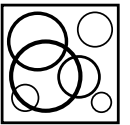


# A/S GUNNAR HAAGENSEN



*En dansk leverandør af*

**O-RINGE, QUAD-RINGE  
OG BACKUP-RINGE**



# O-ringe

Præcisions-O-ringe

PTFE-støtteringe

Quad<sup>®</sup>-ringe

O-ringsnor

Sortimentkasser/tilbehør

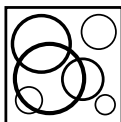
## tætninger

*Oplysningerne i dette katalog er baseret på mange årtiers erfaring inden for anvendelsen af tætnings- og paknings-elementer. Alligevel kan det forekomme, at ukendte parametre har negativ indvirkning på de teoretiske angivelser. Derfor kan vi i sådanne særlige tilfælde ikke påtage os noget ansvar for rigtigheden af anbefalingerne i kataloget. Er der tale om sådanne særlige tilfælde, anmoder vi om at blive kontaktet.*

*Vi tager forbehold for ændringer i dimensioner og billedmateriale, idet dette opdateres løbende i takt med, at vi erhverver kendskab til nye erfaringsværdier.*

*Alle rettigheder forbeholdes.*

*Eftertryk kun med vor tilladelse.*



## O-ringe

### Forord

#### Tætninger

Vort leveringsprogram omfatter et bredt spektrum af tætningsselementer.

Som Deres kvalitetsbevidste samarbejdspartner tilbyder vi Dem specifikke løsninger i alle konstruktions- og monteringssspørgsmål. I kraft af vor omfattende tekniske know-how er voksende krav og specielle ønsker eller løsninger en udfordring for os - ikke blot når det drejer sig om vore seriefremstillede kvalitets-standardprodukter, men også når der er tale om helt specielle tætningstyper til højt avancerede procestekniske løsninger.

Vi står til Deres rådighed, når De har brug for os. Derfor har vi ikke alene sat os som mål at tilbyde Dem et rigt holdigt program af artikler og fabrikater, men vi anser det for ligeså vigtigt, at vi hurtigt og direkte kan leve op til Deres ønsker med hensyn til service og rådgivning.

#### Kvalitetskriterier

En væsentlig og medbestemmende faktor for en lønsom anvendelse af tætninger er ikke mindst vore kvalitetskriterier.

Vore tætninger fremstilles i overensstemmelse med de allernyeste produktions- og kontrolteknikker, således at de opfylder industriens høje kvalitetskrav.

Tætningerne kontrolleres efter internationale normer på alle produktionstrin - lige fra selve råvareindkøbet og til emballeringen og forsendelsen. Som slutkontrol foretages stikprøvekontrol efter forskrifterne i DIN 2859, del 1.

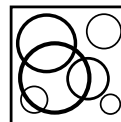
Der opnås således sikkerhed for et ensartet og højt kvalitetsniveau for alle vore leverede produkter.

Dette høje kvalitetsniveau for tætningerne kan opretholdes over lange tidsrum, hvis tætningerne opbevares på den rette måde. Gummitætninger bør opbevares på en sådan måde, at de ikke udsættes for beskadigelser i form af deformation, eller for ældning ved påvirkning fra ozon, UV-lys eller fra høje varmegrader.

Retningslinier for korrekt opbevaring er fastlagt i internationale normer og standarder som f.eks. DIN 7716, ISO 2230 og MIL HDBK-695 C (jf. tabel 3.A-3).

Vore tætningsmaterialer er miljøvenlige. De fremstilles af CFC-fri og ikke-kræftfremkaldende materialer.

		Side
1.	Virkemåde, tætningsprincip	4
2.	O-ringe og deres anvendelse	5
3.	O-ringens design	7
3 A	Valg af gummityper (elastomerer)	8
3 B	Spalteekstrusion/støtteringe	12
3 C	Geometri og notudformning ved statisk anvendelse	14
-1	Aksial indbygning	15
-2	Radial indbygning	16
-3	Trapeznot	17
-4	Trekantnot	18
-5	Vakuumsætning	19
3 D	Notudformning ved dynamisk anvendelse	20
-1	Hydraulisk anvendelse	21
-2	Støtteringe efter AS 568 samt i mm	22
-3	Pneumatisk anvendelse	28
3 E	Geometri og notudformning for Teflex® O-ringe	29
3 F	Geometri og notudformning for PTFE O-ringe	31
4.	Montage af O-ringe	32
	Deformeringskræfter	33
5.	O-ringe som ikke-tætnende elementer	36
6.	Måltabel for O-ringe	37
	O-rings-tolerancer	50
7.	Tilbehør	51
	Vulkaniseret O-ringsnor	51
	O-ringsnor og tilbehør	52
	Sortimentkasser	54
8.	Quad® ringe	56
8 A	Notmål/notudformning	57
	Måltabel for Quad® ringe	58
8 B+B1	Anvendelse ved roterende bevægelse	60



## Indledning

Vor O-ringsmanual er et godt og nyttigt stykke værktøj for alle indkøbere og konstruktører.

Måltabellen omfatter et stort antal O-ringe, som normalt lagerføres og som hører til standard-sortimentet.

Herudover lagerføres et stort antal specialdimensioner.

Standard-O-ringene er fremstillet efter normerne DIN 3771 og ISO 3601/1.

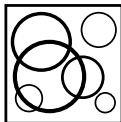
Hvis det måtte ønskes, kan vi imidlertid også levere O-ringe efter andre eksisterende normer:

### NORM

AS 568A	USA
BS 1806	England
SMS 1586	Sverige
AFNOR 47501	Frankrig
JIS B2401	Japan

Desuden kan vi på forespørgsel levere O-ringe efter ikke standardiserede dimensioner.

Vi står selvfølgelig gerne til rådighed med at løse netop Deres specielle O-rings-opgaver.



## 1. Virkemåde

O-ringe er dobbeltvirkende tætnings-elementer. De trykkræfter, som opnås ved selve indbygningen, sørger for den nødvendige begyndelsestæthed.

Mediets tryk deformerer O-ringsmassen og O-ringene presses med stor kraft (afhængigt af tryk og medium) mod tætningsfladen. I tilfælde af for højt medietryk i forhold til elastomerhårdheden og/eller en for stor tætningspalte mellem de elementer, der skal tætnes mellem, er der risiko for såkaldt spalteeekstrusion. Følgen heraf er, at O-ringen ødelægges.

Den tilladelige tætningspalte afhænger af tryk og medium. Jo højere trykket er, desto mindre skal tætningspalten være. Man kan også vælge en hårdere elastomercompound, som yder større modstand mod deformation. Her er det imidlertid bedre at anvende "back-up"-ringe eller støtteringe.

Oplysninger herom findes på side 12.

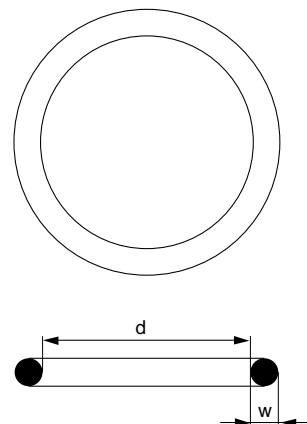


Fig. 1

$d$  = O-rings indvendige diameter

$w$  = O-rings snordiameter (eller snortykkelse)



Fig. 2

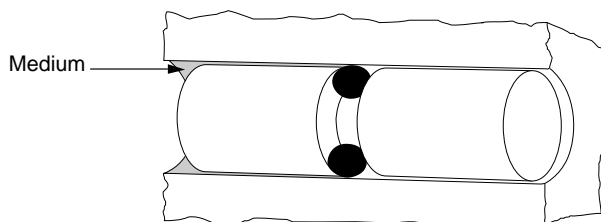
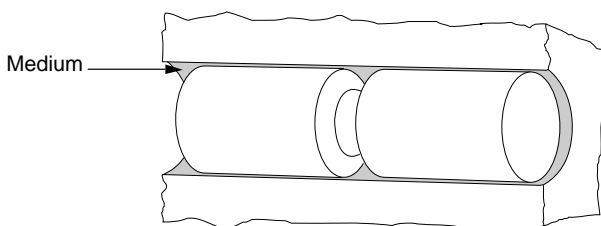


Fig. 3

### O-ringe og deres tætningsprincip

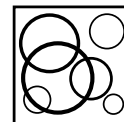
O-ringe er præcisions-tætnings-elementer bestående af elastomere materialer; efter ønske kan der også anvendes PTFE, men tætningsprincippet er her så et andet.

O-rings-tætningskonceptet kan både benyttes i dynamiske og statiske konstruktioner.

Ved statiske tætninger andrager sammentrykningen eller kompressionen ca. 15-25%. Der er her en lille forskel afhængigt af, om der er tale om radial eller aksial indbygning. Ved dynamiske tætninger andrager kompressionen ca. 8-20%.

O-ringe med mindre snordiameter (snortykkelse) trykkes procentvis mere sammen end O-ringe med større snordiameter, idet relativt større nottolerancer skal udfyldes.

Indbygningsmålene (notdybde og notbredde) er anført i tabellerne. I denne manual anvendes overvejende retningslinierne i DIN 3771/5+7.



## 2. O-ringe og deres anvendelse

O-ringen er et universelt og prisfordelagtigt tætnings-element, idet nemlig:

- O-ringen er relativt prisbillig
- Konstruktionen er kompakt og enkel

### Der skelnes mellem:

- Statiske tætninger
- Dynamiske tætninger

### Statiske tætninger:

Der skelnes her mellem 3 varianter:

#### 1 Aksial anvendelse

O-ringens snordiameter trykkes her sammen i aksial retning, f.eks. på samme måde som en flangepakning eller -tætning.

(Fig. 10).

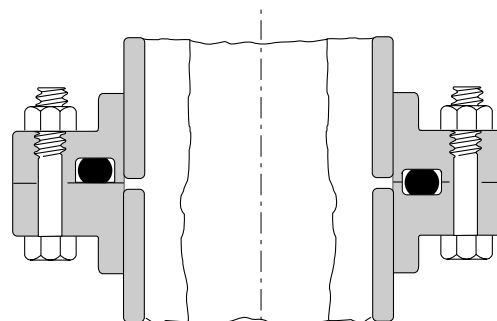
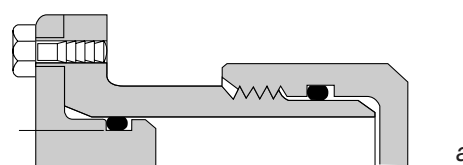


Fig. 10



#### 2 Radial anvendelse

O-ringens snordiameter trykkes her sammen i radial retning.

(Fig. 11a - 11b).

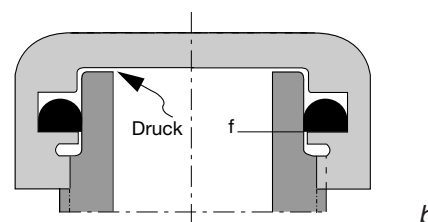


Fig. 11

#### 2a) Trapeznot

O-ringens snordiameter sammentrykkes aksialt, men her i den specielle situation, hvor O-ringen er fastholdt mekanisk, f.eks. i forbindelse med et låg eller dæksel, som åbnes regelmæssigt.

(Fig. 12).

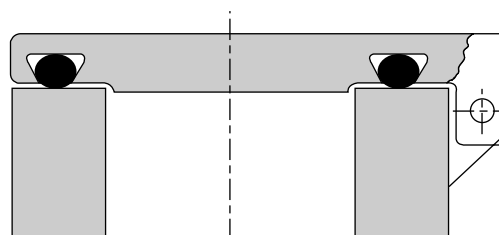


Fig. 12

#### 3) Trekantnot

O-ringen trykkes helt sammen.

O-ringen er "ikke selvvirkende", men den udfylder det mellemrum, der ønskes tætnet.

(Fig. 13).

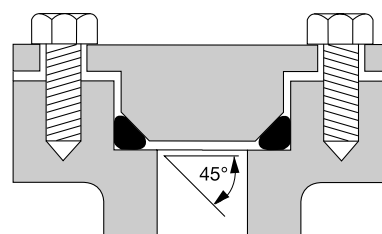


Fig. 13

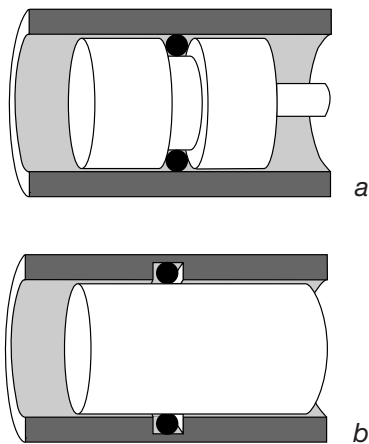
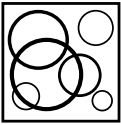


Fig. 14

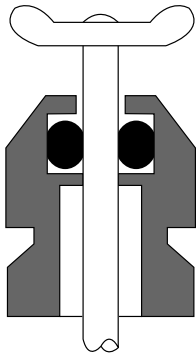


Fig. 15

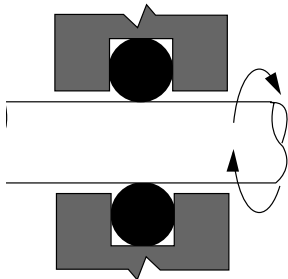


Fig. 16

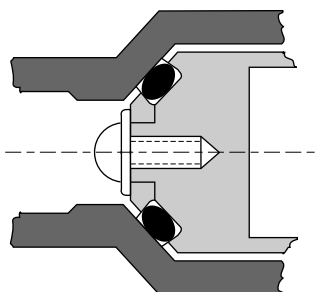
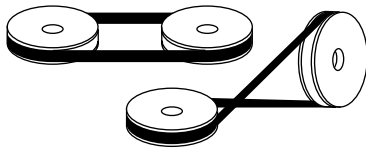


Fig. 17

## Dynamiske tætninger:

Der skelnes mellem følgende anvendelser:

### 1 Translation (dvs. frem- og tilbagegående bevægelser)

Tætning ved glidende bevægelser, f.eks. cylindertætninger i hydrauliske eller pneumatiske ventilcylindre. (Fig. 14).

### 2 Rotation + translation

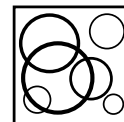
Tætning ved bevægelser, hvor der optræder en kombination af roterende og glidende bevægelse. (Fig. 15).

### 3 Rotation

Tætning ved roterende bevægelser; selv om en O-ringsløsning er mulig, er denne anvendelse dog kritisk. (Fig. 16).

### 4 Andre anvendelsesmuligheder

O-ringe har mange andre anvendelsesmuligheder, f.eks. som skraberings, buffere, drivelementer osv. (Fig. 17).



### 3. O-ringens design

Under punkt 1 og 2 har vi beskrevet O-ringens anvendelsesmuligheder. På de næste sider findes parametrene for disse anvendelsesmuligheder. Der vil dog alligevel altid være tilfælde, hvor forholdene gør, at det ikke er muligt på forhånd at vurdere alle aspekter.

#### Afsnit 3 er opdelt i 6 underafsnit:

- 3A.** Valg af gummityper (elastomerer)
- 3B.** Spalteekstrusion set i relation til hårdhed, anvendelse af støtteringe, temperaturens indflydelse på hårdheden.
- 3C.** Indbygningsmål og notudformning ved statiske tætninger.
- 3D.** Indbygningsmål og notudformning ved dynamiske tætninger.
- 3E.** Indbygningsmål og notudformning ved Teflex® O-ringe.
- 3F.** Indbygningsmål og notudformning ved PTFE O-ringe.

### O-ringe til ekstreme driftsforhold

For 40 år siden introduceredes en fluor elastomer (FPM) - en gummitype, som var kemisk modstandsdygtig over for de fleste kendte kemikalier og termisk stabil indtil 200 °C. Et enestående materiale, som i dag har et stort anvendelsespektrum og som leveres i mange forskellige størrelser, hårdheder og farver.

For 25 år siden udvikledes den første perfluor elastomer (FFPM). Et produkt med fluor elastomerens mekaniske egenskaber og PTFE's kemiske modstandsdygtighed.

Og dog - ikke helt!

Dette er årsagen til, at der i dag findes mere end 30 forskellige compounds med forskellige hårdheder, farver og kvalitetsegenskaber!

Vi kan således levere et bredt spektrum af forskellige compoundtyper med tilhørende know-how.

Vi har ikke kun én type, men vi kan tilbyde næsten alle i dag eksisterende elastomertyper.

Hvis man ikke anvender den helt rigtige compound til det specifikke formål, kan man risikere, at tætningen gør mere skade end gavn.

Det er derfor vigtigt, at det er den helt rigtige compound, der anvendes. Vi kan hjælpe Dem med at finde vej gennem compound-junglen.

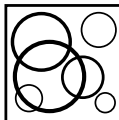
Der er specielle compounds til lave temperaturer og til aggressive kemikalier.

Der er compounds med termisk stabilitet indtil en konstant temperatur på 315 °C, selv i aggressive kemiske miljøer.

Der findes specielle compounds til meget varme aminer, til ethylen/propylen oxyd, til kraftige oxyderingsmidler og til halvlederindustrien (se også side 8).

Der findes compounds, der er fremstillet i overensstemmelse med de amerikanske FDA-bestemmelser.





### 3A. Valg af gummityper (elastomerer)

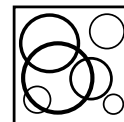
Efter ISO 1629 findes der 7 forskellige elastomergrupper omfattende ca. 25 typer. I dette afsnit beskrives de mest gængse O-rings-typer. Basis for ISO-normen er indeholdt i nedenstående tabel.

Tabel 3A-1									
Elastomertype (ASTM)	NBR	EPM EPDM	CR	VMQ PVMQ	FVMQ	AU EU	FPM Viton®	FFPM (Perfluor-elastomer)	TEFLEX kombi-nation VMQ/FEP FPM/FEP
<b>Generelt</b>									
Hårdhed (Shore "A")	40-90	40-90	20-90	30-80	60-80	60-95	60-90	65-90	
T <sub>max</sub> <sup>4)</sup> continu °C	110	130	120	230	230	80	210	316 <sup>4)</sup>	205
T <sub>min</sub> <sup>4)</sup> continu °C	-35	-55	-45	-55	-60	-30	-15	-50 <sup>4)</sup>	-60
<i>Bemærkning</i>									
Temperaturerne er stærk compound-afhængige									
Compression set, Z.G.	G.	G.	U.	Z.G.	R.	G.	R.-Z.G.*	R.	
Slidstyrke, G.	G.	G.	N.	N.	U.	G.	G.	R.	
Gastæthed	G.	G.	G.	N.	N.	R.-G.	G.	G.	R.
*Compression set ved FFPM er relativ. Ved lave temperaturer er denne værdi normal, ved højere temperaturer er denne værdi meget god.									
Alkohol	ZG	U	ZG	ZG	ZG	N	R	U	+
Aldehyder	N	ZG	N	G	N	N	N	ZG <sup>1)</sup>	+
Alkalier	R-G	U	G	R-G	R-G	R-G	G	U	+
Aminen	R-G <sup>1)</sup>	R-G <sup>1)</sup>	R-G <sup>1)</sup>	R <sup>1)</sup>	R-G <sup>1)</sup>	N	N	ZG <sup>1)</sup>	+
Estere, alkyl fosfat (Skydrol)	N	ZG	N	G	N	N	N	U	+
Estere, aryl fasfat	N	U	N	G	ZG	N	U	U	+
Estere, silikater	G	N	R	N	ZG	N	U	U	+
Estere	N	R	N	N	R	R	N	U	+
Ketoner	N	U	U	G	U	N	N	ZG	+
Kulbrinter, alifatiske	G	N	R	R	U	G	U	U	+
Kulbrinter, aromatiske	N-R	N	N-R	N	ZG	N-R	U	U	+
Kulbrinter, halogeniserede	N	N	N	N	ZG	R	U	U	+
Luft	R	ZG	G	U	ZG	G	ZG	U	+
Olier, animalske	ZG	N	G	G	U	G	ZG	U	+
Olier, mineralske, høj-aniline	ZG	N	G	G	ZG	U	U	U	+
Olier, mineralske, lav-aniline	ZG	N	N	R	ZG	ZG	U	U	+
Olier, vegetabiliske	U	N	G	ZG	ZG	R	U	U	+
Olier, siliconer	U	U <sup>2)</sup>	U	R	R	U	U	U	+
Vand/damp	G	U	R	R	R	N	R-G <sup>3)</sup>	G <sup>4)</sup>	+
Syrer, uorganiske	R	G	R-G	R-G	R-G	N	U	U	+
Syrer, organiske	G	G	G	R-G	R-G	N	G	U	+
+)Som gennemsnit 'ZG', da kappingen består af FEP (fluorethylen-propen).									

NB!  
Denne oplysning er kun retnings-givende. Herudover bør den kemiske bestandighedstabel konsulteres. Denne sender vi Dem gerne på forespørgsel.

