEP (Tetrafluor-ethylenhexafluor-propylenco) og PFA (Per-fluoralkoxy) er specielle PTFE-typer produceret af DuPont.

Temperaturbestandighed

FEP: -60 °C til +204 °C

PFA: -60 °C til +260 °C

Kemisk bestandighed

FEP og PFA er, ligesom PTFE, modstandsdygtigt over for de fleste kendte kemikalier og angribes kun af smeltede alkaliske metaller, visse fluorforbindelser og halogener.

Vores tekniske afdeling besvarer gerne spørgsmål, om hvorvidt de kappeklædte O-ringe er bestandige over for et givent medie.

Kappe	Kerne			Temperaturområde °C
	Materiale	*)Massiv	Hul	
FEP	*) Fluorgummi 75 Shore A	x		-20 til +204
	Silikone 70 Shore A	x	x	-60 til +204
PFA	*) Fluorgummi 75 Shore A	x		-20 til +204
	Silikone 70 Shore A	x	x	-60 til +260

*) Standard



Massiv kerne af fluorgummi



Massiv kerne af silikone



Hul kerne af silikone

KERNEMATERIALERNE

Fluorgummi

Med fluorgummi (FPM) som kernemateriale opnås den mindste blivende deformation (Compression Set).

Temperaturområde: -20 °C til +204 °C

Hårdhed: 75 ±5 Shore A

Materialet er af høj kvalitet og opfylder standarden MIL-R-83247A, klasse 1 og 2.

Silikone

Silikone (Q) anvendes, når der temperaturmæssigt ønskes et bredere arbejdsområde.

Temperaturområde: -60 °C til +260 °C

Hårdhed: 70 ±5 Shore A

(Hårdheden gælder både for den massive kerne og den hule kerne.)

Andre

Kernemateriale fås også i EPDM og NBR.

KAPPEKLÆDTE O-RINGE

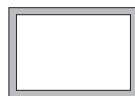
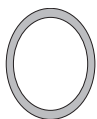
DIMENSIONER

Snor- tykkelse	Indvendig diameter [d ₁]		
	Massiv kerne		Hul kerne
[d ₂]	Fluor- gummi	Silikone	Silikone
1,60	10,00	5,00	-
1,78	10,00	5,28	8,00
2,00	10,00	6,80	10,00
2,50	12,00	7,40	12,00
2,62	12,00	7,60	16,00
3,00	15,00	12,00	20,00
3,40	15,00	12,50	23,00
3,53	15,00	13,00	24,00
4,00	16,00	14,00	28,00
4,25	17,00	14,50	32,00
4,50	18,00	15,00	35,00
5,00	22,00	20,00	42,00
5,34	25,00	22,00	48,00
5,50	27,00	23,00	50,00
5,70	27,00	24,00	60,00
6,00	30,00	27,00	75,00
6,35	40,00	40,00	90,00
6,99	50,00	50,00	100,00
8,00	75,00	75,00	150,00
8,40	80,00	80,00	160,00
9,00	100,00	100,00	175,00
9,52	120,00	105,00	200,00
10,00	140,00	110,00	230,00
11,10	150,00	115,00	250,00
12,00	180,00	120,00	300,00
12,70	190,00	130,00	350,00
14,30	230,00	180,00	390,00
15,00	350,00	250,00	400,00
15,90	400,00	280,00	450,00
19,05	500,00	350,00	500,00
20,63	550,00	400,00	550,00
25,40	600,00	425,00	600,00

Alle mål i mm

Andre udformninger

Det er muligt at få ringe med ovale og rektangulære profiler. Kontakt os for yderligere oplysninger.



TOLERANCER IHT. DIN 7715 M2F

Indvendig diameter [d ₁]	Tolerance ±
5,0 til 6,3	0,10
6,4 til 10,0	0,15
10,1 til 16,0	0,20
16,1 til 25,0	0,25
25,1 til 40,0	0,35
40,1 til 63,0	0,40
63,1 til 100,0	0,50
100,1 til 160,0	0,70
over 160,0	0,5%

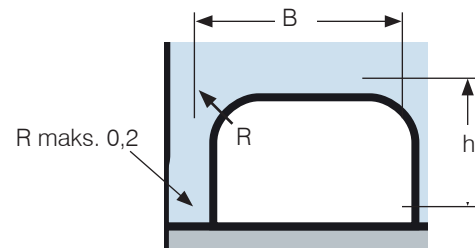
Alle mål i mm

Kappeklædte O-ringe kan ikke produceres med samme tolerancer som formstøbte O-ringe, da PTFE er meget sensitivt over for varme. Kappeklædte O-ringe produceres iht. DIN 7715 M2F.