N Kan ikke anbefales  
R Middel  
N-R Lidt under middel  
G God  
R-G Relativt god  
ZG Meget god  
U Glimrende

1. Se tabel over kemisk bestandighed
2. EPM/EPDM kan krybe
3. Afhængigt af FPM-type
4. Compound-afhængig



Tabel 3A-2 Standard Compounds				
Elastomer type	Compound nr.	Hårdhed ° Sh. A ±5	Temp.-interval °C	Anvendelse
NBR, NITRIL, Buna-N, Perbunan-N®	36624	70	-35 til +110	Hydrauliske olier, vegetabiliske olier, animalske olier, acetylen, vand, luft, alkohol, brændstoffer samt mange andre medier. DVGW-godkendt.
NBR, NITRIL Buna-N, Perbunan-N®	47702	90	-25 til +110	Anvendelse som ovenfor, men til højere tryk.
NBR, NITRIL Buna-N, Perbunan-N®	D25-70 e.a.	70		O-ringe efter MS 28775 Mil-P-257321.
NBR, NITRIL	Andre			Vi tilbyder gerne specielle compounds på forespørgsel.
EPDM (E.P.)	55914	70	-55 til +130	Opløsningsmidler, alkohol, ketoner, estere, mange organiske og uorganiske syrer og baser, damp, hydrauliske væsker, meget ældningsbestandig. Må ikke anvendes i kontakt med vegetabiliske, animalske og mineralske olier.
EPDM	55914 DP	70	-50 til +150	Anvendelse som compound 55914, men bedre temperaturbestandighed, også kompressionen ('compression set') ved højere temperaturer er betydeligt bedre.
EPDM	55918 DP	80	-50 til +150	Sammenlignelig med compound 55914 DP, men med 80° Sh. A.
EPDM	55918 FAPI	80	-50 til +150	Bedre kompression end 55918 DP.
EPDM	Andre			Vi tilbyder gerne specielle compounds på forespørgsel.
VMQ/PVMQ Silicone	714166 714177	60 70	-55 til +230 -55 til +230	Til ekstremt høje og lave temperaturer; luft, oxygen, varmt vand indtil 150°C, bremsevæske på glykolbasis. Ved hydrauliske olier bedes De kontakte os. Da de mekaniske egenskaber er dårligere end ved de øvrige compounds, bør O-ringe af silicone kun anvendes statisk.
FVMQ Fluorsilicone	701966	60	-60 til +230	Som VMQ/PVMQ, men også til brændstoffer og smøremidler på petroleumbasis (flyindustrien).
FVMQ Fluorsilicone	Andre			Vi tilbyder gerne specielle compounds på forespørgsel.
FPM Viton®	51414	70	-15 til +210	Kemisk meget resistent compound. Lille kompression, også ved højere temperaturer. Velegnet til vakuum, olier, fedter, brændstoffer. DVGW-godkendt.
FPM Viton®	514320	90	-15 til +210	Identisk, men til højere tryk.
FPM Viton®	V14-75	75	-15 til +210	O-ringe efter NAS 1593-MILR-83248, AMS 7278, AMS 7280
FPM	Andre			Vi tilbyder gerne specielle compounds på forespørgsel.
FFPM Perfluor-elastomer				FFPM er i dag den kvalitetsmæssigt mest avancerede elastomer til kemiske og termiske anvendelsesformål.
FFPM	4079	75	-50 til +316	Universel FFPM, egnet til 95% af alle anvendelsesformål, hvortil FFPM foretrækkes.
FFPM	1050LF	82	-41 til +280	Anvendes til hedtvand/damp, egnet til aminer. Ikke egnet, hvor der sker hurtige temperaturskift.
FFPM	250GP	80	-28 til +250	Noget mindre resistent end FFPM.
FFPM	Andre			Vi tilbyder gerne specielle compounds på forespørgsel.
Teflex	FPM		-15 til +205	Høj termisk og kemisk bestandighed. Kun til ikke statiske anvendelsesformål. Må ikke udvides ved monteringen.
Teflex	VMQ		-60 til +205	Identisk, men egner sig ikke til vakuum.

O-ringe i compounds som (HNBR), Buna S (SBR), PUR (PU), Neopren, Teflon®, PTFE kan leveres på forespørgsel. Andre compounds på forespørgsel.

**Hårdhed:**

Hårdheden angives i Shore (°Sh. A)  
Målingerne foretages på basis af norm ASTM D2240, DIN 53505, BS 2719, ISO 7619. Normerne foreskriver et geometrisk fastlagt prøveemne med en tykkelse på 6 mm. Testmetoderne er fastlagt i normerne ASTM D 1415 og DIN 53519. I intervallet mellem 40 og 75 IRHD er forskellen mellem IRHD og Shore A insignifikant (ved 6 mm tykt prøveemne).

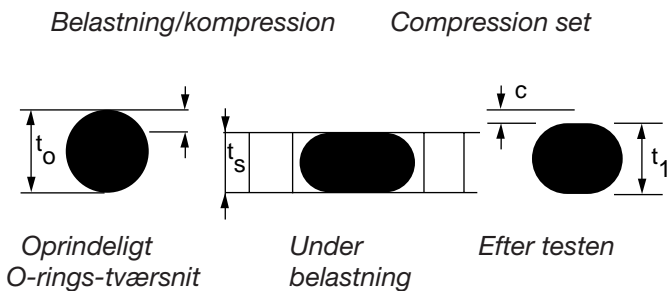
**Blivende deformation ('compression set')**

Når gummi belastes mekanisk, fjeder det efter kort tid tilbage igen. Men en vis deformation forbliver altid tilbage. Dette fænomen kaldes for blivende deformation eller 'compression set'. 'Compression set' angiver, hvor stor elastomerens evne til at fjedre tilbage er. 'Compression set' udtrykkes som følger:

$$C = \frac{t_0 - t_1}{t_0 - t_s} \times 100\%$$

Jo mindre resultatet er, desto bedre er kvaliteten.  
'Compression set' vokser med stigende temperaturer.

Det er hovedsageligt ASTM D395 metode B og DIN 53517, der anvendes.

**O-ringenes hårdhed er vigtig af mange årsager:**

- Jo blødere elastomeren er, desto bedre tilpasser materialet sig tætningsfladen, og desto bedre er tætningseffekten - specielt ved lavt tryk.
- Jo blødere elastomeren er, desto mindre kraft kræves der til at deformere O-ringen.
- Jo blødere elastomeren er, desto større er friktionskoefficienten. Ved den samme sammentrykning vil en hårdere elastomer udøve en større friktionskraft på overfladen.
- Med voksende temperatur bliver elastomeren til at begynde med blødere. Senere bliver den hårdere på grund af ældning (vulkaniseringsprocessen fortsætter langsomt).
- Spalteekstrusion, jf. 3-B.

**Trækstyrke og brudforlængelse:**

Trækstyrken beregnes som følger: Kraften i brudøjeblikket divideres med prøveemnets tværsnit i uforlænget stand. Brudforlængelsen er det procentuelle forhold mellem afstanden for 2 mærkninger i brudøjeblikket divideret med mærkningernes oprindelige afstand. Der trækkes i prøveemnerne med en hastighed på ca. 500 mm/min. Normerne er her ASTM D 412, DIN 53505 og BS 903 del A3.

**Diffusion ved vakuum**

Alle elastomerer er gasgennemtrængelige, nogle mere end andre. Gasgennemtrængeligheden afhænger af gummisammensætningen og temperaturen. Jo højere temperaturen er, desto større er diffusionen. Det er altså vanskeligt at opgive nøjagtige talværdier. Butylgummi (IIR) har lille diffusionsværdi, men anvendes som O-rings-compound kun lidt. Den øvrige rækkefølge ser ud som følger:

AU	↓ voksende diffusionsværdier
NBR med stort ACN-indhold	
NBR med lille ACN-indhold	
FFPM	
FPM	
EP/EPDM	
SBR	
NR	

Silicone (VMQ) og fluorsilicone (FVMQ) har en højere diffusion. Også ved anvendelser inden for højvakuumområdet spiller diffusionen en vigtig rolle. Større deformation og højvakuumfedter giver bedre resultater. Inden for vakuumteknikken benyttes specielle notudformninger (jf. 3C-5). Når en gasart under højt tryk diffunderer ind i elastomeren, kan den inddiffunderede gas ved pludseligt trykfald udvide sig, hvorved O-ringen kan blive beskadiget (eksplosiv dekompensation).

Dette fænomen afhænger meget af kvaliteten. Nogle compounds indeholder efter vulkaniseringen fortsat relativt flygtige bestanddele, som diffunderer bort ved højvakuum.

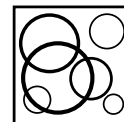
Følgerne heraf er, at:

- Vakuum'et ikke er konstant.
- O-ringen mister volumen.

Ved høje temperaturer er risikoen større. I forbindelse med højvakuum anvendes der da derfor også overvejende FPM (Viton®) og FFPM.

**Udvidelseskoefficient**

Udvidelseskoefficienten for gummi er ca. 10 x højere end for stål, nemlig ca.  $1,5 \times 10^6/^\circ\text{K}$ . Den volumetriske udvidelseskoefficient er 3 gange så stor som den lineære. For FFPM og Viton® er koefficienten  $2,3 \times 10^6/^\circ\text{K}$ . Dette skal tages i betragtning ved beregningen af noten og ved temperaturer på  $> 150^\circ\text{C}$ .



### Koldfleksibilitet ved lave temperaturer

Ved lave temperaturer mindskes molekylernes bevægelighed. Gummimaterialet bliver stivere. Ved en bestemt temperatur bliver gummi glasagtig.

Ved hjælp af et såkaldt "koldfleksibilitetsapparat" kan man bestemme den temperatur, ved hvilken gummi bliver glasagtig (glasovergangstemperaturen). Denne metode er beskrevet i normerne ISO 812, ASTM 2137, BS 903, del 25 og ASTM D746.

### Opbevaring:

Opbevaringstiden afhænger af elastomeren. I tabellen 3A-3, som nedenfor er gengivet i original efter USA Mil. Spec. HD BK-695C skelnes der mellem 3 grupper af elastomerer.

De anførte værdier er mindsteværdier.

### Ved opbevaring af O-ringe anbefaler vi:

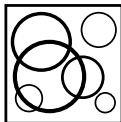
- Omgivelsestemperatur ikke højere end 25°C.
- Opbevaring i tørre omgivelser.
- Beskyttelse mod sollys, UV-stråling.
- I ozonholdig luft ældes elastomererne hurtigere, altså ingen opbevaring sammen med ozonholdigt udstyr.
- Kontakt med væsker og metaller skal undgås.
- O-ringe skal opbevares i spændingsfri tilstand (bør altså ikke hænges op på søm).

Vi står gerne til rådighed med yderligere oplysninger.

(Original efter USA MIL. Spec.)

Tabel 3A-3 MIL-HDBK-695C				
Age resistance generally associated with products fabricated from various rubbers				
Type of rubber	Common or Trade Name	ASTM D1418 Abbreviation	ASTM D2000 Abbreviation	MIL-STD-417 Designation
Maximum (Up to 20 Years)				
Silicone	Silicone	Q	FE	TA
Fluorosilicone	Silastic LS	FVMQ	FK	TA
Polysulfide	Thiokol	T	BK	SA
Fluorocarbons	Fluorel, Viton	FKM	HK	-
Polyacrylate	Acrylic	ACM, ANM	DF, DH	TB
Average (5 to 10 Years)				
Chlorosulfonated Polyethylene	Hypalon	CSM	CE	-
Isobutylene/ Isoprene	Butyl	IIR	AA, BA	RS
Polychloroprene	Neoprene	CR	BC, BE	SC
Polyether Urethane	Urethane	EU	BG	-
Polypropylene oxide	Propylene oxide	GPO	-	-
Ethylene/propylene-diene	Ethylene propylene terpolymer	EPDM	BA, CA	-
Ethylene/propylene	Ethylene propylene copolymer	EPM	BA, CA	-
Epichlorohydrin,	Hydrin 100,	CO	-	-
Minimum (3 to 5 Years)				
*Butadiene/ acrylonitrile	Nitrile, NBR	NBR	BF, BG, BK, CH	SB
Butadiene/styrene	SBR	SBR	AA, BA	RS
Cis-polybutadiene	Butadiene	BR	AA	RN
Cis 1, 4, polyisoprene	Natural, pale crepe	NR	AA	RN
Cis 1, 4, polyisoprene	Synthetic natural	IR	AA	RN
Polyester urethane	Urethane	AU	-	-

Denne tabel giver oplysninger om de forskellige O-rings-compounds holdbarhed ved opbevaring i henhold til MIL-norm.



### 3B. Spalteekstrusion/støtteringe

Spalteekstrusionen kan forhindres på forskellige måder:

- Med mindre spalte
- Ved hjælp af O-ringe med større hårdhed, f.eks. NBR 90° Sh., FPM 95° Sh., PUR. (FPM 95° Sh. er særdeles velegnet mod eksplosiv dekompression). Jf. side 10.
- Ved montering af støtteringe (back-up ringe) i tilfælde af højt arbejdstryk.

#### Arbejdstryk

Statisk anvendelse:

- Indtil 5 MPa ( 50 bar) uden støttering
- Indtil 40 MPa ( 400 bar) med støttering
- Indtil 200 MPa (2000 bar) med specialstøttering

Dynamisk anvendelse:

- Frem- og tilbagegående bevægelse indtil 5 MPa (50 bar) uden støttering
- Højere tryk med støttering

#### Hastighed

Frem- og tilbagegående bevægelse indtil 0,5 m/s

Roterende bevægelse indtil 2,0 m/s

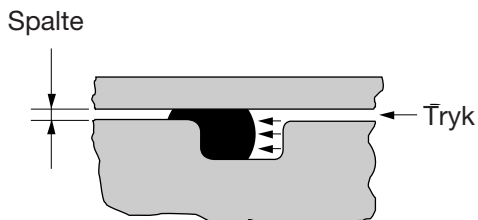


Fig. 19

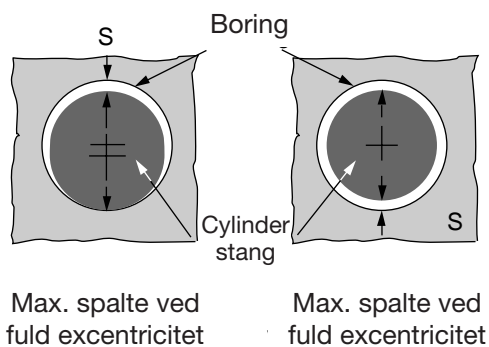


Fig. 20

Snordiam. i mm	Max. spalte 70°Sh.A	Max. spalte 90°Sh.A
1,0-2,0	0,1 mm	0,15 mm
2,0-3,0	0,1 mm	0,15 mm
3,0-4,0	0,15 mm	0,2 mm
4,0-6,0	0,15 mm	0,2 mm
>6,0	0,18 mm	0,25 mm

Disse værdier gælder for et tryk på max. 80 bar (8 MPa) ved 20° C.

I tabel 3B-1 er angivet, hvilke tætningspalter der er tilladelige ved forskellige tryk. For andre hårdheder kan der ekstrapoleres.

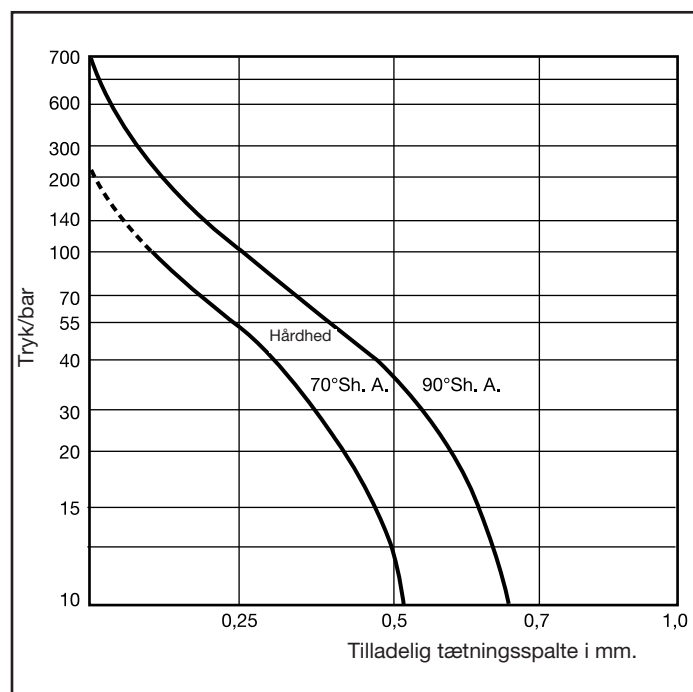
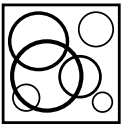


Fig. 21



## Støtteringe ("back-up"-ringe)

Ved korrekt beregning af spaltmålet går man ud fra, at der ved 70° Shore A ved 20°C og ved 80 bar (8 MPa) ikke optræder spalteekstrusion.

For at eliminere evt. risici anbefales det imidlertid at anvende O-ringe med hårdhed 90° Shore ved tryk højere end 50 bar (5 MPa). Vi anbefaler også, at der fra og med 50 bar (5 MPa) anvendes støtteringe, som praktisk taget reducerer spalten til 0 mm.

Støtteringe fremstilles overvejende i PTFE. Til specielle anvendelsesformål anvendes også andre højt belastbare kunststoffer, f.eks. PTFE med fyldstoffer eller polyamider. Fig. 22 viser, at støttingen altid skal monteres på den side, hvor der ikke er noget medietryk.

Der monteres 2 støttinge, hvis der optræder belastninger på begge sider. Ved anvendelse af støttinge skal notbredden tilpasses. Spaltebredden skal i henhold til tabellen øges med 1 x eller 2 x støttingens tykkelse.

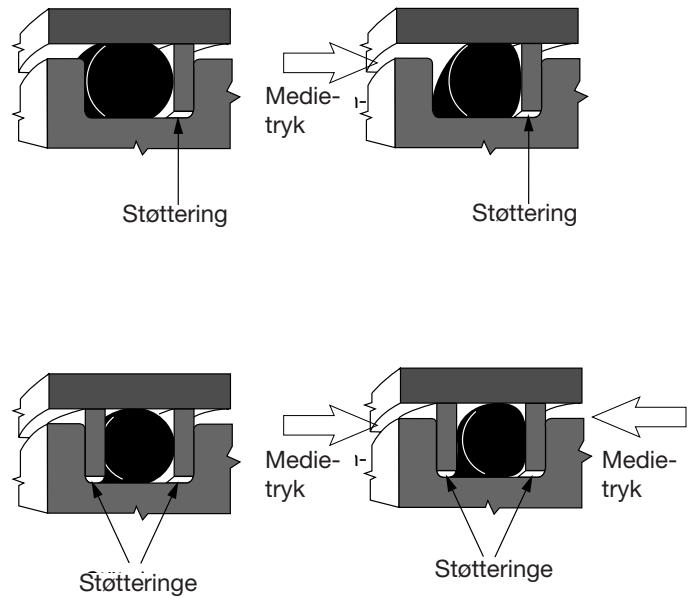


Fig. 22

## Støtteringsmodeller

Den spiralvundne støttering er standard. Som følge af den ikke-ændeløse konstruktion er den let at montere. Ved standardmål skal man være opmærksom på, at højden af støttingen skal svare til notdybden plus tætningsspalten.

Endeløse massive støttinge er den ideelle løsning. De anvendes imidlertid kun i tilfælde af delte notkonstruktioner.

Massive støttinge med slids anvendes i tilfælde af ikke-delte notkonstruktioner. Der kræves her stor målnøjagtighed.

Ved høje tryk og temperaturer anbefales massive støttinge uden slids.

Ved kritiske anvendelser indtil 400 bar (40 MPa) kan O-ringen blive ekstremt deformeret. Her er profilstøttinge en god løsning (fig. 24).

Til O-ringe efter AS 568 målangivelser samt i mm-dimensioner findes der spiralvundne standard-støttinge. Disse anvendes ved glidende bevægelser.

Af tabel 3D-2 og 3D-2.1 fremgår detaljer vedrørende notudformningen.

Angående støtteringsdimensioner henvises til side 22-25.

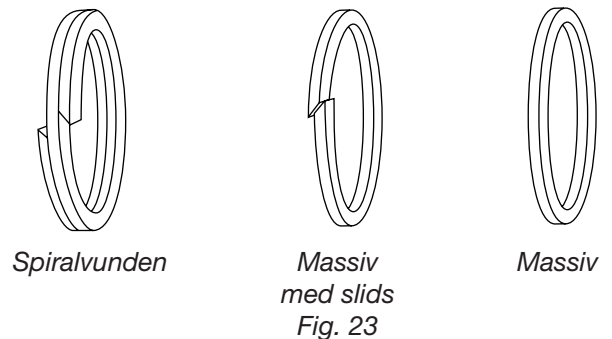


Fig. 23

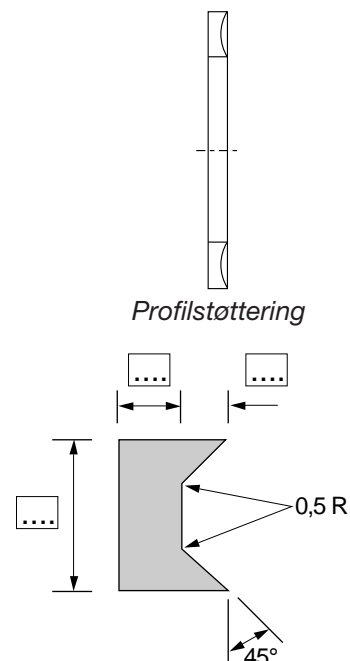
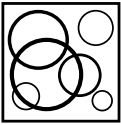


Fig. 24

Nøjagtige mål for disse støttinge fremsendes på forespørgsel.



### 3C. Geometri og notudformning ved statiske anvendelse

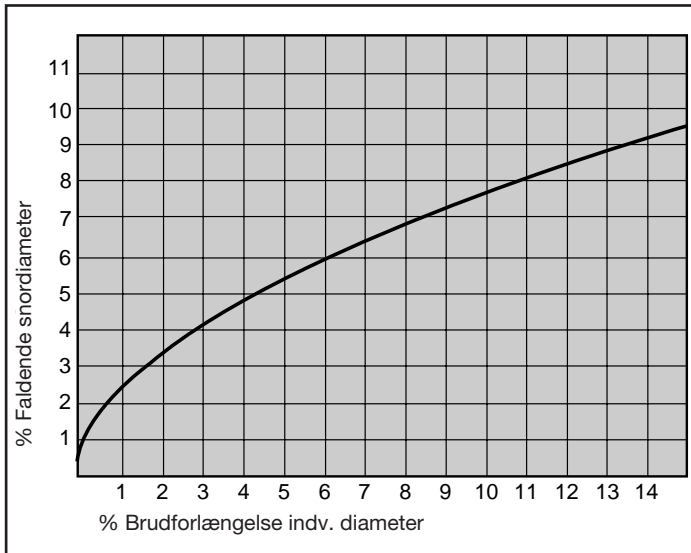


Fig. 25

**Udvidelse:**

Det kan forekomme, at den indv. O-rings-diameter udvides i noten.

Da elastomerer er inkompressible, bliver snordiameteren mindre.

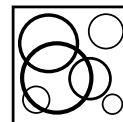
Udvidelsen bør begrænses til max. 5%.

**Stukning:**

Det kan forekomme, at O-ringen må "stukkes".

Stukningen bør ikke andrage mere end 3% af O-ringens indv. diameter.





## 3C-1. Notmål/notudformning

For O-ringe, der belastes statisk og aksialt (flangetætninger fig. 26).

Middelværdier fastlægges efter DIN 3771.

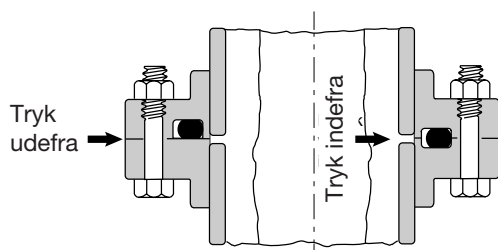
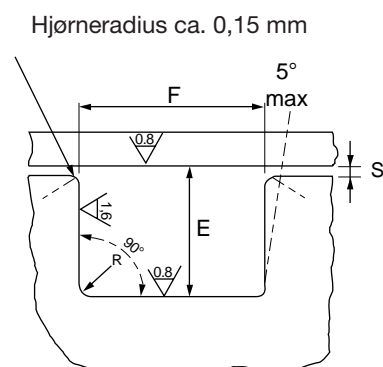


Fig. 26



Overfladeruhed i  $\mu\text{Ra}$   
Notdybde E er incl. tætningspalte

Fig. 27

Der skelnes mellem 2 situationer:

- a Indvendigt tryk:  
O-ringens snordiameter skal vælges således, at den udvendige diameter ligger an mod notens udvendige kant.
- b Udvendigt tryk:  
O-ringens snordiameter skal vælges således, at den indvendige diameter ligger an mod notens indvendige væg.

Ved anvendelse i forbindelse med luftarter (gasser) og vakuum kan bearbejdningen ændres fra 0,8 til 0,4  $\mu$ .

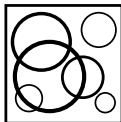
Tabel 3C-1 viser i detaljer notmålene for fig. 27.

Tabel 3C-1

Snor/Ø W	Tol. snor $\pm$	% kom- pression	Not- dybde E	Tol. E-0,0	Not- bredde F0+0,15	S	R
0,90	0,08	25	0,65	+0,02	1,30	Jf. tabel 3.B-1	0,2
1,0 -1,02	"	22	0,80	"	1,40		0,2
1,20	"	21,6	0,90	"	1,70		0,2
1,25 -1,27	"	21,4	0,95	"	1,80		0,2
1,42	"	21,2	1,10	"	2,00		0,2
1,50	"	21,0	1,15	"	2,10		0,2
1,60 -1,63	"	20,8	1,25	+0,03	2,20		0,2
1,78 -1,80	"	20,5	1,40	"	2,50		0,2
1,90	"	20,3	1,50	"	2,60		0,2
2,0	"	20,2	1,60	+0,04	2,80		0,2
2,20 -2,21	"	20,0	1,75	"	3,10		0,2
2,40	"	19,8	1,90	"	3,30		0,2
2,46	"	19,7	1,95	"	3,40		0,2
2,50	"	19,6	2,00	"	3,40		0,2
2,62	"	19,4	2,10	"	3,60		0,2
2,70	0,09	19,3	2,15	"	3,70		0,2
2,95	"	19,2	2,40	"	4,00		0,5
3,0	"	19,1	2,40	"	4,10		0,5
3,15	"	19,0	2,55	+0,05	4,30		0,5
3,50 -3,53	0,1	18,7	2,85	"	4,80		0,5
3,60	"	18,6	2,90	"	4,90		0,5
4,0	"	18,4	3,25	+0,06	5,40		0,5
4,50	"	18,1	3,70	"	6,10		0,5
4,70	"	18,0	3,85	"	6,40		0,5
4,80	"	17,9	3,95	"	6,50		0,5
5,0	0,13	17,8	4,10	+0,06	6,80	Jf. tabel 3.B-1	0,7
5,33 -5,34	"	17,7	4,35	+0,08	7,20		0,7
5,50	"	17,6	4,50	"	7,40		0,7
5,70	0,15	17,6	4,70	"	7,70		0,7
5,80	"	17,5	4,80	"	7,80		0,7
6,0	"	17,4	4,95	"	8,10		0,7
6,40	"	17,3	5,30	+0,1	8,60	0,7	
6,50	"	17,2	5,40	"	8,80	0,7	
6,90	"	17,1	5,70	"	9,30	0,7	
6,99	"	17,0	5,80	"	9,40	0,7	
7,0	"	17,0	5,80	"	9,40		0,7
7,50	"	16,8	6,25	"	10,00		1,0
8,0	0,18	16,6	6,65	"	10,70		1,0
8,40	"	16,5	7,00	+0,15	11,30		1,0
9,0	0,2	16,3	7,50	"	12,20		1,0
10,0	"	16,0	8,40	"	13,30		1,0
11,0	"	15,7	9,25	"	14,70		1,0
12,0	"	15,5	10,15	"	16,00		1,5
13,0	x	15,3	11,00	"	17,30		1,5
14,0	x	15,2	11,85	+0,3	18,70		1,5
16,0	x	15,1	13,60	"	21,20		1,5
18,0	x	15,0	15,30	"	24,00		1,5
20,0	x	15,0	17,00	"	26,50		1,5

Mål i mm x tol.  $\pm 1,8\%$





### 3C-2. Notmål/notudformning

For O-ringe, der belastes statisk og radiaalt.

Tabel 3C-2 angiver notmålene. Middelværdier efter DIN 3771.

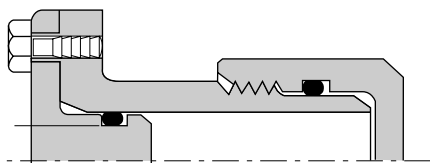


Fig. 28

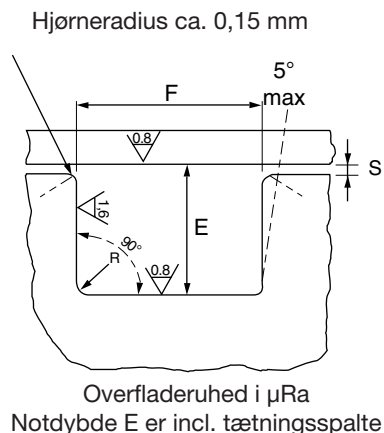
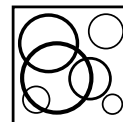


Fig. 29

Tabel 3C-2							
Snor/Ø W	Tol. snor	% kom- pression	Not- dybde E	Tol. E-0,0	Not- bredde F0+0,15	S	R
0,90		22,5	0,70	+0,02	1,20	Jf. tabel 3.B-1	0,2
1,0 -1,02	"	19,5	0,83	"	1,35		0,2
1,20	"	19,1	0,95	"	1,65		0,2
1,25 -1,27	"	18,9	1,00	"	1,70		0,2
1,42	"	18,7	1,15	"	1,95		0,2
1,50	"	18,5	1,20	"	2,10		0,2
1,60 -1,63	"	18,3	1,30	+0,03	2,20		0,2
1,78 -1,80	"	18,0	1,45	"	2,40		0,2
1,90	"	17,8	1,55	"	2,60		0,2
2,0	"	17,7	1,65	+0,04	2,75		
2,20 -2,21	"	17,5	1,80	"	3,00		0,2
2,40	"	17,3	2,00	"	3,20		0,2
2,46	"	17,2	2,00	"	3,40		0,2
2,50	"	17,1	2,05	"	3,40		0,2
2,62	"	16,9	2,15	"	3,60		0,2
2,70	0,09	16,8	2,20	"	3,70		0,2
2,95	"	16,7	2,45	"	4,00		0,5
3,0	"	16,6	2,50	"	4,00		0,5
3,15	"	16,5	2,60	+0,05	4,30		0,5
3,50 -3,53	0,1	16,2	2,90	"	4,80		0,5
3,60	"	16,1	3,00	"	4,85		0,5
4,0	"	15,9	3,35	+0,06	5,40		0,5
4,50	"	15,6	3,80	"	5,80		0,5
4,70	"	15,5	3,95	"	5,90		0,5
4,80	"	15,4	4,00	"	6,00		0,5
5,0	0,13	15,3	4,20	+0,06	6,10	Jf. tabel 3.B-1	0,7
5,33 -5,34	"	15,2	4,50	+0,08	6,50		0,7
5,50	"	15,1	4,70	"	7,00		0,7
5,70	0,15	15,1	4,80	"	7,20		0,7
5,80	"	15,0	4,90	"	7,30		0,7
6,0	"	15,0	5,10	"	7,60		0,7
6,40	"	15,0	5,40	+0,1	8,10		0,7
6,50	"	15,0	5,50	"	8,20		0,7
6,90	"	15,0	5,80	"	8,70		0,7
6,99	"	15,0	5,90	"	8,80		0,7
7,0	"	15,0	5,90	"	8,80		0,7
7,50	"	15,0	6,40	"	9,60		1,0
8,0	0,18	15,0	6,80	"	10,20		1,0
8,40	"	15,0	7,20	+0,15	10,80		1,0
9,0	0,2	15,0	7,70	"	11,55		1,0
10,0	"	15,0	8,50	"	12,70		1,0
11,0	"	15,0	9,40	"	14,10		1,0
12,0	x	15,0	10,20	"	15,30		1,0
13,0	x	15,0	11,10	"	16,60		1,5
14,0	x	15,0	11,90	+0,3	17,80		1,5
16,0	x	15,0	13,60	"	20,50		1,5
18,0	x	15,0	15,30	"	23,00		1,5
20,0	x	15,0	17,00	"	25,00		1,5
Mål i mm x tol. ±1,8%							



### 3C-3. Notmål/notudformning

For O-ringe, der belastes aksialt i trapeznot.

Undertiden er der påkrævet, at O-ringen fastholdes i noten.

I sådanne tilfælde er en trapeznot løsningen. Denne løsning bør imidlertid kun benyttes i særlige tilfælde. Principielt anbefales trapeznot først fra og med en snordiameter på 3 mm.

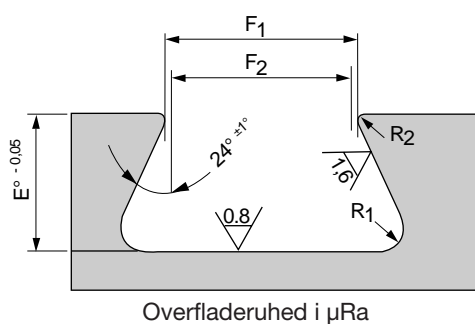
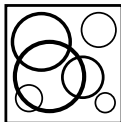


Fig. 30

Tabel 3C-3					
Snor/Ø W	Notdybde E+0 -0,05	Notdybde $F_2 \pm 0,05$	Notdybde $F_1 \pm 0,05$	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>
3,0 3,5-3,53	2,40 2,80	2,45 2,80	2,60 3,05	0,4 0,8	0,25 0,25
4,0 4,5	3,20 3,65	3,10 3,50	3,40 3,75	0,8 0,8	0,25 0,25
5,0 5,33 5,5 5,7	4,15 4,40 4,6 4,8	3,85 4,10 4,20 4,35	4,10 4,35 4,60 4,75	0,8 0,8 0,8 0,8	0,25 0,25 0,4 0,4
6,0 6,5 6,99 -7,0	5,05 5,50 5,95	4,55 4,90 5,25	4,95 5,30 5,65	0,8 0,8 1,5	0,4 0,4 0,4
7,5	6,40	5,60	6,00	1,5	0,4
8,0 8,4 8,5 9,0 9,5	6,85 7,25 7,35 7,80 8,20	6,00 6,25 6,35 6,70 7,05	6,50 6,80 6,90 7,25 7,60	1,5 1,5 1,5 1,5 1,5	0,5 0,5 0,5 0,5 0,5
10,0	8,70	7,40	7,95	1,5	0,5
Mål i mm $F_2$ er målradius $F_1$ er bearbejdningsradius					



### 3C-4 Notmål/notudformning

**For O-ringe i trekantnot.**

Væsentlige ulemper er her den vanskelige fremstillingsproces og den kendsgerning, at denne not byder på meget lille plads. Tætningsspalten bør være så lille som mulig.

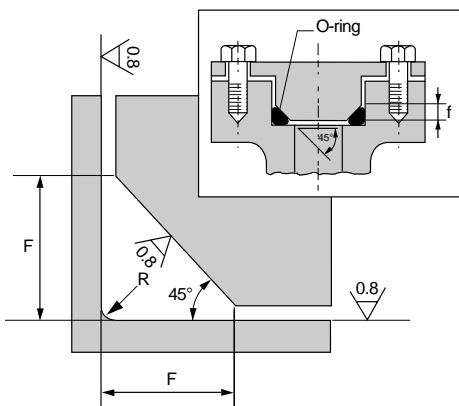
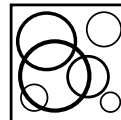


Fig. 31

Tabel 3C-4			
Snordiameter W	Notbredde		R
	F	tol.	
1	1,45	+0,08	0,2
1,5	2,00	+0,08	0,2
1,6	2,15	+0,08	0,2
1,78	2,40	+0,08	0,2
2,0	2,70	+0,12	0,2
2,4	3,25	+0,12	0,2
2,5	3,40	+0,12	0,2
2,62	3,55	+0,12	0,5
3,0	4,10	+0,2	0,5
3,5	4,80	+0,2	0,5
3,53	4,85	+0,2	0,5
4,0	5,50	+0,2	0,5
4,5	6,15	+0,15	0,5
5,0	6,85	+0,2	0,7
5,33	7,35	+0,2	0,7
5,5	7,55	+0,2	0,7
5,7	7,85	+0,2	0,7
6,0	8,25	+0,3	0,7
6,5	8,95	+0,3	0,7
6,99	9,60	+0,3	0,7
7,0	9,60	+0,3	0,7
7,5	10,30	+0,3	1,0
8,0	11,00	+0,3	1,0
8,4	11,55	+0,3	1,0
8,5	11,70	+0,3	1,0
9,0	12,40	+0,4	1,0
9,5	13,05	+0,4	1,0
10,0	13,70	+0,4	1,0
10,5	14,40	+0,4	1,0
11,0	15,10	+0,4	1,0
11,5	15,80	+0,4	1,0
12,0	16,50	+0,4	1,0
12,5	17,15	+0,5	1,5
13,0	17,85	+0,5	1,5
13,5	18,50	+0,5	1,5
14,0	19,20	+0,5	1,5
14,5	19,90	+0,5	1,5
15,0	20,60	+0,5	1,5

Mål i mm



## 3C-5. Notmål/notudformning

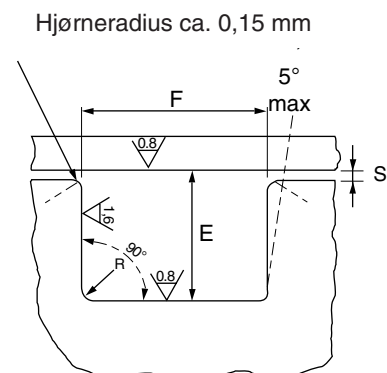
### Vakuomtætning

Ved anvendelse inden for højvakuumsområdet spiller diffusionen en vigtig rolle. Ved udformningen af noten er det vigtigt at sørge for, at spalten udfyldes mest muligt med elastomer, da O-ringen altid krymper en lille smule ved vakuum. Det skal ligeledes forhindres, at O-ringen kan rulle.

Overfladen bør bearbejdes så glat som muligt. Viton® og FFPM giver her de bedste resultater. Da begge disse elastomerer overvejende forhandles med US-AS 568A-mål, har vi angivet notudformningen for disse standardmål.

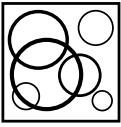
Tabel 3C-5		
Snordiameter $\varnothing W$	Notdybde $E +0,05-0,0$	Notbredde $F+0,15-0,0$
1,78	1,27	2,11
2,62	1,88	3,00
3,53	2,57	3,99
5,33	3,86	5,99
7,00	5,11	7,75

Mål i mm



Overfladeruhed i  $\mu Ra$   
Notdybde E er incl. tætningspalte

Fig. 32



### 3D. Notudformning for O-ringe ved dynamisk anvendelse

#### Spalteekstrusion:

Også her gælder, hvad der er anført under punkt 3B. Ved glidebevægelser øges risikoen for spalteekstrusion, hvis den på O-ringen virkende friktionskraft og trykket virker i samme retning.

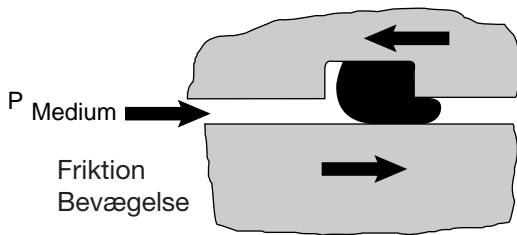


Fig. 32 a  
Negativt virkende spalteekstrusion.

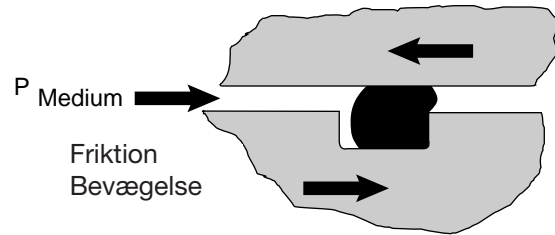


Fig. 32 b  
Positivt virkende spalteekstrusion

#### Montering af O-ringene:

I reglen anvendes der 2 forskellige materialer ved glidebevægelser. Noten bør her altid udføres i det af materialerne, der er blødest.

#### Friktion:

Der henvises også til del 3A.

Er friktionen for høj, kan denne reduceres ved at

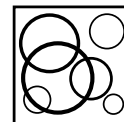
- øge notdybden,
- vælge anden hårdhedsgrad,
- vælge anden elastomer eller compound med lavere friktionskoefficient,
- anvende Quad®-ringe.

#### Overflader:

Af fig. 34 fremgår kravene til overfladekvaliteten.

Principielt er hverken riller, ridser, lunger eller lignende tilladt. Bevægelsesfladens overfladekvalitet skal være  $0,2 \leq Ra \leq 0,4 \mu\text{m}$ .

En for ru overflade medfører for stort slid på O-ringen i form af afnavningslid. En for glat overflade forhindrer dannelse af smørefilm, hvorved der opstår 'stick-slip'-effekter og slid.



## 3D-1. Notmål/notudformning

For O-ringe ved dynamiske bevægelser i smørende medier.

Værdier efter DIN 3771.

Tabel 3D-1 angiver notmålene efter fig. 34. (Tolerancer snordiameter W - efter tabel 3C-1).

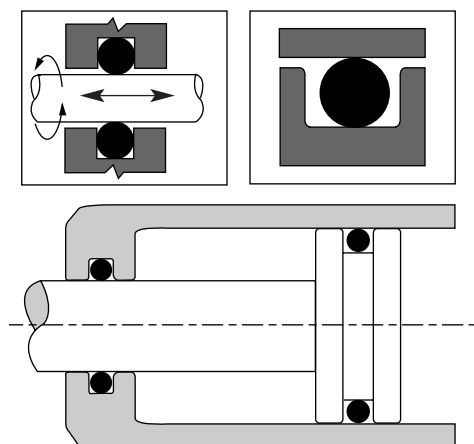
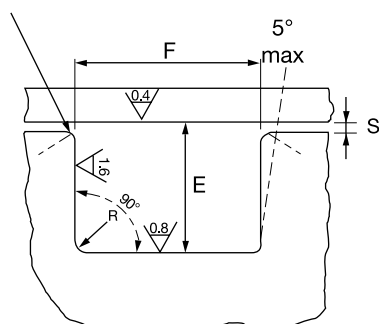


Fig. 33

Hjørneradius ca. 0,15 mm



Overfladeruhed i  $\mu Ra$

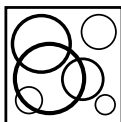
Fig. 34

Notdybde E er incl. tætningsspalte

Tabel 3D-1

Snor Ø W	% kom- pression	Not- dybde E	Tol. E-0,0	Not- bredde F+0,20	S	R
0,90	21,5	0,70	+0,02	1,20	Jf. tabel 3.B-1	0,2
1,0 -1,02*	21,2	0,80	"	1,35		0,2
1,20	20,8	0,95	"	1,60		0,2
1,25 -1,27*	20,4	1,00	"	1,70		0,2
1,42	20,0	1,15	"	1,85		0,2
1,50	19,6	1,25	"	1,90		0,2
1,60 -1,63	19,2	1,30	+0,03	2,15		0,2
1,78 -1,80	18,5	1,45	"	2,30		0,2
1,90	18,0	1,55	"	2,40		0,2
2,0	17,5	1,65	+0,04	2,50		
2,20 -2,21	16,5	1,85	"	2,75		0,2
2,40	15,5	2,00	"	3,00		0,2
2,46	15,3	2,05	"	3,10		0,2
2,50	15,0	2,10	"	3,15		0,2
2,62	14,5	2,25	"	3,20		0,2
2,70	13,3	2,30	"	3,30		0,2
2,95	13,2	2,55	"	3,60		0,5
3,0	13,2	2,60	"	3,65		0,5
3,15	13,1	2,75	+0,05	3,80		0,5
3,50 -3,53	13,0	3,10	"	4,20		0,5
3,60	13,0	3,15	"	4,30		0,5
4,0	13,0	3,50	"	4,80		0,5
4,50	12,5	3,90	"	5,45		0,5
4,70	12,5	4,10	"	5,75		0,5
4,80	12,5	4,20	"	5,85		0,5
5,0	12,5	4,30	+0,05	6,10	Jf. tabel 3-B-1	0,7
5,33 -5,34	12,0	4,70	"	6,35		0,7
5,50	12,0	4,85	"	6,50		0,7
5,70	12,0	5,00	"	6,80		0,7
5,80	12,0	5,10	"	7,00		0,7
6,0	12,0	5,30	"	7,15		0,7
6,40	12,0	5,60	"	7,70		0,7
6,50	12,0	5,70	"	7,80		0,7
6,90	12,0	6,00	"	8,30		0,7
6,99	12,0	6,10	"	8,40		0,7
7,0	12,0	6,10	"	8,40		0,7
7,50	12,0	6,60	"	9,00		1,0
8,0	12,0	7,00	"	9,60		1,0
8,40	12,0	7,40	"	10,00		1,0
9,0	12,0	7,90	"	10,80		1,0
10,0	12,0	8,80	"	11,90		1,0

Mål i mm - \* Her anbefales fortrinsvis Quad®-ringe.