GODKENDELSER

FEP-kappe	PFA-kappe
FDA 21 § 175.105	FDA 21 § 175.105
FDA 21 § 175.300	FDA 21 § 175.300
FDA 21 § 176.170	FDA 21 § 176.170
FDA 21 § 177.1520	FDA 21 § 176.180
FDA 21 § 177.1550	FDA 21 § 177.1550
FDA 21 § 177.2600	USP Class VI
USP Class VI	
Drikkevand del 5296, certifikat nr. 930716	

KAPPEKLÆDTE O-RINGE



INDBYGNINGSMÅL

Snortykkelse [d ₂] mm	Sporbredde [B]	Spordybde [h]		Radius [R]
		Statisk		
1,60	2,50 ±0,20	1,20 ±0,02		0,1 - 0,2
1,78	2,70 ±0,20	1,30 ±0,02		0,1 - 0,2
2,00	3,00 ±0,20	1,40 ±0,02		0,1 - 0,3
2,50	3,50 ±0,20	1,83 ±0,03		0,1 - 0,3
2,62	3,75 ±0,20	1,96 ±0,03		0,1 - 0,3
3,00	4,15 ±0,20	2,25 ±0,05		0,1 - 0,3
3,40	4,60 ±0,20	2,55 ±0,05		0,1 - 0,3
3,53	4,95 ±0,20	2,65 ±0,05		0,1 - 0,3
4,00	5,25 ±0,20	3,05 ±0,05		0,1 - 0,5
4,25	5,50 ±0,20	3,25 ±0,05		0,2 - 0,5
4,50	5,80 ±0,20	3,45 ±0,05		0,2 - 0,5
5,00	6,40 ±0,20	3,85 ±0,05		0,2 - 0,5
5,34	7,25 ±0,20	4,30 ±0,05		0,5 - 0,9
5,50	7,30 ±0,20	4,38 ±0,05		0,5 - 0,9
5,70	7,40 ±0,20	4,45 ±0,05		0,5 - 0,9
6,00	7,80 ±0,20	4,85 ±0,05		0,5 - 0,9
6,35	8,20 ±0,20	5,20 ±0,05		0,5 - 0,9
6,99	9,10 ±0,20	5,75 ±0,05		0,5 - 0,9
8,00	10,20 ±0,20	6,40 ±0,07		0,5 - 0,9
8,40	10,90 ±0,20	6,65 ±0,07		0,5 - 0,9
9,00	11,70 ±0,20	7,30 ±0,07		0,5 - 0,9
9,52	12,30 ±0,20	7,80 ±0,07		0,5 - 0,9
10,00	13,00 ±0,20	8,20 ±0,10		0,5 - 0,9
11,10	14,30 ±0,20	9,20 ±0,10		0,5 - 0,9
12,00	15,60 ±0,20	10,00 ±0,10		0,5 - 1,0
12,70	16,70 ±0,20	10,80 ±0,10		0,5 - 1,0
14,30	19,00 ±0,20	12,00 ±0,10		0,5 - 1,0
15,00	21,00 ±0,20	12,70 ±0,12		0,5 - 1,0

Pakfladerne bør have en overfladeruheid på $R_a < 3,2\mu\text{m}$

Alle mål i millimeter

OVERFLADEBEHANDLEDE O-RINGE



Addfritic® og Addcoat® er overfladebehandlinger til mindre gummiemner som for eksempel O-ringe og formdele.

Behandlingen giver emnerne en tør overflade og mindsker friktionen. Da Addcoat® er bundet på emnets overflade, dannes desuden en kemisk barriere, som beskytter emnet.

MINDRE FRIKTION

Ved montage af gummiemner kan der opstå vanskeligheder på grund af friktion. Ved manuel montage skal der bruges mange kræfter, og ved automatmontage kan der opstå problemer, fordi gummiemnet ikke glider optimalt på glidefladerne. Med Betechs overfladebehandlinger mindskes friktionen, og montage bliver nemmere.

TØR OG REN OVERFLADE

Mange traditionelle typer smøremidler og overfladebehandlinger fedter og får gummiemnerne til at klæbe sammen. Den fedtede overflade samler også fremmedlegemer og snavs. Addfritic® og Addcoat® giver emnerne en tør og ren overflade.

INGEN AFSMITNING

I modsætning til visse andre typer overfladebelægninger smitter Addfritic® og Addcoat® ikke af. De aflejres heller ikke på maskiner og andet udstyr.