## 3D-2. Notudformning ved anvendelse af støtteringe

(Efter AS 568A-mål) ved dynamiske tætning for væsker.

For O-ringe efter AS 568A findes der standardiserede spiralvundne støtteringe. Se side 25.

Af tabel 3D-2 (mm-dimensioner) og 3D-2.1 (AS 568A) fremgår detaljerne for støtteringenes mål samt notudformningen efter fig. 35.

Tabel 3D-2				
Snordiameter W	Støttering- tykkelse T	Randbredde M	Notbredde F for 1 støttering +0.10-0.00 mm	Notbredde F for 2 støtteringe +0.10-0.00 mm
1,78	1,5	1,45	3,80	5,30
2,62	1,5	2,25	4,70	6,20
3,53	1,5	3,10	5,70	7,20
5,33	1,8	4,70	8,15	9,95
7,0	2,6	6,10	11,00	13,60

Mål i mm.

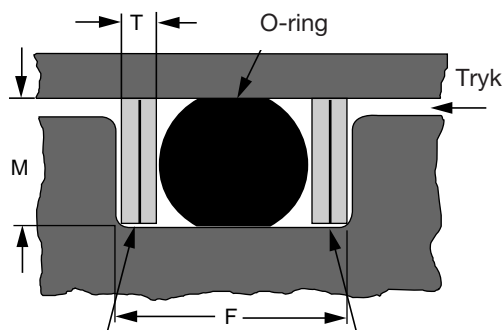


Fig. 35

## Quad® -ringe

Til dynamiske anvendelsesformål benyttes undertiden Quad®-ringe. Quad®-ringen er en selv-tættende elastomertætning med 4 afrundede hjørner eller "tætningslæber". Den anvendes sådanne steder, hvor O-ringen ikke fungerer optimalt, f.eks. ved glidende bevægelser.

Mellem 2 "tætningslæber" opstår der et lille rum, som fyldes med smøremiddel. Dette oliereservoir forhindrer tør friktion. 'Stick-slip'-effekter forekommer derfor praktisk taget ikke ved Quad®-ringe.

Quad®-ringens mål svarer til O-ringens mål efter AS 568A. Notudformningen er anderledes.

Yderligere detaljer findes i forbindelse med beskrivelsen af Quad®-ringe på side 54.

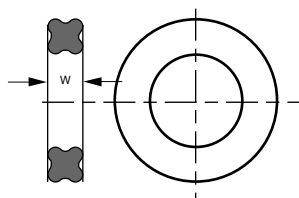


Fig. 36

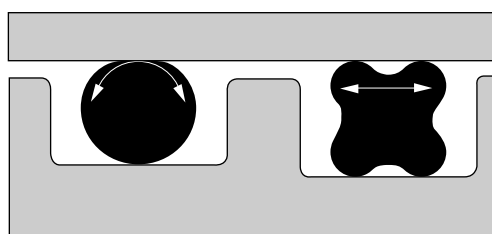
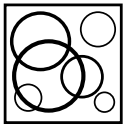


Fig. 37



## Anvendelse af støtteringe

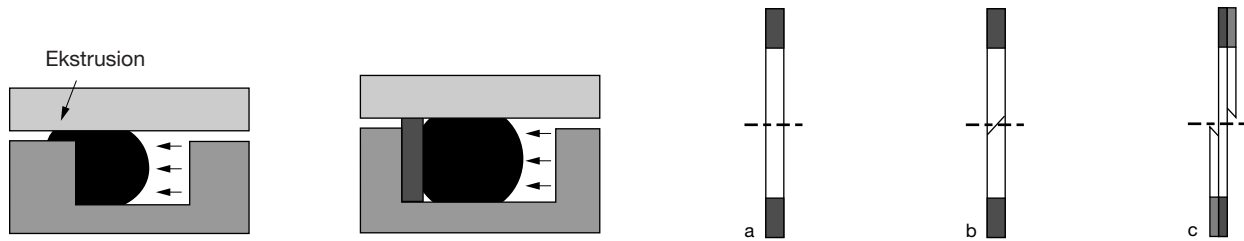


Fig. 38

For at undgå, at O-ringen presses ind i tætningspalten, kan det ved tryk på over 50 bar (undtagen ved flangesamlinger) anbefales, at der anvendes støtteringe. Dette gælder specielt i tilfælde, hvor der ikke kan eller må anvendes hårde O-ringe, hvis tolerance-værdierne ikke kan holdes så små, at indpresningen af O-ringen derved kan forhindres.

Normalt fremstilles støtteringene af PTFE. Men herudover anvendes der også andre materialer.

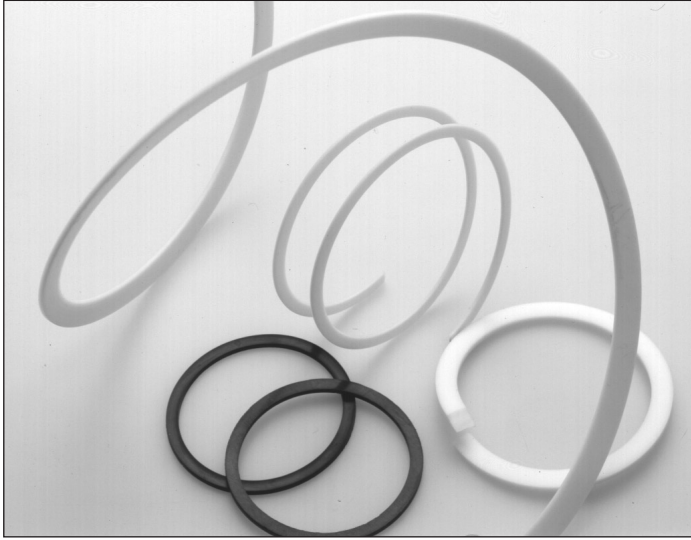
### Støtteringene findes i 3 versioner:

- Massive støtteringe (a)
- Massive og opslidsede støtteringe (b)
- Spiralformede støtteringe (c)

Fortrinsvis bør der benyttes en massiv støttering, fordi denne giver den bedste støtte. For at støttingen kan tilpasses til det aktuelle arbejdstryk, kan der vælges en variabel tykkelse. Dette betyder imidlertid, at det i de fleste tilfælde er nødvendigt med en 2-delt konstruktion.

Ganske vist afhjælpes denne ulempe ved at opslidse ringene, men i disse tilfælde opstår der en åbning, hvorigennem O-ringen så muligvis alligevel ville kunne ekstrudere. Af denne grund anvendes der ofte spiralformede støtteringe, som konstruktionsmæssigt bedst kan sammenlignes med en gammeldags nøglering. Vi leverer også sådanne spiralformede støtteringe. Vi har et standardprogram for O-ringe efter de amerikanske AS-normer. Andre udførelser end massive ringe med eller uden slids kan leveres på forespørgsel.





### Anvendelse af støttering

Bredden (E) på støttingen svarer til dybden på O-ringsnoten ved dynamiske tætninger. Notbredden må her så øges med 1 eller 2 gange støttingens tykkelse (S), alt efter om der skal benyttes 1 eller 2 støttinge.

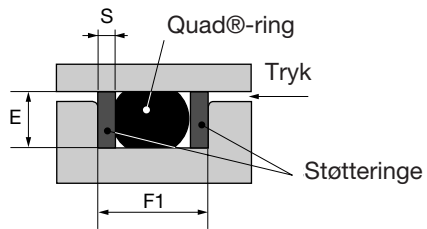


Fig. 39

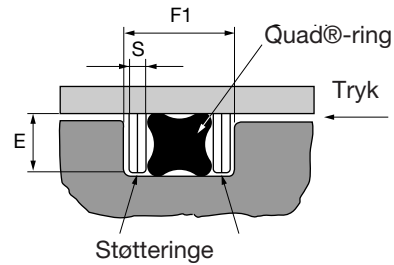
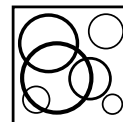


Fig. 40

Det er tilstrækkeligt at indbygge en støttering på den side, hvor der er risiko for, at O-ringen eller Quad®-ringen kan ekstrudere. Kun ved skiftende trykbelastninger skal der indbygges en støttering på begge sider.

Ud over de i den følgende tabel anførte standardstøtteringe kan vi også levere støtteringe med andre mål til specialopgaver.

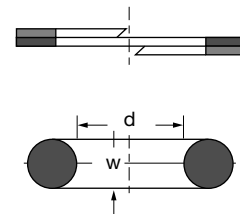
Spørg vore tætningspecialister!



## PTFE støtteringe for O-ring efter AS 568A

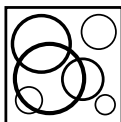
**Tabel 3D-2.1**

Nummer	Mål			•	Nummer	Mål			•	Nummer	Mål			•
	d	x	w			d	x	w			d	x	w	
006	2,90	x	1,78	•	227	53,57	x	3,53	•	426	116,84	x	7,00	•
007	3,68	x	1,78	•	228	56,75	x	3,53	•	427	120,02	x	7,00	•
008	4,47	x	1,78	•	229	59,92	x	3,53	•	428	123,19	x	7,00	•
009	5,28	x	1,78	•	230	63,09	x	3,53	•	429	126,37	x	7,00	•
010	6,07	x	1,78	•	231	66,27	x	3,53	•	430	129,54	x	7,00	•
011	7,65	x	1,78	•	232	69,44	x	3,53	•	431	132,72	x	7,00	•
012	9,25	x	1,78	•	233	72,62	x	3,53	•	432	135,89	x	7,00	•
014	2,42	x	1,78	•	234	75,80	x	3,53	•	433	139,07	x	7,00	•
015	4,00	x	1,78	•	235	78,97	x	3,53	•	434	142,24	x	7,00	•
016	5,60	x	1,78	•	236	82,14	x	3,53	•	435	145,42	x	7,00	•
017	17,17	x	1,78	•	237	85,32	x	3,53	•	437	151,77	x	7,00	•
022	25,12	x	1,78	•	238	88,49	x	3,53	•	438	158,12	x	7,00	•
023	26,70	x	1,78	•	239	91,67	x	3,53	•	439	164,47	x	7,00	•
025	29,87	x	1,78	•	240	94,84	x	3,53	•	440	170,82	x	7,00	•
028	34,65	x	1,78	•	241	98,02	x	3,53	•	441	177,17			•
031	44,17	x	1,78	•	242	101,20	x	3,53	•	442	183,52	x	7,00	•
036	60,05	x	1,78	•	243	104,37	x	3,53	•	443	189,87	x	7,00	•
110	9,20	x	2,62	•	244	107,54	x	3,53	•	445	202,57	x	7,00	•
111	10,77	x	2,62	•	245	110,72	x	3,53	•	446	215,27	x	7,00	•
112	12,37	x	2,62	•	246	113,89	x	3,53	•	447	227,97	x	7,00	•
113	13,95	x	2,62	•	247	117,07	x	3,53	•	448	240,67	x	7,00	•
114	15,55	x	2,62	•	248	120,25	x	3,53	•	449	253,37	x	7,00	•
115	17,12	x	2,62	•	249	123,42	x	3,53	•	451	278,77	x	7,00	•
116	18,72	x	2,62	•	252	132,95	x	3,53	•	452	291,47	x	7,00	•
117	20,30	x	2,62	•	255	142,47	x	3,53	•	453	304,17	x	7,00	•
118	21,90	x	2,62	•	257	148,82	x	3,53	•	454	316,87	x	7,00	•
119	23,47	x	2,62	•	325	37,47	x	5,33	•	456	342,27	x	7,00	•
120	25,07	x	2,62	•	326	40,64	x	5,33	•	457	354,97	x	7,00	•
121	26,65	x	2,62	•	327	43,82	x	5,33	•	459	380,37	x	7,00	•
125	33,00	x	2,62	•	328	46,99	x	5,33	•	460	393,07	x	7,00	•
126	34,60	x	2,62	•	329	50,17	x	5,33	•	461	405,26	x	7,00	•
129	39,35	x	2,62	•	330	53,34	x	5,33	•					
132	44,12	x	2,62	•	331	56,52	x	5,33	•					
135	48,90	x	2,62	•	332	59,69	x	5,33	•					
136	50,47	x	2,62	•	333	62,87	x	5,33	•					
137	52,07	x	2,62	•	334	66,04	x	5,33	•					
138	53,64	x	2,62	•	335	69,22	x	5,33	•					
139	55,25	x	2,62	•	336	72,39	x	5,33	•					
140	56,82	x	2,62	•	337	75,57	x	5,33	•					
142	59,99	x	2,62	•	338	78,74	x	5,33	•					
143	61,60	x	2,62	•	339	81,92	x	5,33	•					
144	63,17	x	2,62	•	340	85,09	x	5,33	•					
148	69,52	x	2,62	•	341	88,27	x	5,33	•					
210	18,64	x	3,53	•	342	91,44	x	5,33	•					
211	20,22	x	3,53	•	343	94,62	x	5,33	•					
212	21,82	x	3,53	•	344	97,79	x	5,33	•					
213	23,39	x	3,53	•	345	100,97	x	5,33	•					
214	24,99	x	3,53	•	346	104,14	x	5,33	•					
215	26,57	x	3,53	•	347	107,32	x	5,33	•					
216	28,17	x	3,53	•	348	110,49	x	5,33	•					
217	29,74	x	3,53	•	349	113,67	x	5,33	•					
218	31,34	x	3,53	•	357	139,07	x	5,33	•					
219	32,92	x	3,53	•	358	142,24	x	5,33	•					
220	34,52	x	3,53	•	360	148,59	x	5,33	•					
221	36,09	x	3,53	•	362	158,12	x	5,33	•					
222	37,69	x	3,53	•	363	164,47	x	5,33	•					
223	40,87	x	3,53	•	365	177,17	x	5,33	•					
224	44,04	x	3,53	•	374	234,32	x	5,33	•					
225	47,22	x	3,53	•	381	304,17	x	5,33	•					
226	50,39	x	3,53	•	425	113,67	x	7,00	•					



• = Lagerdimensioner

Andre mål og materialer på forespørgsel



### 3D-3. Notmål/notudformning

For O-ringe til dynamiske tætninger. Tætning for gasformige eller dårligt smørende medier.

Middelværdier efter DIN 3771.

Tabel 3D-3 viser notmålene efter fig. 42. (Vedr. tolerancer for snordiameter henvises til tabel 3C-1). Til kritiske dynamiske anvendelsesformål anbefales det at anvende Quad®-ringe. Jf. side 56.

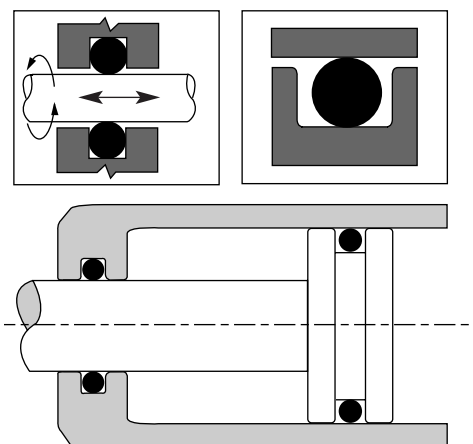
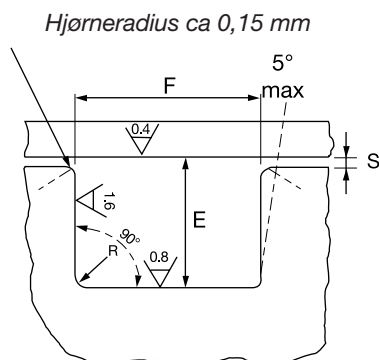


Fig. 41

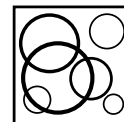


Notdybde E er incl. tætningspalte  
Fig. 42

Tabel 3D-3							
Snor Ø W	% kom- pression	Notdybde E	Tol. E-0,0	Notbredde F+0,20	S	R	
0,90	20,0	0,72	+0,02	1,20	Jf. tabel 3B-1	0,2	
1,0 -1,02	17,2	0,83	"	1,30		0,2	
1,20	16,5	1,00	"	1,60		0,2	
1,25-1,27	16,3	1,05	"	1,70		0,2	
1,42	16,0	1,19	"	1,85		0,2	
1,50	15,7	1,26	"	1,90		0,2	
1,60-1,63	15,5	1,35	+0,03	2,00		0,2	
1,78-1,80	14,9	1,50	"	2,20		0,2	
1,90	14,5	1,60	"	2,30		0,2	
2,0	14,2	1,70	+0,04	2,50			0,2
2,20-2,21	13,8	1,90	"	2,75	0,2		
2,40	13,4	2,10	"	2,90	0,2		
2,46	13,2	2,15	"	3,10	0,2		
2,50	13,0	2,20	"	3,10	0,2		
2,62	12,8	2,25	"	3,20	0,2		
2,70	12,7	2,30	"	3,30	0,2		
2,95	12,3	2,60	"	3,60	0,5		
3,0	12,1	2,65	"	3,60			0,5
3,15	11,5	2,80	+0,05	3,80			0,5
3,50-3,53	11,3	3,10	"	4,20		0,5	
3,60	11,2	3,15	"	4,30		0,5	
4,0	10,7	3,55	+0,06	4,80		0,5	
4,50	10,2	4,05	"	5,40		0,5	
4,70	10,1	4,20	"	5,60		0,5	
4,80	10,0	4,30	"	5,80		0,5	
5,0	9,8	4,50	"	5,90	Jf. tabel 3B-1	0,7	
5,33-5,34	9,7	4,80	+0,08	6,30		0,7	
5,50	9,6	4,95	"	6,60		0,7	
5,70	9,6	5,15	"	6,70		0,7	
5,80	9,5	5,25	"	6,80		0,7	
6,0	9,5	5,45	"	7,10		0,7	
6,40	9,4	5,80	+0,1	7,60		0,7	
6,50	9,4	5,90	"	7,70		0,7	
6,90	9,3	6,25	"	8,20		0,7	
6,99	9,3	6,35	"	8,30		0,7	
7,0	9,3	6,35	"	8,30		0,7	
7,50	9,2	6,80	"	8,90		1,0	
8,0	9,2	7,25	"	9,40		1,0	
8,40	9,1	7,65	+0,15	9,90		1,0	
9,0	9,1	8,20	"	10,60		1,0	
10,0	9	9,00	"	11,80		1,0	

Mål i mm

\*Her anbefales fortrinsvis Quad®-ringe



### 3E. Geometri og notudformning for Teflex® O-ringe

® ERIKS

#### Udførelse

Teflex® O-ringen består af en elastomerkerne og en sømløs Teflon®-FEP-kappe. Der skelnes mellem udførelser med massiv kerne og hul kerne (fig. 23).

#### Leveringsmuligheder

Teflex® O-ringe kan leveres efter:

- Amerikanske/britiske normer
- Svenske normer
- Samt i metriske dimensioner.

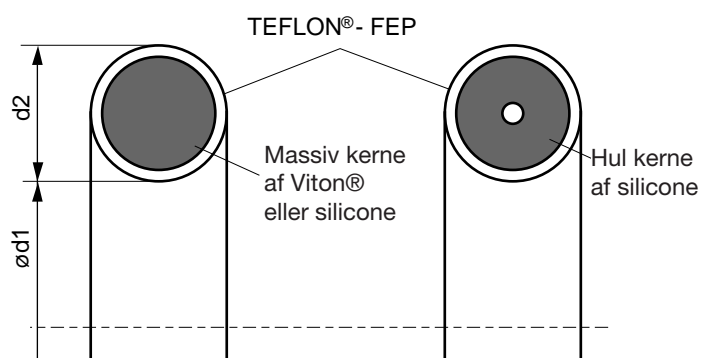


Fig. 43

Den massive kerne foretrækkes til statiske tætninger; til semi-dynamiske tætninger foretrækkes hul kerne.

#### Princip:

FEP-kappen sørger for selve tætningen. Elastomerkerne sørger for, at kappen presses jævnt og ensartet mod tætningsstedet. Teflex® O-ringen arbejder altså som en højviskos væske. Det tryk, der virker på tætningen, opbygges med samme styrke. Begyndelsestrykket, der udøves ved indbygningen af Teflex® O-ringen, overlappes af medietrykket, således at der opstår en total tætnende trykvirkning, som oven i købet øges i takt med stigende medietryk.

#### FEP

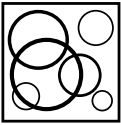
Den maximale anvendelsestemperatur ligger på ca. 205°C. På grund af den stærke C-F-binding (ligesom ved PTFE) er de kemiske og elektriske egenskaber særdeles gode.

Dimensioner		
Snordiameter	Mindste indv. diam. med siliconekerne	Mindste indv. diam. med Viton®-kerne
1,5 - 2 mm	7,65 mm	12,37 mm
2,4 - 2,62 mm	9,19 mm	12,37 mm
3,31 - 3,53 mm	12,25 mm	20,64 mm
3,80 - 4 mm	18,64 mm	21,82 mm
4,3 - 4,5 mm	20,00 mm	22,00 mm
5 mm	21,00 mm	23,16 mm
5,33 mm	21,59 mm	24,00 mm
5,5 - 6 mm	28,00 mm	33,00 mm
6,3 - 7 mm	36,00 mm	50,00 mm
7,5 - 8 mm	50,80 mm	76,20 mm
9 - 9,5 mm	88,90 mm	88,90 mm
10 mm	101,60 mm	101,60 mm
11 - 12,5 mm	120,65 mm	120,65 mm
14 mm	152,40 mm	152,40 mm
15 - 18 mm	177,80 mm	177,80 mm
19 - 20 mm	203,20 mm	203,20 mm
25,4 mm	228,60 mm	228,60 mm
31,75 mm	250,00 mm	250,00 mm

Teflex® O-ringen kan også leveres i andre former og udførelser.

#### Egenskaber

- Overordentlig høj kemisk bestandighed.
- Temperaturbestandig fra -60°C til +205°C.
- Trykfast indtil 700 bar (70 MPa), kan også anvendes ved vakuum.
- Lille blivende deformering ('compression set')
- Ikke-vedhæftende egenskaber

**Montage**

Ved montagen må Teflex® O-ringen ikke berøre skarpe kanter/hjørner. Selv en meget ubetydelig beskadigelse gør Teflex® O-ringen uanvendelig. Alle overflader skal påføres ren olie eller fedt. Ved vanskelige montageforhold kan Teflex® O-ringen gøres fleksibel ved opvarmning i vand eller olie. Kanter og hjørner skal overalt være afrundede.

**Bemærkninger vedrørende konstruktionen:**

Teflex® O-ringen er som alle O-ringe udsat for en blivende deformation ('compression set'). Jo mindre snortykkelsen er, desto større er 'compression set'. Mindre dimensioner har relativt set større tolerancer. Det kan altså anbefales, at anvende Teflex® O-ringe med større snortykkelse. Vi anbefaler altid at anvende Teflex® O-ringe til statiske tætninger. Ved dynamiske tætninger bør der først udføres testforsøg.

Notmål mm				
Snor diameter	Notdybde E+0,1		Notbredde F +0,1	Radius R
	statisk/semi-dynamisk			
2,6	2,05	2,35	3,5	0,5
3,0	2,4	2,6	4,0	0,5
3,53	2,9	3,05	4,5	0,5
4,0	3,3	3,5	5,0	0,5
5,0	4,1	4,4	6,5	1,0
5,34	4,5	4,7	7,0	1,0
5,7	4,85	5,0	7,5	1,0
7,0	6,0	6,2	9,5	1,0
8,4	7,25	7,5	11,0	1,5

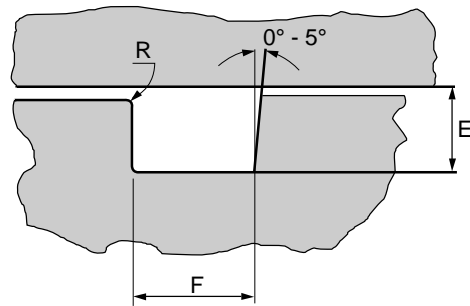
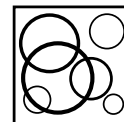


Fig. 44

Overfladeruhed		
	Tryk	Vakuum
Tætningsflade	Ra 0,4 - 0,8 Rt 3 - 6,3	Ra 0,1 Rt 0,8
Notflade	Ra 1,6 Rt 11 - 16	



### 3F. Geometri og notudformning for PTFE O-ring

Som følge af PTFE's lille elasticitet kan PTFE O-ringe kun anvendes til statiske tætninger i aksiale notkonstruktioner. PTFE O-ring tætnes bedre i en halvrund notkonstruktion end i en normalt udformet notgang.

En PTFE O-ring kræver en større sammenspændingskraft

end en elastomer O-ring. PTFE O-ringen anvendes udelukkende i aksiale notkonstruktioner.

PTFE O-ringe er lettere at montere, hvis man varmer dem op til ca. 100°C.

Da FFPM har bedre elastiske egenskaber end PTFE, kan det anbefales at overveje anvendelse af FFPM under ekstreme forhold.

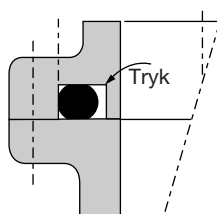


Fig. 45

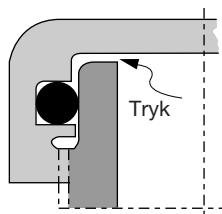


Fig. 46

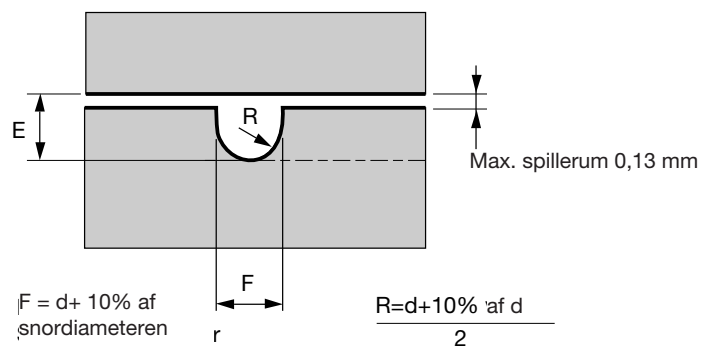


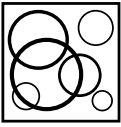
Fig. 47

$E = 0,8 - 0,9$  af snordiametrene (1,78 til 5,33 mm)

$E = 0,9 - 0,85$  af snordiametrene (5,33 til 7 mm)

$Ra = 0,4 - 0,8 \mu\text{m}$

$Rt = 3 - 6,3 \mu\text{m}$



## 4. Montage af O-ringe

Af hensyn til indbygningen af O-ringe bør der i konstruktionen udføres skråflader i O-ringenes indføringsområde.

### Til cylindre

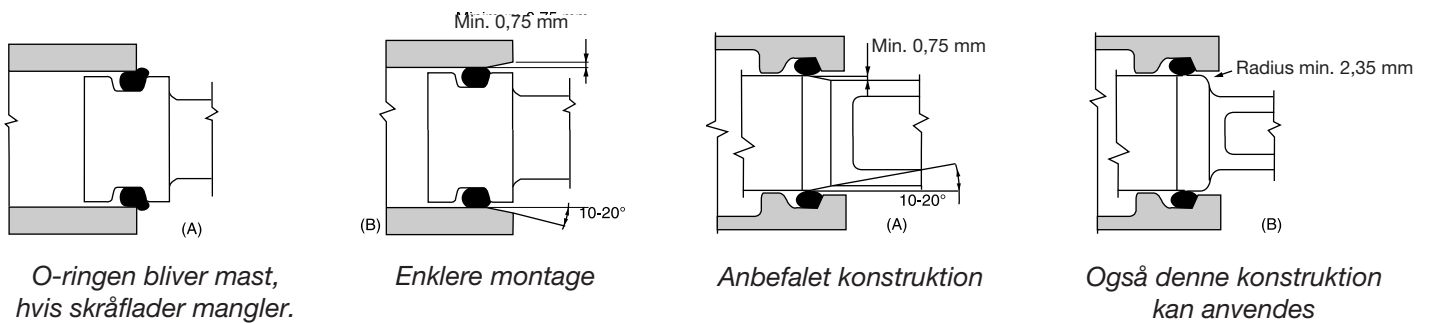
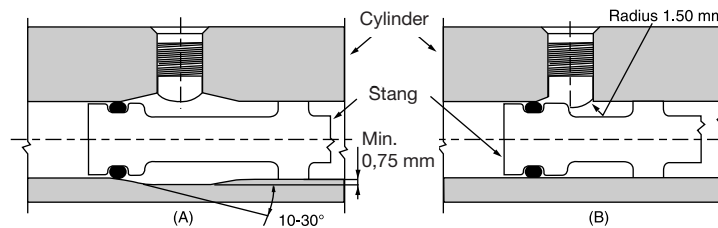


Fig. 48a

Fig. 48b

### Til cylinderstænger



Skrå indføringsflader kan i særlige tilfælde lette monteringen

Fig. 49

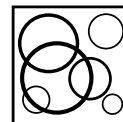
**OBS!** Husk at afrunde skarpe kanter!

#### Smøring:

Både i tilfælde af statisk og dynamisk anvendelse er god smøring nødvendig. Der anvendes forskellige smøremidler, f.eks. Silubrine, ideel til NBR, CR, FPM, EP og VMQ. Til EPDM må der **ikke** anvendes smøremidler på basis af mineralske eller vegetabiliske olier.

#### Automatisk montage:

Ved fremstilling af store serier monteres O-ringe automatisk. Dette skal der tages hensyn til allerede i konstruktionsfasen. Vi står gerne til disposition med råd og vejledning i forbindelse hermed.



## Deformeringskræfter

Den kraft, der skal til for at deformere en O-ring, afhænger af følgende:

- Kompression
- Deformeringsmåde
- Compound
- Sh° A-hårdhed
- Temperatur
- Snordiameter eller snortykkelse

Den grafiske fremstilling på de følgende sider viser vore anbefalinger ved en omgivelsestemperatur på 20°C.

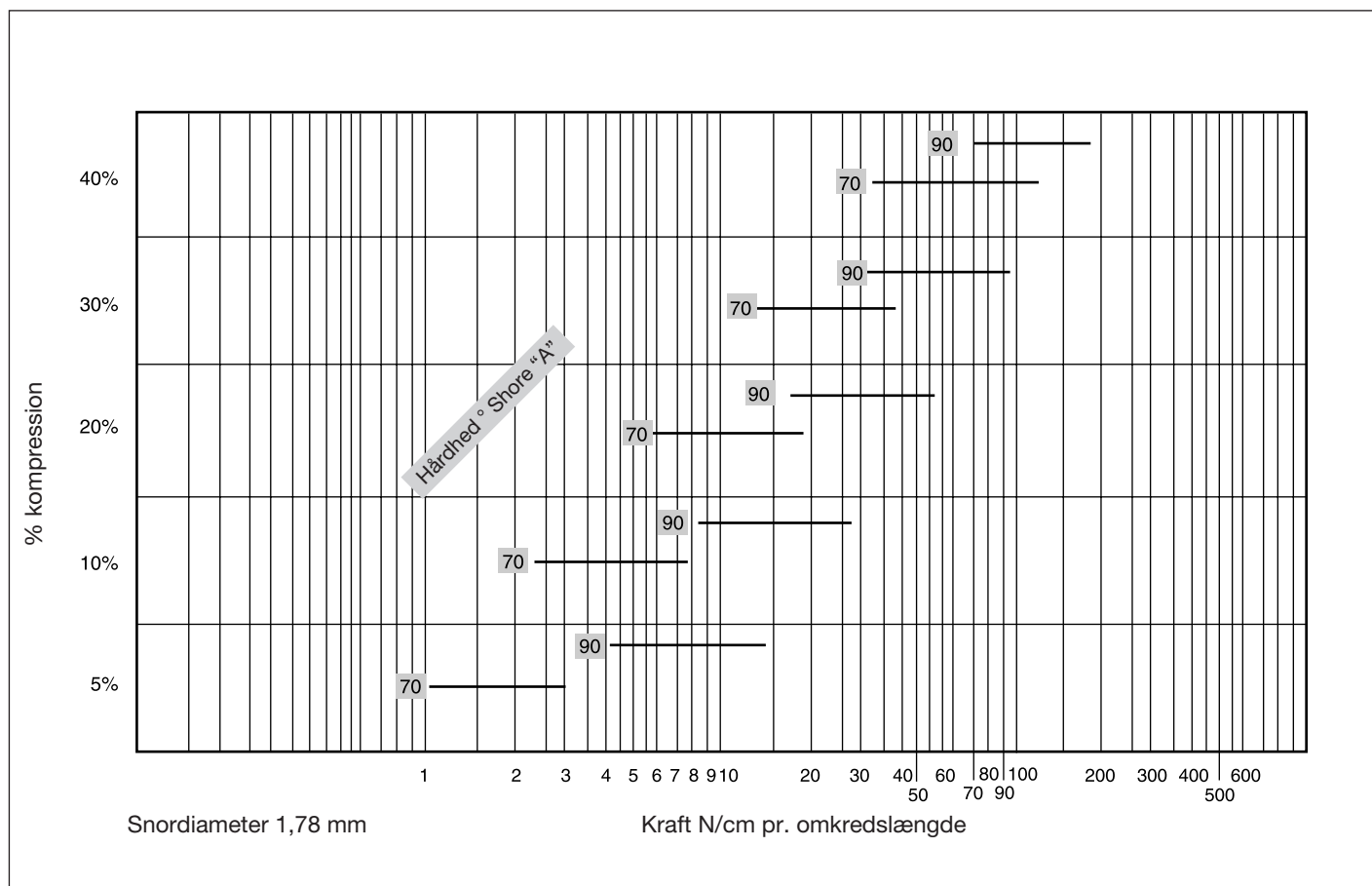


Fig. 50



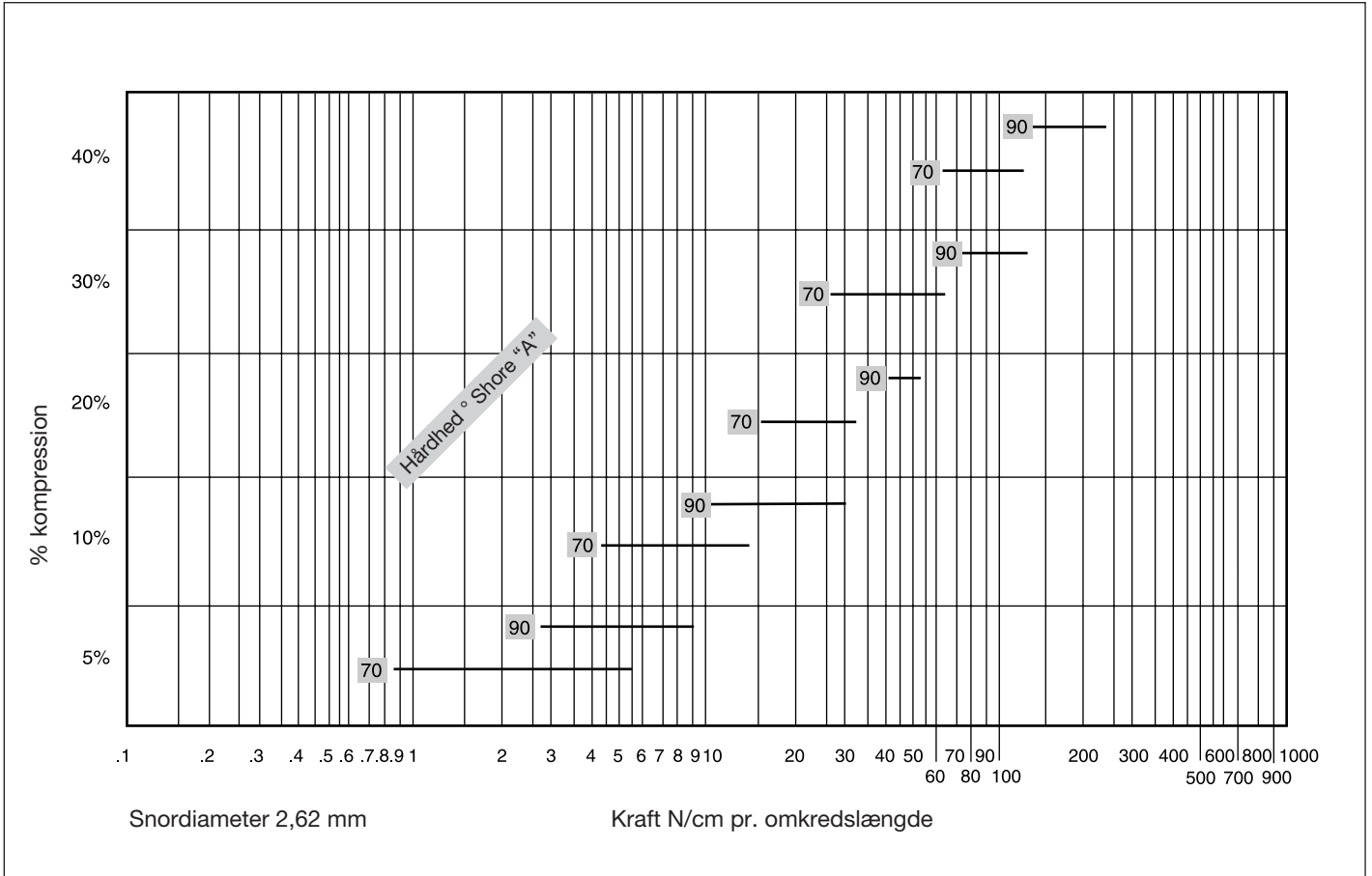


Fig. 51

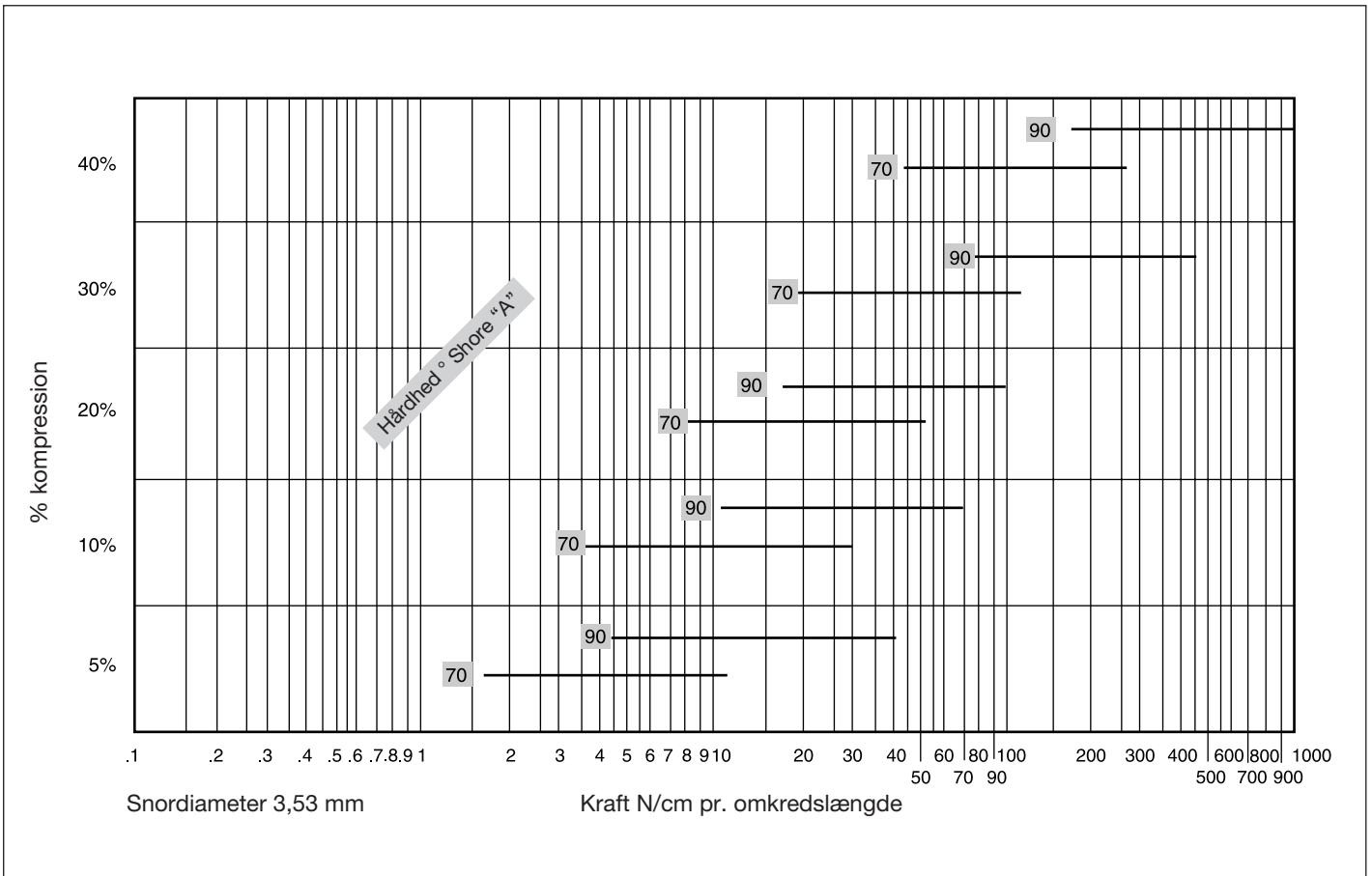


Fig. 52

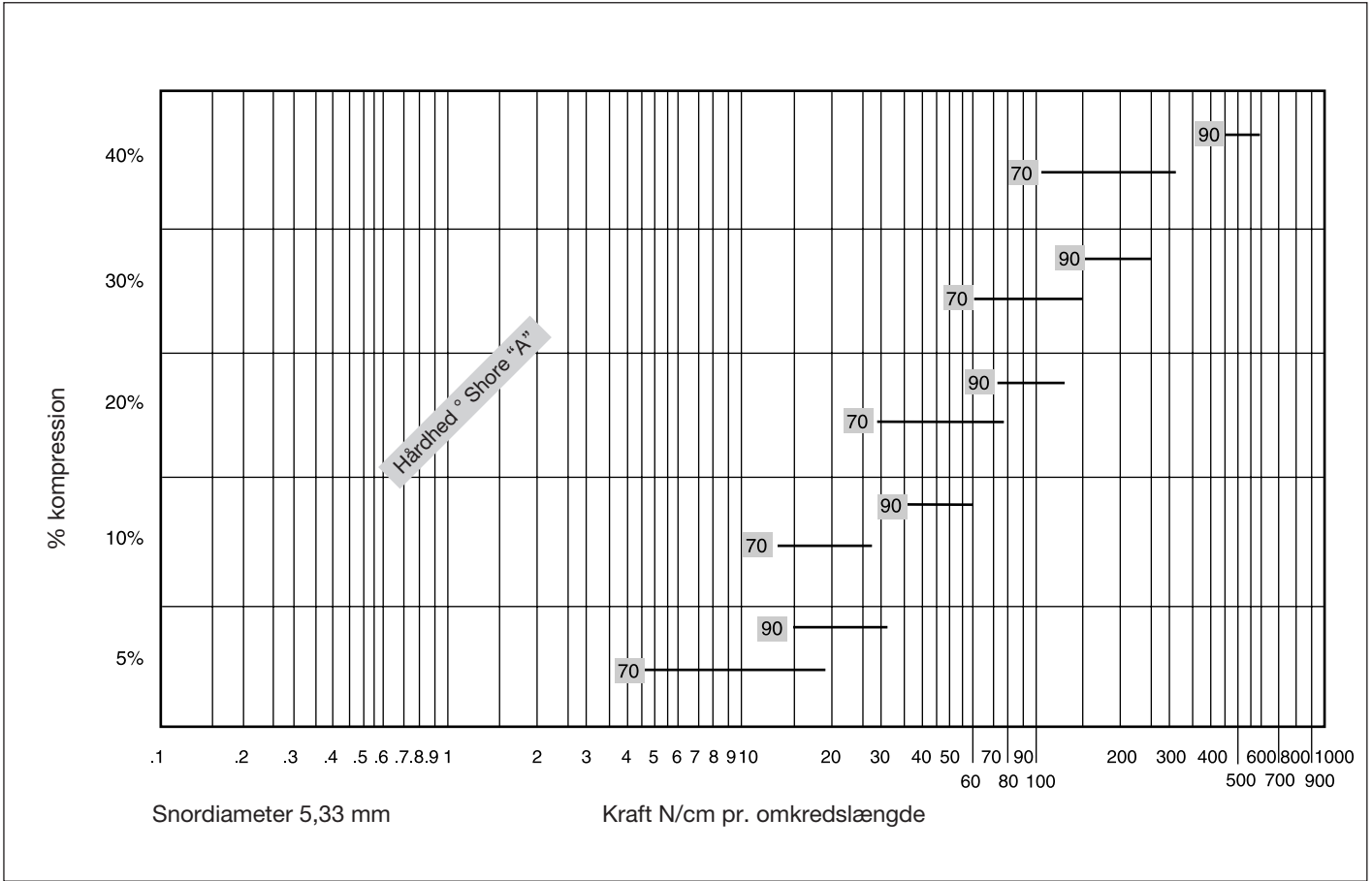
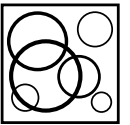