KEMISK BARRIERE

Kemiske stoffer kan angribe gummimaterialet og nedbryde dets egenskaber. Der kan være tale om forkert dosering af det kemiske stof eller svingninger i pH-værdier i f.eks. vandsystemer.

Addcoat® overfladebehandling er bundet på overfladen og danner derved en kemisk barriere. Dette tjener som en ekstra sikkerhed og får gummiemnet til at holde længere.

Addcoat® er forholdsvis fleksibelt og følger gummiemnets (tætningens) udvidelse. Ved ekstreme træk er der dog en risiko for, at den kemiske barriere brydes. Afprøvning anbefales.

HURTIGE OG FLEKSIBLE LØSNINGER

Addfritic® og Addcoat® er Betechs egne produkter. Overfladebehandling af færdigstøbte gummiemner kan leveres inden for en uge.

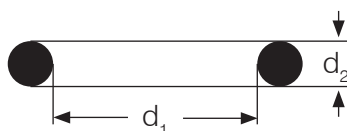
Hvis du har specielle problemer eller ønsker, kan vi tilbyde andre former for overfladebehandling. Kontakt os for yderligere vejledning.

Med Addfritic® og Addcoat® er du sikret en god totaløkonomisk løsning	Addfritic®	Addcoat®
Mindre friktion (nemmere montage)	x	x
- ved statisk applikation	x	x
- ved dynamisk applikation		x
Ingen fedt/olie og snavs i applikationen	x	x
Mindre rengøring og vedligeholdelse	x	x
Færre driftsstop	x	x
Lavere fejlprocent	x	x
Kemisk barriere (længere holdbarhed)		x
Tidsbesparelse	x	x

SORTIMENTSÆSKER



To sortimenter af O-ringe fremstillet af Nitril gummi (NBR) 70 ±5 Shore A leveres i praktiske æsker.



d_1 : Indvendig diameter i mm

d_2 : Snortykkelse i mm

SORTIMENT A

Vare nr.: 1059970

Antal dimensioner: 30 stk.
O-ringe: 382 stk.

Antal	d_1	d_2
20	2,90	1,78
20	3,68	1,78
20	4,48	1,78
20	5,28	1,78
20	6,07	1,78
20	7,66	1,78
20	9,25	1,78
13	9,19	2,62
13	10,77	2,62
13	12,37	2,62
13	13,95	2,62
13	15,54	2,62
13	17,13	2,62
13	18,72	2,62
10	18,64	3,53
10	20,22	3,53
10	21,82	3,53
10	23,40	3,53
10	24,99	3,53
10	26,58	3,53
10	28,17	3,53
10	29,75	3,53
10	31,34	3,53
10	32,92	3,53
10	34,52	3,53
10	36,10	3,53
10	37,69	3,53
7	37,47	3,53
7	40,65	3,53
7	43,82	3,53

SORTIMENT H

Vare nr.: 1059973

Antal dimensioner: 30 stk.
O-ringe: 404 stk.

Antal	d_1	d_2
18	3,0	2,0
18	4,0	2,0
18	5,0	2,0
18	6,0	2,0
17	7,0	2,0
17	8,0	2,0
17	10,0	2,0
14	10,0	2,5
14	11,0	2,5
14	12,0	2,5
14	14,0	2,5
14	16,0	2,5
14	17,0	2,5
14	19,0	2,5
12	19,0	3,0
12	20,0	3,0
12	22,0	3,0
12	24,0	3,0
12	25,0	3,0
12	27,0	3,0
12	28,0	3,0
12	30,0	3,0
12	32,0	3,0
12	33,0	3,0
12	35,0	3,0
12	36,0	3,0
12	38,0	3,0
9	38,0	4,0
9	42,0	4,0
9	45,0	4,0

OPBEVARING

Det er vores erfaring, at O-ringe skal opbevares mørkt og tørt ved en temperatur på mellem +15 °C og +25 °C. Opbevaring i direkte sollys og i nærheden af ozonafgivende kilder, f.eks. elektriske maskiner, bør undgås. Endvidere bør luftfugtigheden i opbevaringslokalet være mindre end 75 %.

O-ringe bør ikke sammenbindes eller ophænges på søm eller lignende, da dette kan beskadige dem eller give en blivende deformation.