Fig. 53

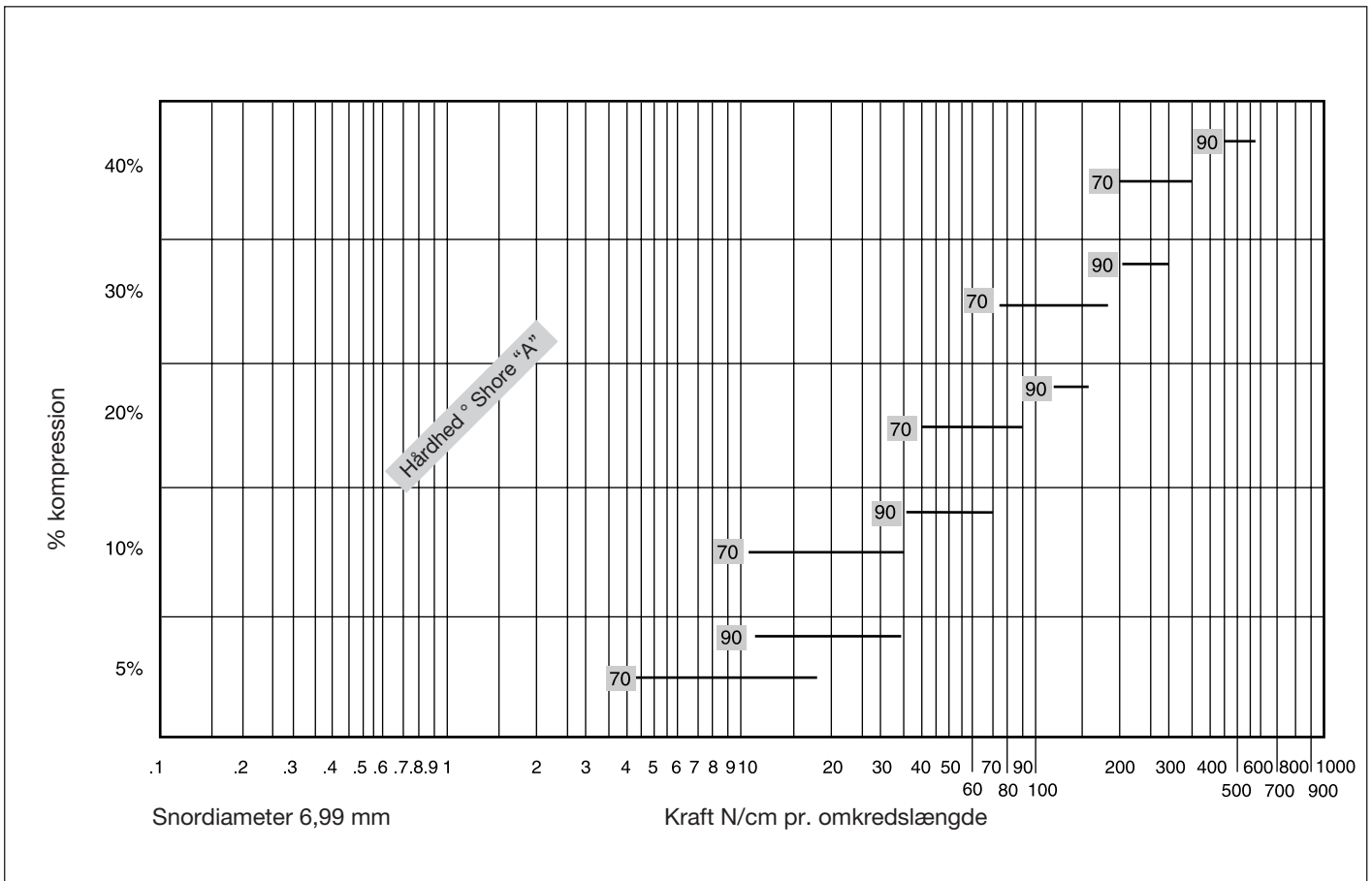


Fig. 54



## 5. O-ringe som drivelementer

De klassiske O-ringe kan også anvendes som drivelementer.

### Vi anbefaler her følgende:

- Udvidelsen bør ikke overstige 10 - 15%.
- Drivnotgangen bør være halvrund og have samme radius som O-ringens snordiameter.
- Skivediameteren bør være min. 4 x større end O-ringens snordiameter.
- Der skal helst anvendes O-ringe af EPDM.

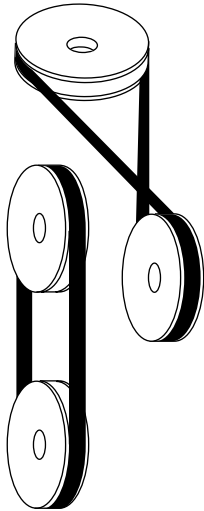
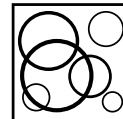


Fig. 55



## 6. Måltabel for O-ringe

På de næste sider findes der ca. 2000 standard-dimensioner.

**Et meget stort antal af disse dimensioner kan leveres direkte fra lager i:**

### NBR

(Nitril, Buna N, Perbutan)  
70 - 90° Shore

### FPM (Viton®)

70 - 90° Shore

### EPM, EPDM

70° Shore

### VMQ (silicone)

70° Shore

### PTFE (Teflon®)

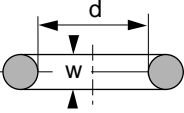
70° Shore

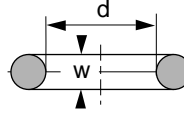
### FFPM

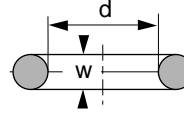
75° Shore

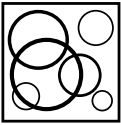
Denne standardmåltabel udvides dagligt. De bedes venligst kontakte os i tilfælde af ikke-gængse compounds og dimensioner.

® = Du Pont handelsnavn

Dimensioner		
d	x	w
		
0,74	x	1,02
1,07	x	1,27
1,15	x	1
1,2	x	0,7
1,25	x	1
1,25	x	2,62
1,4	x	0,7
1,42	x	1,52
1,5	x	1
1,78	x	1,02
1,78	x	1,78
1,8	x	0,7
1,8	x	1,2
1,8	x	1,5
2	x	1
2	x	1,5
2	x	1,55
2	x	2
2,06	x	2,62
2,2	x	1,6
2,3	x	0,7
2,3	x	0,9
2,4	x	1,05
2,4	x	1,9
2,5	x	1
2,5	x	1,2
2,5	x	1,3
2,5	x	1,5
2,5	x	1,6
2,57	x	1,78
2,6	x	1,2
2,6	x	1,9
2,6	x	2,4
2,75	x	1,6
2,8	x	1,6
2,85	x	2,62
2,9	x	0,65
2,9	x	1,78
2,9	x	2,62
3	x	1
3	x	1,1
3	x	1,5
3	x	2
3	x	3
3	x	3,5
3,1	x	1,6
3,1	x	2,6
3,2	x	1,5
3,2	x	1,78
3,3	x	2,4
3,4	x	1,9
3,5	x	1
3,5	x	1,5
3,6	x	2,4

Dimensioner		
d	x	w
		
3,63	x	2,62
3,68	x	1,78
3,7	x	1,6
3,7	x	1,9
3,9	x	1,27
4	x	1
4	x	1,5
4	x	2
4	x	2,5
4	x	3
4,1	x	1,6
4,2	x	1,9
4,3	x	2,4
4,34	x	3,53
4,42	x	2,62
4,47	x	1,78
4,5	x	1
4,5	x	1,5
4,5	x	1,8
4,5	x	2
4,6	x	2,4
4,7	x	1,42
4,7	x	1,6
4,76	x	1,78
4,8	x	1,6
4,9	x	1,9
5	x	1
5	x	1,2
5	x	1,5
5	x	2
5	x	2,5
5	x	3
5	x	3,5
5	x	4
5,1	x	1,6
5,23	x	2,62
5,28	x	1,78
5,3	x	2,4
5,5	x	1,5
5,5	x	1,6
5,5	x	2,4
5,6	x	2
5,6	x	2,4
5,7	x	1,9
5,8	x	1,7
5,94	x	3,53
6	x	1
6	x	1,5
6	x	1,8
6	x	2
6	x	2,2
6	x	2,5
6	x	3
6	x	4

Dimensioner		
d	x	w
		
6,02	x	1,63
6,02	x	2,62
6,07	x	1,3
6,07	x	1,78
6,1	x	0,84
6,1	x	1,6
6,3	x	2,4
6,3	x	2,5
6,35	x	1,78
6,4	x	1,9
6,5	x	1,5
6,5	x	2
6,5	x	3
6,6	x	2,4
6,75	x	1,78
7	x	1
7	x	1,5
7	x	1,8
7	x	2
7	x	2,5
7	x	3
7,1	x	1,6
7,2	x	1,9
7,3	x	2,4
7,5	x	1,5
7,5	x	2
7,5	x	2,5
7,5	x	3,2
7,52	x	3,53
7,6	x	1,2
7,6	x	2,4
7,6	x	2,62
7,65	x	1,63
7,65	x	1,78
7,93	x	4,76
7,94	x	1,78
8	x	1
8	x	1,25
8	x	1,5
8	x	1,9
8	x	2
8	x	2,4
8	x	2,5
8	x	3
8	x	3,5
8	x	4
8	x	5
8,1	x	1,6
8,3	x	2,4
8,5	x	1,27
8,5	x	1,5
8,5	x	2
8,5	x	2,5

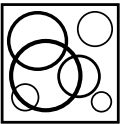


Dimensioner		
d	x	w
8,5	x	3
8,6	x	2,4
8,73	x	1,78
8,75	x	1,78
8,9	x	1,9
8,9	x	2,7
8,92	x	1,83
9	x	1
9	x	1,2
9	x	1,5
9	x	2
9	x	2,2
9	x	2,5
9	x	3
9	x	3,5
9	x	4
9,1	x	1,6
9,1	x	2,6
9,12	x	3,53
9,2	x	2,62
9,25	x	1,78
9,3	x	2,4
9,5	x	1
9,5	x	1,5
9,5	x	1,6
9,5	x	2
9,5	x	2,5
9,5	x	3
9,52	x	1,78
9,6	x	2,4
9,75	x	1,78
9,8	x	1,9
9,92	x	2,62
10	x	1
10	x	1,3
10	x	1,5
10	x	2
10	x	2,2
10	x	2,5
10	x	3
10	x	3,5
10	x	4
10	x	5
10,1	x	1,6
10,1	x	1,6
10,3	x	2,4
10,47	x	5,33
10,5	x	1,5
10,5	x	2
10,5	x	2,5
10,5	x	2,7
10,6	x	2,4
10,69	x	3,53
10,72	x	1,83

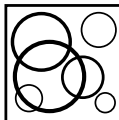
Dimensioner		
d	x	w
10,77	x	2,62
10,82	x	1,78
11	x	1
11	x	1,3
11	x	1,5
11	x	2
11	x	2,5
11	x	3
11	x	3,5
11	x	4
11	x	5
11,1	x	1,6
11,11	x	1,78
11,3	x	2,4
11,5	x	1,5
11,5	x	2,2
11,5	x	3
11,6	x	1,2
11,6	x	2,4
11,6	x	2,9
11,7	x	5,8
11,9	x	1,98
11,91	x	1,78
11,91	x	2,62
12	x	1
12	x	1,5
12	x	2
12	x	2,5
12	x	3
12	x	3,5
12	x	4
12	x	5
12	x	7
12,07	x	5,33
12,1	x	1,6
12,1	x	2,7
12,29	x	3,53
12,3	x	2,4
12,37	x	2,62
12,42	x	1,78
12,5	x	1,5
12,5	x	2
12,6	x	2,4
12,7	x	2,62
13	x	1
13	x	1,5
13	x	2
13	x	2,5
13	x	3
13	x	3,5
13	x	4
13	x	5
13,1	x	1,6
13,1	x	2,62

Dimensioner		
d	x	w
13,26	x	1,52
13,3	x	2,4
13,46	x	2,08
13,47	x	2,08
13,5	x	1,3
13,5	x	1,5
13,5	x	2
13,6	x	2,4
13,6	x	2,7
13,64	x	5,33
13,87	x	3,53
13,95	x	2,62
14	x	1
14	x	1,5
14	x	1,78
14	x	2
14	x	2,5
14	x	3
14	x	3,5
14	x	4
14	x	5
14,1	x	1,6
14,3	x	2,4
14,5	x	2
14,5	x	3
14,6	x	2,4
15	x	1
15	x	1,5
15	x	2
15	x	2,5
15	x	3
15	x	3,5
15	x	4
15	x	5
15,08	x	2,62
15,1	x	1,6
15,1	x	2,7
15,24	x	5,33
15,3	x	2,4
15,47	x	3,53
15,5	x	4
15,55	x	2,62
15,6	x	1,78
15,6	x	2,4
15,88	x	2,62
16	x	1
16	x	1,25
16	x	1,5
16	x	1,9
16	x	2
16	x	2,5
16	x	3
16	x	3,5
16	x	4

Dimensioner		
d	x	w
16	x	4,5
16	x	5
16	x	6
16,1	x	1,6
16,3	x	2,4
16,36	x	2,21
16,4	x	1
16,6	x	2,4
16,8	x	2,8
16,82	x	5,33
16,9	x	2,7
17	x	1
17	x	1,5
17	x	2
17	x	2,5
17	x	3
17	x	3,5
17	x	4
17	x	5
17,04	x	3,53
17,1	x	1,6
17,12	x	2,62
17,17	x	1,78
17,3	x	2,4
17,46	x	2,62
17,5	x	2,5
17,6	x	2,4
17,8	x	2,4
17,86	x	2,62
17,93	x	2,46
18	x	1
18	x	1,5
18	x	2
18	x	2,5
18	x	3
18	x	3,5
18	x	4
18	x	5
18	x	6
18,1	x	1,6
18,2	x	3
18,3	x	2,4
18,3	x	3,6
18,4	x	2,7
18,42	x	5,33
18,5	x	1,2
18,5	x	1,5
18,6	x	2,4
18,6	x	3
18,62	x	2,62
18,64	x	3,53
18,72	x	2,62
18,77	x	1,52
18,77	x	1,78



Dimensioner			Dimensioner			Dimensioner			Dimensioner		
d	x	w	d	x	w	d	x	w	d	x	w
19	x	1	21,59	x	5,33	24	x	6	27	x	3,5
19	x	1,5	21,6	x	2,4	24,2	x	3	27	x	4
19	x	2	21,82	x	3,53	24,2	x	5,7	27	x	5
19	x	2,5	21,9	x	2,62	24,5	x	2,4	27,1	x	1,6
19	x	3	21,9	x	2,62	24,5	x	3	27,3	x	2,4
19	x	3,5	21,92	x	2,95	24,5	x	4,5	27,3	x	2,7
19	x	4	21,95	x	1,78	24,6	x	2,4	27,5	x	3
19	x	5	22	x	1	24,6	x	3	27,6	x	2,4
19,05	x	1,78	22	x	1,5	24,6	x	3,6	27,8	x	3,6
19,1	x	1,6	22	x	2	24,77	x	5,33	27,94	x	5,33
19,15	x	1,78	22	x	2,5	24,99	x	3,53	28	x	1
19,18	x	2,46	22	x	2,62	25	x	1	28	x	1,2
19,2	x	3	22	x	3	25	x	1,5	28	x	1,5
19,3	x	2,4	22	x	3,5	25	x	2	28	x	2
19,5	x	1	22	x	4	25	x	2,4	28	x	2,5
19,5	x	1,5	22	x	4,5	25	x	2,5	28	x	3
19,5	x	2,4	22	x	5	25	x	3	28	x	3,5
19,5	x	3	22,1	x	1,6	25	x	3,5	28	x	4
19,6	x	2,4	22,2	x	3	25	x	4	28	x	4,5
19,8	x	3,6	22,22	x	2,62	25	x	4,5	28	x	5
19,99	x	5,33	22,3	x	2,4	25	x	5	28	x	6
20	x	1	22,5	x	3	25	x	6	28,17	x	3,53
20	x	1,3	22,6	x	1,1	25	x	8	28,25	x	2,62
20	x	1,5	22,8	x	0,8	25,07	x	2,62	28,3	x	1,78
20	x	2	23	x	1	25,1	x	1,6	28,7	x	3,5
20	x	2,5	23	x	1,5	25,12	x	1,78	29	x	1,5
20	x	3	23	x	2	25,2	x	3	29	x	2
20	x	3,5	23	x	2,5	25,3	x	2,4	29	x	2,5
20	x	4	23	x	3	25,5	x	3	29	x	3
20	x	4,5	23	x	3,5	25,8	x	3,53	29	x	3,5
20	x	5	23	x	3,6	26	x	1	29	x	4
20	x	6	23	x	4	26	x	1,2	29	x	5
20,1	x	1,6	23	x	5	26	x	1,5	29	x	8
20,2	x	3	23	x	6	26	x	2	29,1	x	1,6
20,22	x	3,53	23,17	x	5,33	26	x	2,5	29,1	x	2,55
20,3	x	2,4	23,3	x	2,4	26	x	3	29,2	x	3
20,3	x	2,62	23,39	x	3,53	26	x	3,5	29,3	x	1
20,35	x	1,78	23,4	x	2	26	x	4	29,3	x	3
20,5	x	2,4	23,47	x	2,62	26	x	5	29,3	x	3,6
20,63	x	2,62	23,47	x	2,95	26	x	6	29,4	x	1
21	x	1	23,5	x	2,4	26	x	7	29,5	x	3
21	x	1,5	23,52	x	1,78	26,2	x	3	29,5	x	4,5
21	x	2	23,6	x	2,4	26,2	x	3,6	29,52	x	5,33
21	x	2,5	23,81	x	2,62	26,34	x	5,33	29,6	x	2,4
21	x	3	24	x	1	26,5	x	3	29,74	x	2,95
21	x	3,5	24	x	1,2	26,57	x	3,53	29,74	x	3,53
21	x	4	24	x	1,5	26,61	x	2,95	29,82	x	2,62
21	x	5	24	x	2	26,65	x	2,62	29,87	x	1,78
21,1	x	1,6	24	x	2,5	26,7	x	1,78	29,9	x	1
21,2	x	3	24	x	3	27	x	1	30	x	1,5
21,3	x	2,4	24	x	3,5	27	x	1,5	30	x	2
21,3	x	3,6	24	x	4	27	x	2	30	x	2,5
21,5	x	2,4	24	x	5	27	x	2,5	30	x	3
21,5	x	3	24	x	5,5	27	x	3	30	x	3,5

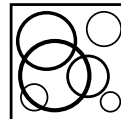


Dimensioner		
d	x	w
30	x	4
30	x	4,5
30	x	5
30	x	6
30	x	7
30,05	x	3
30,2	x	3
30,3	x	2,4
30,5	x	1
30,8	x	3,6
31	x	1,5
31	x	2
31	x	2,5
31	x	3
31	x	3,5
31	x	4
31	x	4,5
31	x	5
31,12	x	5,33
31,2	x	3
31,34	x	3,53
31,42	x	2,62
31,47	x	1,78
31,5	x	3
31,6	x	2,4
31,8	x	1
31,8	x	1,4
31,8	x	1,5
31,82	x	5,33
32	x	1,5
32	x	2
32	x	2,5
32	x	3
32	x	3,5
32	x	4
32	x	4,5
32	x	5
32	x	5,7
32	x	6
32	x	8
32,1	x	1,6
32,15	x	3,53
32,2	x	3
32,5	x	3
32,5	x	3,6
32,69	x	5,33
32,92	x	3,53
33	x	1,5
33	x	2
33	x	2,5
33	x	2,62
33	x	3
33	x	3,5
33	x	4

Dimensioner		
d	x	w
33	x	5
33,05	x	1,78
33,3	x	2,4
34	x	1,5
34	x	2
34	x	2,5
34	x	3
34	x	3,5
34	x	4
34	x	5
34	x	5,5
34,1	x	3,6
34,2	x	2
34,2	x	3
34,2	x	5,7
34,29	x	5,33
34,5	x	3
34,52	x	3,53
34,6	x	2,4
34,6	x	2,62
34,65	x	1,78
35	x	1,2
35	x	1,5
35	x	2
35	x	2,5
35	x	3
35	x	3,5
35	x	4
35	x	5
35	x	6
35	x	10
35,1	x	1,6
35,2	x	3
35,2	x	5,7
35,5	x	3
35,6	x	3,6
36	x	1,5
36	x	1,78
36	x	2
36	x	2,5
36	x	3
36	x	3,5
36	x	4
36	x	5
36	x	6
36,09	x	3,53
36,17	x	2,62
36,2	x	3
36,5	x	3
36,6	x	3,6
37	x	1
37	x	1,5
37	x	2
37	x	2,5

Dimensioner		
d	x	w
37	x	3
37	x	3,5
37	x	4
37	x	5
37	x	6
37,1	x	1,6
37,2	x	3
37,3	x	3,6
37,47	x	3
37,47	x	5,33
37,5	x	3
37,6	x	2,4
37,69	x	3,53
37,77	x	2,62
37,82	x	1,78
38	x	1,5
38	x	2
38	x	2,5
38	x	3
38	x	3,5
38	x	4
38	x	4,5
38	x	5
38	x	6
38	x	10
39	x	1
39	x	1,5
39	x	2
39	x	2,5
39	x	3
39	x	3,5
39	x	4
39	x	5
39	x	5,5
39	x	6,5
39,2	x	3
39,2	x	5,7
39,35	x	2,62
39,45	x	1,78
39,6	x	2,4
39,69	x	3,53
40	x	1
40	x	1,2
40	x	1,5
40	x	2
40	x	2,5
40	x	3
40	x	3,5
40	x	4
40	x	4,5
40	x	5
40	x	6
40,5	x	3
40,64	x	5,33

Dimensioner		
d	x	w
40,87	x	3,53
40,95	x	2,62
41	x	1,5
41	x	1,78
41	x	2
41	x	2,5
41	x	3
41	x	3,5
41	x	4
41	x	5
41,2	x	5,7
41,28	x	3,53
41,5	x	3
41,6	x	2,4
42	x	1
42	x	1,5
42	x	2
42	x	2,5
42	x	3
42	x	3,5
42	x	4
42	x	5
42	x	6
42	x	8
42,1	x	1,15
42,2	x	3
42,5	x	3
42,52	x	2,62
42,86	x	3,53
43	x	1,5
43	x	2
43	x	2,5
43	x	3
43	x	3,5
43	x	4
43	x	5
43,4	x	3,6
43,5	x	3
43,69	x	3
43,82	x	5,33
44	x	1,5
44	x	2
44	x	2,5
44	x	3
44	x	3,5
44	x	4
44	x	5
44	x	6
44,04	x	3,53
44,12	x	2,62
44,17	x	1,78
44,2	x	3
44,2	x	5,7
44,45	x	3,53



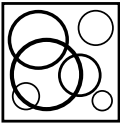
Dimensioner		
d	x	w
44,5	x	3
44,6	x	2,4
44,65	x	3
45	x	1
45	x	1,5
45	x	2
45	x	2,5
45	x	3
45	x	3,5
45	x	4
45	x	5
45	x	6
45	x	7
45,2	x	3
45,3	x	5,7
45,7	x	2,62
45,84	x	1,78
46	x	1,5
46	x	2
46	x	2,5
46	x	3
46	x	4
46	x	5
46	x	6
46	x	8
46,04	x	3,53
46,2	x	3
46,3	x	4
46,99	x	5,33
46,99	x	5,34
47	x	1,5
47	x	2
47	x	2,5
47	x	3
47	x	3,5
47	x	4
47	x	5
47	x	7
47,2	x	5,7
47,22	x	3,53
47,3	x	2,62
47,35	x	1,78
47,6	x	2,4
47,63	x	3,53
48	x	1,5
48	x	2
48	x	2,5
48	x	3
48	x	3,5
48	x	4
48	x	4,5
48	x	5
48	x	6
48	x	6,5

Dimensioner		
d	x	w
48,9	x	2,62
49	x	1,5
49	x	2
49	x	2,5
49	x	3
49	x	3,5
49	x	4
49	x	5
49,2	x	3,53
49,2	x	5,7
49,21	x	3,53
49,5	x	3
49,6	x	2,4
50	x	2
50	x	2,5
50	x	3
50	x	3,5
50	x	4
50	x	5
50	x	6
50	x	6,5
50	x	7
50	x	1.50
50,17	x	5,33
50,3	x	2,4
50,39	x	3,53
50,47	x	2,62
50,52	x	1,78
50,8	x	3,53
51	x	2
51	x	3
51	x	3,5
51	x	4
51	x	5
51,1	x	1,6
51,2	x	5,7
51,6	x	2,4
51,6	x	4,6
52	x	1,5
52	x	2
52	x	2,5
52	x	3
52	x	3,5
52	x	4
52	x	5
52	x	6
52	x	8
52,07	x	2,62
52,2	x	3
52,39	x	3,53
52,5	x	3
52,5	x	5,7
53	x	2
53	x	2,5

Dimensioner		
d	x	w
53	x	3
53	x	3,5
53	x	4
53	x	5
53	x	5,7
53	x	6
53,34	x	5,33
53,5	x	1,2
53,5	x	2
53,57	x	3,53
53,64	x	2,62
53,65	x	2,62
53,7	x	1,78
53,98	x	3,53
54	x	1,5
54	x	2
54	x	2,5
54	x	3
54	x	3,5
54	x	4
54	x	5
54	x	5,5
54	x	6
54	x	7
54	x	8
54,2	x	3
54,2	x	5,7
54,4	x	5,3
54,5	x	3
54,6	x	2,4
55	x	1,5
55	x	2
55	x	2,5
55	x	3
55	x	3,5
55	x	4
55	x	5
55	x	6
55	x	7
55,2	x	5,7
55,25	x	2,62
55,56	x	3,53
55,7	x	3,75
56	x	2
56	x	2,5
56	x	3
56	x	3,5
56	x	4
56	x	5
56,52	x	5,33
56,52	x	7
56,75	x	3,53
56,82	x	2,62
56,85	x	3

Dimensioner		
d	x	w
56,87	x	1,78
57	x	1,5
57	x	2
57	x	2,5
57	x	3
57	x	3,5
57	x	4
57	x	5
57	x	6,5
57	x	8
57	x	16
57,15	x	3,53
57,2	x	5,7
57,6	x	2,4
58	x	2
58	x	2,5
58	x	3
58	x	3,5
58	x	4
58	x	5
58	x	6
58,42	x	2,62
58,74	x	3,53
59	x	2
59	x	2,5
59	x	3
59	x	3,5
59	x	4
59	x	5
59,2	x	5,7
59,5	x	3
59,6	x	2,4
59,69	x	5,33
59,7	x	7
59,9	x	7
59,92	x	2,62
59,92	x	3,53
59,99	x	2,62
60	x	1
60	x	1,5
60	x	2
60	x	2,5
60	x	3
60	x	3,5
60	x	4
60	x	5
60	x	6
60	x	7
60	x	8
60,05	x	1,78
60,33	x	3,53
61	x	2
61	x	2,5
61	x	3



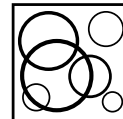


Dimensioner		
d	x	w
61	x	3,5
61	x	4
61	x	4,5
61	x	5
61,2	x	5,7
61,6	x	2,4
61,6	x	2,62
61,9	x	3,53
61,91	x	3,53
62	x	1,5
62	x	1,78
62	x	2
62	x	2,5
62	x	3
62	x	3,5
62	x	4
62	x	5
62	x	5,5
62	x	6
62,2	x	3
62,2	x	5,7
62,87	x	5,33
63	x	1,5
63	x	2
63	x	2,5
63	x	3
63	x	3,5
63	x	4
63	x	5
63	x	6
63	x	7
63	x	9
63,09	x	3,53
63,17	x	2,62
63,22	x	1,78
63,5	x	3,53
64	x	2
64	x	2,5
64	x	3
64	x	3,5
64	x	4
64	x	4,5
64	x	5
64,2	x	5,7
64,5	x	3
64,6	x	2,4
64,77	x	2,62
65	x	1,5
65	x	1,78
65	x	2
65	x	2,5
65	x	3
65	x	3,5
65	x	4

Dimensioner		
d	x	w
65	x	4,5
65	x	5
65	x	6
65,09	x	3,53
66	x	2
66	x	2,5
66	x	3
66	x	3,5
66	x	4
66	x	4,5
66	x	5
66	x	6
66,04	x	5,33
66,27	x	3,53
66,34	x	2,62
66,4	x	1,78
66,68	x	3,53
67	x	1,5
67	x	2
67	x	2,5
67	x	3
67	x	3,5
67	x	4
67	x	5
67,2	x	5,7
67,6	x	2,4
67,95	x	2,62
68	x	1,8
68	x	2
68	x	2,5
68	x	3
68	x	3,5
68	x	4
68	x	5
68	x	6
68	x	7
68,2	x	4,24
68,26	x	3,53
68,5	x	2
69	x	1,5
69	x	2
69	x	3
69	x	3,5
69	x	4
69	x	4,5
69	x	4,5
69	x	5
69,2	x	5,7
69,22	x	5,33
69,4	x	3,1
69,44	x	3,53
69,5	x	3
69,52	x	2,62
69,57	x	1,78

Dimensioner		
d	x	w
69,6	x	2,4
69,85	x	3,53
70	x	2
70	x	2,5
70	x	3
70	x	3,5
70	x	4
70	x	4,5
70	x	5
70	x	6
70	x	6,5
70	x	7
70	x	10
70,5	x	2,4
71	x	2
71	x	2,5
71	x	3
71	x	3,5
71	x	4
71	x	4,5
71	x	5
71	x	6
71,12	x	2,62
71,2	x	3
71,2	x	5,7
71,44	x	3,53
72	x	2
72	x	2,5
72	x	3
72	x	3,5
72	x	4
72	x	5
72	x	5,5
72	x	6
72,39	x	5,33
72,6	x	4
72,62	x	3,53
72,7	x	2,62
72,75	x	1,78
73	x	2
73	x	2,5
73	x	3
73	x	3,5
73	x	4
73	x	5
73,03	x	3,53
74	x	2
74	x	2,5
74	x	3
74	x	3,5
74	x	4
74	x	4,5
74	x	5
74,2	x	5,7

Dimensioner		
d	x	w
74,3	x	2,62
74,5	x	3
74,6	x	3,53
74,61	x	3,53
74,63	x	5,33
75	x	1,5
75	x	2
75	x	2,5
75	x	3
75	x	3,5
75	x	4
75	x	5
75	x	6
75	x	7
75	x	7,5
75	x	9
75	x	10
75,57	x	5,33
75,8	x	3,53
75,85	x	3,53
75,87	x	2,62
75,92	x	1,78
76	x	1,5
76	x	2
76	x	2,5
76	x	3
76	x	3,5
76	x	4
76	x	4,5
76	x	5
76,1	x	8,4
77	x	1,5
77	x	2
77	x	2,5
77	x	3
77	x	3,5
77	x	4
77	x	5
77	x	7
77,2	x	5,7
77,5	x	2,62
77,79	x	3,53
78	x	2
78	x	2,5
78	x	3
78	x	3,5
78	x	4
78	x	5
78	x	6
78,74	x	5,33
78,97	x	3,53
79	x	1,78
79	x	2
79	x	2,5

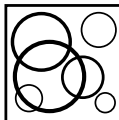


Dimensioner		
d	x	w
79	x	3
79	x	3,5
79	x	4
79	x	5
79,2	x	5,7
79,5	x	3
79,5	x	7
79,77	x	5,33
80	x	1,5
80	x	2
80	x	2,5
80	x	3
80	x	3,5
80	x	4
80	x	5
80	x	6
80	x	8
80	x	10
80,6	x	2,62
81	x	2
81	x	2,5
81	x	3
81	x	3,5
81	x	4
81	x	5
81	x	6
81,2	x	5,7
81,92	x	5,33
82	x	2
82	x	2,5
82	x	3
82	x	3,5
82	x	4
82	x	5
82	x	7
82,14	x	3,53
82,2	x	5,7
82,22	x	2,62
82,27	x	1,78
83	x	2
83	x	2,5
83	x	3
83	x	3,5
83	x	4
83	x	5
83	x	5,5
83	x	7
83,8	x	2,62
84	x	2
84	x	2,5
84	x	3
84	x	3,5
84	x	4
84	x	5

Dimensioner		
d	x	w
84	x	9
84,2	x	5,7
84,5	x	3
85	x	2
85	x	2,5
85	x	3
85	x	3,5
85	x	4
85	x	5
85	x	6
85	x	7
85,09	x	5,33
85,32	x	3,53
85,34	x	1,78
86	x	1,6
86	x	2
86	x	2,5
86	x	3
86	x	3,5
86	x	4
86,5	x	4
87	x	2
87	x	2,5
87	x	3
87	x	3,5
87	x	4
87	x	5
87,2	x	5,7
88	x	2
88	x	2,5
88	x	3
88	x	3,5
88	x	4
88	x	5
88	x	6
88,27	x	5,33
88,3	x	7
88,49	x	3,53
88,57	x	2,62
88,62	x	1,78
89	x	1,5
89	x	2
89	x	2,5
89	x	3
89	x	3,5
89	x	4
89	x	5
89,1	x	5,7
89,2	x	5,7
89,5	x	3
89,69	x	5,33
89,69	x	5,34
90	x	2

Dimensioner		
d	x	w
90	x	2,5
90	x	3
90	x	3,5
90	x	4
90	x	5
90	x	6
90	x	6,3
90	x	7
90	x	10
91	x	2
91	x	2,5
91	x	3
91	x	3,5
91	x	4
91	x	5
91,44	x	5,33
91,67	x	3,53
91,7	x	1,78
92	x	2
92	x	2,5
92	x	3
92	x	3,5
92	x	4
92	x	5
92	x	10
92,2	x	5,7
92,75	x	2,62
93	x	2
93	x	2,5
93	x	3
93	x	3,5
93	x	4
93	x	5
93,1	x	10
94	x	2
94	x	2,5
94	x	3
94	x	3,5
94	x	4
94	x	5
94	x	5,5
94	x	5,7
94,1	x	5,7
94,2	x	5,7
94,5	x	3
94,62	x	5,33
94,84	x	3,53
94,92	x	2,62
94,97	x	1,78
95	x	1,5
95	x	2
95	x	2,5
95	x	3
95	x	3,5

Dimensioner		
d	x	w
95	x	4
95	x	4,5
95	x	5
95	x	6
95	x	7
95	x	7,5
96	x	2
96	x	2,5
96	x	3
96	x	3,5
96	x	4
96	x	5
96	x	6
96,6	x	1,6
97	x	2
97	x	2,5
97	x	3
97	x	3,5
97	x	4
97	x	5
97	x	8
97,2	x	5,7
97,79	x	5,33
98	x	1,2
98	x	1,5
98	x	2
98	x	2,5
98	x	3
98	x	3,5
98	x	4
98	x	5
98	x	6
98	x	7
98,02	x	3,53
98,05	x	1,78
99	x	2
99	x	2,5
99	x	3
99	x	3,5
99	x	4
99	x	5
99	x	14
99,1	x	5,7
99,2	x	5,7
99,3	x	5,7
99,5	x	3
100	x	1,5
100	x	2
100	x	2,5
100	x	3
100	x	3,5
100	x	4
100	x	4,5
100	x	5

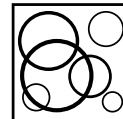


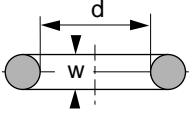
Dimensioner		
d	x	w
100	x	5,34
100	x	6
100	x	7
100	x	8
100	x	10
100,95	x	1,6
100,97	x	5,33
101	x	3
101	x	3
101	x	4,3
101,2	x	3,53
101,27	x	2,62
101,32	x	1,78
102	x	2
102	x	3
102	x	4
102	x	5
103	x	2
103	x	2,5
103	x	3,5
103	x	5
103,5	x	4
104	x	3
104	x	4
104	x	5,5
104	x	5,7
104,14	x	5,33
104,2	x	3
104,2	x	5,7
104,37	x	3,53
104,5	x	3
105	x	2
105	x	2,5
105	x	3
105	x	3,5
105	x	4
105	x	4,5
105	x	5
105	x	6
105	x	7
105	x	10
105	x	15
106	x	2
106	x	3
106	x	4
106,5	x	2,4
107	x	3
107	x	4
107,32	x	5,33
107,54	x	3,53
107,62	x	2,62
107,67	x	1,78
108	x	3
108	x	3,2

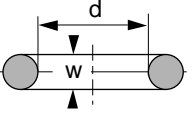
Dimensioner		
d	x	w
108	x	4
108	x	5
108	x	6
108	x	7
108	x	8
109	x	2
109	x	5
109	x	5,5
109,1	x	5,7
109,2	x	5,7
109,5	x	3
109,5	x	5,33
109,5	x	5,34
109,5	x	5,5
109,54	x	5,33
110	x	2
110	x	2,5
110	x	3
110	x	3,5
110	x	4
110	x	4,5
110	x	5
110	x	6
110	x	7
110	x	8
110	x	11
110,49	x	5,33
110,72	x	3,53
110,74	x	1,78
111	x	3
112	x	2
112	x	3
112	x	4
112	x	5
112	x	6,3
113,67	x	5,33
113,67	x	7
113,7	x	7
113,89	x	3,53
113,97	x	2,62
114	x	2
114	x	4
114	x	5
114	x	6
114	x	6,5
114	x	8
114	x	9
114,02	x	1,78
114,2	x	5,7
114,3	x	5,7
114,5	x	3
114,7	x	7
115	x	1,6
115	x	2

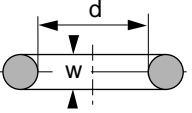
Dimensioner		
d	x	w
115	x	2,5
115	x	3
115	x	4
115	x	5
115	x	6
115	x	9
116	x	4
116,84	x	5,33
116,84	x	7
117	x	2,7
117	x	3
117	x	4
117,07	x	3,53
117,1	x	1,78
117,5	x	5,34
118	x	3
118	x	4
118	x	5
119,2	x	5,7
119,3	x	5,7
119,5	x	3
120	x	2
120	x	3
120	x	3,5
120	x	4
120	x	5
120	x	6
120	x	10
120,02	x	5,33
120,02	x	7
120,25	x	3,53
120,32	x	2,62
120,37	x	1,78
121	x	3
121,5	x	2,2
122	x	2,5
122	x	3
122	x	3,5
122	x	4
123	x	3
123	x	8
123,19	x	5,33
123,19	x	7
123,42	x	3,53
123,44	x	1,78
124	x	3
124	x	3,25
124,2	x	5,7
124,3	x	5,7
124,5	x	3
124,6	x	7
125	x	2
125	x	2,4
125	x	2,5

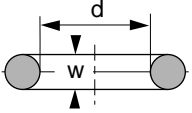
Dimensioner		
d	x	w
125	x	3
125	x	3,5
125	x	4
125	x	5
125	x	8,3
125,6	x	2
126	x	2
126	x	2,2
126	x	3
126	x	4
126	x	5
126	x	6
126,37	x	5,33
126,37	x	7
126,37	x	7
126,6	x	3,53
126,67	x	2,62
126,72	x	1,78
127	x	3
127	x	4
127	x	5,34
128	x	2
128	x	3
128	x	4
128	x	5
128	x	6
129	x	2,5
129	x	6
129,1	x	5,7
129,1	x	8,4
129,2	x	5,7
129,4	x	1,78
129,5	x	3
129,54	x	5,33
129,54	x	7
129,77	x	3,53
130	x	2
130	x	2,5
130	x	3
130	x	4
130	x	5
130	x	6
130	x	8
130,2	x	5,33
130,2	x	5,34
130,5	x	3
131	x	2,5
131,2	x	5,7
132	x	3
132	x	4
132	x	5
132,1	x	8,4
132,72	x	5,33
132,72	x	7

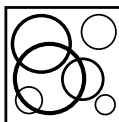


Dimensioner		
d	x	w
		
132,95	x	3,53
133	x	4
133,02	x	2,62
133,07	x	1,78
134	x	3
134,2	x	5,7
134,3	x	5,7
134,5	x	3
134,5	x	6,99
134,5	x	7
135	x	2,5
135	x	3
135	x	4
135	x	5
135	x	5,5
135	x	6
135	x	10
135,76	x	1,78
135,89	x	5,33
135,89	x	7
136	x	4
136,12	x	3,53
137	x	3
138	x	3
138	x	4
138	x	5
138	x	6
138,94	x	1,78
139	x	3
139,07	x	5,33
139,07	x	7
139,2	x	5,7
139,3	x	3,53
139,3	x	5,7
139,37	x	2,62
139,5	x	3
139,7	x	5,34
140	x	2
140	x	3
140	x	4
140	x	5
140	x	6
140	x	8
140	x	10
140	x	15
142	x	3
142	x	4
142	x	6
142,11	x	1,78
142,24	x	5,33
142,24	x	7
142,47	x	3,53
142,9	x	5,34
143	x	3

Dimensioner		
d	x	w
		
143	x	4,5
144	x	3
144,1	x	8,4
144,2	x	5,7
144,3	x	5,7
144,5	x	3
145	x	3
145	x	4
145	x	5
145	x	5,5
145	x	6
145,29	x	1,78
145,42	x	5,33
145,42	x	7
145,64	x	3,53
145,72	x	2,62
146	x	3
146	x	4
146,04	x	5,33
147	x	3
148	x	3
148	x	4
148	x	6
148,46	x	1,78
148,59	x	5,33
148,59	x	7
148,82	x	3,53
149	x	3
149,1	x	8,4
149,2	x	5,33
149,2	x	5,7
149,3	x	5,7
149,5	x	3
150	x	2
150	x	2,5
150	x	3
150	x	3,5
150	x	4
150	x	4,5
150	x	5
150	x	6
150	x	8
150	x	10
151,46	x	1,78
151,77	x	5,33
151,77	x	7
152	x	3
152	x	3,53
152,07	x	2,62
153	x	6
153,5	x	3
154	x	3
154,1	x	8,4
154,2	x	5,7

Dimensioner		
d	x	w
		
154,3	x	5,7
154,5	x	3
155	x	3
155	x	4
155	x	5
155	x	5,33
155	x	6
155	x	8
155,6	x	7
156	x	3
157	x	3
158	x	1,78
158	x	3
158	x	5
158	x	6
158,12	x	5,33
158,12	x	7
158,34	x	3,53
158,42	x	2,62
159,1	x	8,4
159,2	x	5,7
159,3	x	5,7
159,5	x	3
159,5	x	7
160	x	3
160	x	3,5
160	x	4
160	x	5
160	x	6
160	x	8
160	x	10
161,3	x	5,33
161,3	x	10
161,6	x	2,4
161,9	x	7
162	x	3
162	x	5
164	x	3
164,1	x	8,4
164,2	x	5,7
164,3	x	5,7
164,47	x	5,33
164,47	x	7
164,5	x	3
164,7	x	3,53
164,77	x	2,62
165	x	2
165	x	3
165	x	4
165	x	5
165	x	6
165	x	7
166	x	6
166,7	x	7