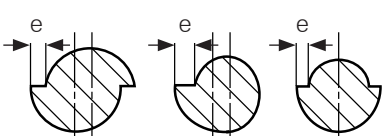
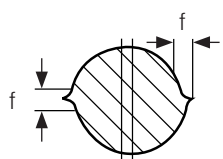
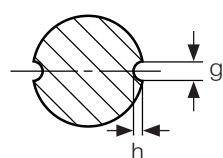
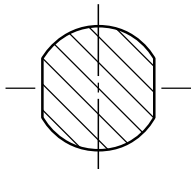
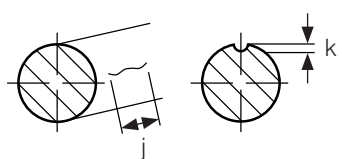
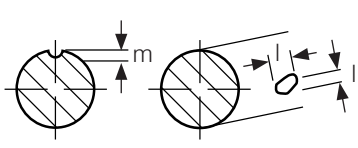
Af pladshensyn er det ofte nødvendigt at sno de større O-ringe. Man skal dog være opmærksom på, at O-ringene herved udsættes for en kraftig bøjning, som på længere sigt giver revner på O-ringenes yderside. Dette bør derfor undgås.

Opbevaringstid (hyldetid) iht. SAE, ARP 5316

Elastomer, navn	Forkortelse	Opbevaringstid
Tetrafluorethylen (Aflas®)	TFE/P	Ubegrænset
Butyl-gummi	IIR	Ubegrænset
Chemraz®, Kalrez®, Perlast®	FFPE	30 år
Chloropren (Neoprene®)	CR	15 år
Ethylenpropylen-gummi	EPDM	Ubegrænset
Fluor-gummi	FPM	8–10 år
Fluorosilikone-gummi	FVMQ	Ubegrænset
Hydrogenated Nitril Butadiene	HNBR	15 år
Nitril-gummi (Buna-N®)	NBR	8–10 år
Silikone-gummi	Q	Ubegrænset

Normer for lagring af gummi: DIN 7716 (1982), ISO 2230 (1973), ISO 5285 (1978)

KRITERIER FOR ACCEPT AF FORMFEJL

Overfladefejl	Illustration af overfladefejl	Symboler for overfladefejl	Maksimal afvigelser i mm									
			Grad N (universal anvendelse)					Grad S (specialanvendelse)				
			Snortykkelse [d ₂]					Snortykkelse [d ₂]				
			≤ 2,25	> 2,25 ≤ 3,15	> 3,15 ≤ 4,50	> 4,50 ≤ 6,30	> 6,30 ≤ 8,00	≤ 2,25	> 2,25 ≤ 3,15	> 3,15 ≤ 4,50	> 4,50 ≤ 6,30	> 6,30 ≤ 8,00
Overflader forskudt (offset)		e	0,08	0,10	0,13	0,15	0,15	0,08	0,08	0,10	0,12	0,13
Kombineret grat, offset og delelinieforskydning		f	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18	0,10	0,10	0,13	0,15	0,15
Indhak (backrind)		g	0,18	0,27	0,36	0,53	0,70	0,10	0,15	0,20	0,20	0,30
		h	0,08	0,08	0,10	0,10	0,13	0,05	0,08	0,10	0,10	0,13
Overdreven tilretning (trimning)		-	Afvigelse fra et cirkulært tværsnit er tilladt, forudsat den resulterende overflade bliver afglattet og er inden for den tilladelige snortykkelse [d ₂].									
Støbemærker. Radial orientering ikke tilladt		*) j	0,05 × snortykkelse [d ₂] eller...					0,03 × snortykkelse [d ₂] eller...				
			1,50	1,50	6,50	6,50	6,50	1,50	1,50	5,00	5,00	5,00
		k	0,05 × snortykkelse [d ₂] eller...					0,03 × snortykkelse [d ₂] eller...				
			0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Fremmedlegemer, lunger og indhak inkl. indhak i delelinie		l	0,05 × snortykkelse [d ₂] eller...					0,03 × snortykkelse [d ₂] eller...				
			0,60	0,80	1,00	1,30	1,70	0,15	0,25	0,40	0,63	1,00
		m	0,05 × snortykkelse [d ₂] eller...					0,03 × snortykkelse [d ₂] eller...				
			0,08	0,08	0,10	0,10	0,13	0,08	0,08	0,10	0,10	0,13

*) Må ikke overskride højeste værdi.

Tabel i henhold til ISO 3601 del 3, BS 6442 og DIN 3771 del 4.

*Improving
your
products™*

*...udtrykker essensen af vores mission.
At optimere kundernes produkter
og skabe merværdi er vores mål.*



Betech

Betech A/S
Vesterlundvej 4
DK-2730 Herlev

Tel. +45 4485 8100
Fax +45 4492 7800
info@betech.dk

Betech A/S
Industrivej 29
DK-6740 Bramming

Tel. +45 7656 2600
Fax +45 7510 1558

Se flere kataloger på
betech.dk