Dimensioner		
d	x	w
		
167	x	3
167,7	x	5,33
168	x	3
168	x	4
168	x	5,7
168,3	x	7
169	x	3
169,1	x	8,4
169,3	x	5,7
169,5	x	3
170	x	3
170	x	4
170	x	5
170	x	6
170	x	8
170	x	15
170,82	x	5,33
170,82	x	5,34
170,82	x	7
171,04	x	3,53
171,12	x	2,62
172	x	3
172	x	4
172	x	6
174	x	3
174	x	3,2
174	x	3,5
174	x	4
174	x	5,25
174	x	6
174,1	x	8,4
174,2	x	5,7
174,3	x	5,7
174,5	x	3
174,6	x	7
175	x	3
175	x	4
175	x	5
175	x	6
176	x	5,5
177,17	x	5,33
177,17	x	7
177,4	x	3,53
177,47	x	2,62
178	x	10
179	x	3
179,1	x	8,4
179,2	x	5,7
179,3	x	5,7
179,5	x	3
180	x	2
180	x	3
180	x	4
180	x	5

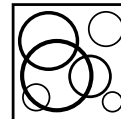


Dimensioner		
d	x	w
180	x	6
180	x	8
180	x	10
181	x	6,99
181	x	7
182	x	3
183	x	4
183,5	x	3
183,52	x	5,33
183,52	x	7
183,74	x	3,53
183,82	x	2,62
184,1	x	8,4
184,15	x	6,35
184,2	x	5,7
184,3	x	5,7
184,5	x	3
185	x	4
185	x	4,5
185	x	5
185	x	6
186	x	3
186	x	3,5
186	x	7
187,3	x	7
188	x	3
188	x	4
188	x	6
189,1	x	8,4
189,2	x	5,7
189,5	x	3
189,87	x	5,33
189,87	x	7
190	x	3
190	x	4
190	x	5
190	x	6
190,1	x	3,53
190,17	x	2,62
191	x	3
192	x	3
192	x	4
192	x	7
193	x	6
193,3	x	4
193,3	x	7
193,5	x	5
193,7	x	7
194	x	2
194	x	5,7
194	x	6,1
194,1	x	8,4
194,2	x	5,7
194,3	x	5,7

Dimensioner		
d	x	w
194,5	x	3
195	x	3
195	x	3,5
195	x	4
195	x	5
195	x	6
195	x	6,75
195	x	8
195	x	10
196,22	x	5,33
196,22	x	7
196,44	x	3,53
196,52	x	2,62
198	x	4
199,1	x	8,4
199,2	x	5,7
199,3	x	5,7
199,5	x	3
200	x	2
200	x	3
200	x	4
200	x	5
200	x	6
200	x	7
200	x	8
200	x	10
202	x	5,5
202,57	x	5,33
202,57	x	7
202,8	x	3,53
202,87	x	2,62
203	x	3
203	x	4
203	x	6,3
204	x	6
204,2	x	5,7
205	x	3
205	x	4
205	x	5
205	x	6
205	x	7,3
205	x	9
205	x	10
205	x	15
206	x	4
206	x	6
206	x	7
207	x	3
208	x	3
208	x	4
208,9	x	7
208,9	x	10
208,92	x	5,33
208,97	x	7

Dimensioner		
d	x	w
209,1	x	8,4
209,14	x	3,53
209,2	x	5,7
209,22	x	2,62
209,3	x	5,7
209,5	x	3
210	x	3
210	x	4
210	x	5
210	x	6
210	x	8
212	x	3
212	x	4
212	x	6,3
215	x	3
215	x	4
215	x	5
215	x	6
215,27	x	5,33
215,27	x	7
215,5	x	3,53
215,57	x	2,62
216	x	5
216	x	8
217	x	3
217	x	5
217,5	x	4
218	x	5
218	x	5,3
218	x	5,8
219,1	x	8,4
219,3	x	5,7
219,5	x	3
219,5	x	3,2
220	x	3
220	x	4
220	x	5
220	x	6
220	x	10
221,6	x	6,99
221,62	x	5,33
221,84	x	3,53
221,92	x	2,62
222	x	6
223	x	4
224	x	3,8
225	x	3
225	x	4
225	x	5
225	x	6
225	x	15
226	x	3
226	x	8
227	x	3,2

Dimensioner		
d	x	w
227,97	x	5,33
227,97	x	7
228	x	3
228	x	10
228,2	x	3,53
228,27	x	2,62
229	x	6
229,1	x	8,4
229,3	x	5,7
229,5	x	3
230	x	3
230	x	4
230	x	5
230	x	6
230	x	7
230	x	8
232	x	4
233	x	3
234,3	x	5,7
234,3	x	6,99
234,3	x	7
234,32	x	5,33
234,55	x	3,53
234,62	x	2,62
235	x	3
235	x	5
235	x	6
236	x	12
238	x	5
239,1	x	8
239,1	x	8,4
239,2	x	5,7
239,3	x	5,7
239,3	x	6,5
239,5	x	3
240	x	3
240	x	4
240	x	5
240	x	6
240	x	8
240	x	8,4
240	x	10
240	x	15
240,67	x	5,33
240,67	x	7
240,9	x	3,53
240,97	x	2,62
242	x	6
242	x	8
243	x	3
245	x	3
245	x	5
245	x	6
245	x	8

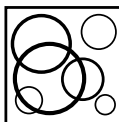


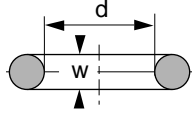
Dimensioner		
d	x	w
247	x	3
247	x	7
247,02	x	5,33
247,25	x	3,53
247,32	x	2,62
248	x	3
249,1	x	8,4
249,3	x	5,7
249,5	x	3
250	x	3
250	x	4
250	x	5
250	x	6
250	x	6,3
250	x	7
250	x	8
250	x	10
253,37	x	5,33
253,37	x	7
253,6	x	3,53
254	x	3
254	x	10
254	x	11
255	x	3
255	x	4
255	x	5
255	x	5,7
255	x	7
257	x	3
257	x	5
259	x	4
259	x	7
259,3	x	3
259,3	x	5,7
259,7	x	7
260	x	3
260	x	4
260	x	5
260	x	8
262	x	2
264	x	3
264	x	10
265	x	4
265	x	5
265	x	6
265	x	7
265	x	8
266,07	x	5,33
266,07	x	7
266,1	x	10
266,29	x	3,53
268,8	x	8,4
269,1	x	8,4
269,3	x	5,7

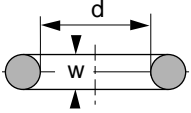
Dimensioner		
d	x	w
270	x	3
270	x	4
270	x	5
270	x	6
270	x	10
272	x	8
272,4	x	6,99
272,4	x	7
273	x	3
274	x	3
274	x	5,7
275	x	3
275	x	4
275	x	5
275	x	8
276	x	3
276	x	12
278,7	x	7,4
278,77	x	5,33
278,77	x	7
278,99	x	3,53
279,3	x	5,7
280	x	3
280	x	4
280	x	5
280	x	6
280	x	7
280	x	8
280	x	10
284	x	3
284	x	12
285	x	3
285	x	4
285	x	5
285,1	x	7
287	x	3
288	x	4
289,3	x	5,7
290	x	3
290	x	4
290	x	5
290	x	6
291,47	x	5,33
291,47	x	7
291,69	x	3,53
292	x	10
295	x	5
295	x	6
297	x	4
297	x	12
297,8	x	7
299,3	x	5,7
300	x	3
300	x	4

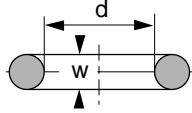
Dimensioner		
d	x	w
300	x	5
300	x	6
300	x	6,3
300	x	7
300	x	9
300	x	10
300	x	11
302	x	8,4
304,17	x	5,33
304,17	x	7
304,39	x	3,53
305	x	5
305	x	6
305	x	10
309	x	3
310	x	3
310	x	4
310	x	5
310	x	6
310	x	6,5
310	x	8
310	x	12
310	x	16
310,5	x	7
312	x	4
313	x	7
315	x	3
315	x	4
315	x	5
315	x	5,33
315	x	6
315	x	6,3
315	x	10
316	x	9
316,87	x	7
316,9	x	12,5
318	x	5
319,2	x	3,53
319,3	x	5,7
320	x	3
320	x	3,5
320	x	4
320	x	5
320	x	6
320	x	6,5
320	x	7
320	x	8
321	x	13
325	x	5
325	x	6
325	x	7
325	x	10
326	x	8
329,3	x	5,7

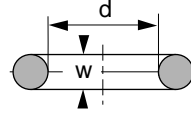
Dimensioner		
d	x	w
329,57	x	5,33
329,57	x	7
329,79	x	3,53
329,79	x	7
330	x	4
330	x	5
330	x	5,7
330	x	6
330	x	8
330	x	9,5
330	x	10
331	x	3
333	x	7
335	x	4
335	x	6
335	x	7
338	x	13
339	x	8,4
339,3	x	5,7
340	x	4
340	x	5
340	x	5,33
340	x	6
340	x	8,6
340	x	10
340	x	16
340	x	16
341,8	x	3
342	x	5
342,27	x	7
342,3	x	12,5
345	x	3
345	x	5
345	x	7
346	x	10
347	x	6
348	x	8
349,3	x	5,7
350	x	3
350	x	4
350	x	5
350	x	6
350	x	8
350	x	12
351,8	x	3
352	x	3
354	x	3
354,97	x	5,33
354,97	x	5,33
354,97	x	7
355	x	3
355	x	4
355,19	x	3,53
357	x	12
359,3	x	5,7

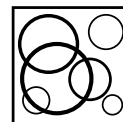


Dimensioner		
d	x	w
		
360	x	4
360	x	5
360	x	6
360	x	7
360	x	8
360	x	9
360	x	10
361,8	x	3
363	x	5,33
364	x	3
365	x	6
367,67	x	7
370	x	4
370	x	5
370	x	8,4
370	x	11
372,8	x	3
374	x	5
375	x	6
375	x	7
375	x	8,4
376	x	7,6
376	x	18
378	x	4
378	x	12
378,1	x	3
379,3	x	5,7
380	x	4
380	x	5
380	x	6
380	x	8
380	x	10
380,37	x	5,33
380,37	x	7
380,59	x	3,53
382,8	x	3
384	x	7
385	x	3
385	x	5
385	x	6
386	x	6
386	x	14
387	x	20
388	x	3
390	x	4
390	x	5
390	x	9
390	x	10
390	x	16
392	x	10
392,8	x	3
393,07	x	7
393,1	x	12,5
394	x	8,4

Dimensioner		
d	x	w
		
395	x	4
395	x	5
395	x	8
396	x	12
398	x	3
399,3	x	5,7
400	x	5
400	x	6
400	x	7
400	x	8
402	x	4
402	x	9
404	x	3
405,26	x	3,53
405,26	x	5,33
405,26	x	7
408	x	12
410	x	3
410	x	4
410	x	5
410	x	9
412	x	7
412	x	8
412	x	10
415	x	5
415	x	8,4
417,96	x	7
419,1	x	8,4
419,3	x	5,7
420	x	9
421,1	x	3
422	x	6
422,2	x	6,2
422,2	x	6,9
423	x	8
425	x	3,5
425	x	4
425	x	8
426	x	5,7
426,1	x	3
428	x	16
429	x	6
429	x	10
430	x	3
430	x	5
430	x	8,4
430,66	x	3,53
430,66	x	5,33
430,66	x	7
432	x	13
433	x	3
439,3	x	5,7
440	x	3
440	x	4

Dimensioner		
d	x	w
		
440	x	7,5
440	x	9
442	x	12
443,36	x	7
444	x	3
444	x	8
445	x	9
445	x	15
448	x	14
450	x	3
450	x	6,3
450	x	8
450	x	10
451	x	9
454	x	8,4
455,3	x	3
456,06	x	3,53
456,06	x	5,33
456,06	x	7
459,3	x	5,7
460	x	5
460	x	7
460	x	8
460	x	12
461	x	8,4
465,5	x	3
468,76	x	7
470	x	3
470	x	4
470	x	5
470	x	10
475	x	3
476	x	3
478	x	6
479,3	x	5,7
480	x	4
480	x	6
480	x	7
480	x	9
480	x	18
481,38	x	5,33
481,46	x	7
483	x	8,4
485	x	5,7
487,5	x	3
490	x	5
490	x	7
490	x	7,5
490	x	8
490	x	9
490	x	14
490	x	15
490	x	16
491,49	x	5,33

Dimensioner		
d	x	w
		
492	x	4
492	x	9
494,16	x	7
498	x	3
498	x	5
498	x	14
499,3	x	5,7
500	x	5
500	x	7
500	x	8
500	x	9
500	x	10
502	x	16
505	x	3
505	x	6
506,78	x	5,33
506,86	x	7
508	x	3
510	x	3
510	x	9
510	x	12
518	x	5,33
518,5	x	3
519	x	5
519,3	x	5,7
520	x	8
520,06	x	7
522	x	8,7
525	x	5
525	x	8
529,3	x	5,7
529,5	x	3
530	x	7
530	x	9
531	x	14
532,18	x	5,33
532,26	x	7
534	x	16
535	x	25
535,1	x	5,7
540	x	3
540	x	20
541	x	7
541	x	14
545	x	9
545,47	x	7
548	x	16
550	x	3
550	x	5
550	x	7
550	x	8
550	x	9
552	x	3
552	x	4



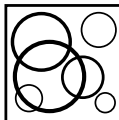
Dimensioner		
d	x	w
552	x	5,33
554,3	x	5,7
557,58	x	5,33
557,66	x	7
558	x	3
558	x	10
560	x	10
562	x	7,5
566	x	9
568	x	4
571,5	x	6,35
572	x	3
574	x	7
575	x	4
577	x	20
580	x	8
580	x	9
580	x	10
580	x	18
582,5	x	3
582,68	x	5,33
582,68	x	7
584	x	8,4
585	x	16
586	x	16
590	x	10
592,5	x	3
594	x	5,7
596,27	x	7
596,4	x	7
599	x	3
600	x	7
600	x	9
600	x	10
600	x	16
608	x	3
608,08	x	5,33
608,08	x	7
608,08	x	9
610	x	6,35
614	x	12
615	x	8,4
618	x	3
620	x	5
620	x	7
623	x	9
625	x	3
629	x	3
629,3	x	5,7
633,48	x	5,33
633,48	x	7
636	x	16
637	x	10
638	x	8

Dimensioner		
d	x	w
640	x	3
640	x	9
643	x	7
646	x	5,33
648	x	7
650	x	3
654	x	18
658,88	x	5,33
658,88	x	7
659	x	7
660	x	9
661	x	3
664	x	18
665	x	6
670	x	7
674	x	7
675	x	7
680	x	8,4
680	x	9
682	x	3
684	x	7
690	x	5,34
690	x	9
698,12	x	7
699	x	7
700	x	10
702	x	3
702	x	20
702,66	x	5,33
705	x	7
710	x	9
718	x	18
719	x	3
724	x	7
725	x	5
725	x	5,7
725	x	9
730	x	9
730,5	x	7
735	x	5,34
736	x	5,33
736	x	7
738	x	10
739	x	3
739	x	7
740	x	5
740	x	8,4
743	x	10
745	x	7
750	x	9
757	x	3
760	x	7
772	x	20
780	x	9

Dimensioner		
d	x	w
782	x	3
799	x	12
800	x	8
800	x	9
801	x	3
805	x	20
810	x	9
824	x	20
825	x	9
831	x	3
838	x	5
842	x	7
844	x	3
845	x	10
847	x	5,33
850	x	7
850	x	9
864	x	20
865	x	9
875	x	8
878	x	5,33
878	x	20
880	x	7
890	x	5,34
894	x	14
900	x	9
902,6	x	3
910	x	7
912	x	20
925	x	10
930	x	9
930	x	20
932,5	x	7
935	x	7
936	x	10
950	x	10
955	x	9
957	x	3
972	x	7
982	x	3
990	x	7
990	x	9
994	x	24
997	x	7
1000	x	7
1010	x	9
1011	x	7
1030	x	24
1040	x	7
1050	x	9
1060	x	5,34
1068	x	8
1075	x	7
1075	x	10

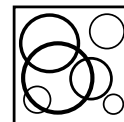
Dimensioner		
d	x	w
1077	x	25
1080	x	9
1090	x	9
1100	x	9
1130	x	9
1160	x	9
1185	x	7
1220	x	9
1240	x	9
1245	x	7





Tabel 6A Tilladelige tolerancer for indv. diametre for O-ringe efter DIN 3771											
Fra	-	til	Tolerance	Fra	-	til	Tolerance	Fra	-	til	Tolerance
1,80	-	2,79	+/-0,13	69,00	-	70,99	+/-0,61	230,00	-	235,90	+/-1,75
2,80	-	4,86	+/-0,14	71,00	-	72,99	+/-0,63	236,00	-	242,90	+/-1,79
4,87	-	6,69	+/-0,15	73,00	-	74,99	+/-0,64	243,00	-	249,90	+/-1,83
6,70	-	8,75	+/-0,16	75,00	-	77,49	+/-0,66	250,00	-	257,90	+/-1,88
3,76	-	10,59	+/-0,17	77,50	-	79,99	+/-0,67	258,00	-	264,90	+/-1,93
10,60	-	11,79	+/-0,18	80,00	-	82,49	+/-0,69	265,00	-	271,90	+/-1,98
11,80	-	14,99	+/-0,19	82,50	-	84,99	+/-0,71	272,00	-	279,90	+/-2,02
15,00	-	16,99	+/-0,20	85,00	-	87,49	+/-0,73	280,00	-	289,90	+/-2,08
17,00	-	18,99	+/-0,21	87,50	-	89,99	+/-0,75	290,00	-	299,90	+/-2,14
19,00	-	21,19	+/-0,22	90,00	-	92,49	+/-0,77	300,00	-	306,90	+/-2,21
21,20	-	22,39	+/-0,23	92,50	-	94,99	+/-0,79	307,00	-	314,90	+/-2,25
22,40	-	24,99	+/-0,24	95,00	-	97,49	+/-0,81	315,00	-	324,90	+/-2,30
25,00	-	25,79	+/-0,25	97,50	-	99,99	+/-0,83	325,00	-	334,90	+/-2,37
25,80	-	27,99	+/-0,26	100,00	-	102,90	+/-0,84	335,00	-	344,90	+/-2,43
28,00	-	29,99	+/-0,28	103,00	-	105,90	+/-0,87	345,00	-	354,90	+/-2,49
30,00	-	31,49	+/-0,29	106,00	-	108,90	+/-0,89	355,00	-	364,90	+/-2,56
31,50	-	32,49	+/-0,31	109,00	-	111,90	+/-0,91	365,00	-	374,90	+/-2,62
32,50	-	34,49	+/-0,32	112,00	-	114,90	+/-0,93	375,00	-	386,90	+/-2,68
34,50	-	35,49	+/-0,33	115,00	-	117,90	+/-0,95	387,00	-	399,90	+/-2,76
35,50	-	36,49	+/-0,34	118,00	-	121,90	+/-0,97	400,00	-	411,90	+/-2,84
36,50	-	37,49	+/-0,35	122,00	-	124,90	+/-1,00	412,00	-	424,90	+/-2,91
37,50	-	38,69	+/-0,36	125,00	-	127,90	+/-1,03	425,00	-	436,90	+/-2,99
38,70	-	39,99	+/-0,37	128,00	-	131,90	+/-1,05	437,00	-	449,90	+/-3,07
40,00	-	41,19	+/-0,38	132,00	-	135,90	+/-1,08	450,00	-	461,90	+/-3,15
41,20	-	42,49	+/-0,39	136,00	-	139,90	+/-1,10	462,00	-	474,90	+/-3,22
42,50	-	43,69	+/-0,40	140,00	-	144,90	+/-1,13	475,00	-	486,90	+/-3,30
43,70	-	44,99	+/-0,41	145,00	-	149,90	+/-1,17	487,00	-	499,90	+/-3,37
45,00	-	46,19	+/-0,42	150,00	-	154,90	+/-1,20	500,00	-	514,90	+/-3,45
46,20	-	47,49	+/-0,43	155,00	-	159,90	+/-1,24	515,00	-	529,90	+/-3,54
47,50	-	48,69	+/-0,44	160,00	-	164,90	+/-1,27	530,00	-	544,90	+/-3,63
48,70	-	49,99	+/-0,45	165,00	-	169,90	+/-1,31	545,00	-	559,90	+/-3,72
50,00	-	51,49	+/-0,46	170,00	-	174,90	+/-1,34	560,00	-	579,90	+/-3,81
51,50	-	52,99	+/-0,47	175,00	-	179,90	+/-1,38	580,00	-	599,90	+/-3,93
53,00	-	54,49	+/-0,48	180,00	-	184,90	+/-1,44	600,00	-	614,90	+/-4,05
54,50	-	55,99	+/-0,50	185,00	-	189,90	+/-1,44	615,00	-	629,90	+/-4,13
56,00	-	57,99	+/-0,51	190,00	-	194,90	+/-1,48	630,00	-	649,90	+/-4,22
58,00	-	59,99	+/-0,52	195,00	-	199,90	+/-1,51	650,00	-	669,90	+/-4,34
60,00	-	61,49	+/-0,54	200,00	-	205,90	+/-1,55	670,00	-	689,90	+/-4,46
61,50	-	62,99	+/-0,55	206,00	-	211,90	+/-1,59	>	690,00	+/-0,65%	
63,00	-	64,99	+/-0,56	212,00	-	217,90	+/-1,63				
65,00	-	66,99	+/-0,58	218,00	-	223,90	+/-1,67				
67,00	-	68,99	+/-0,59	224,00	-	229,90	+/-1,71				

Tilladelige tolerancer for snortykkelser for O-ringe efter DIN 3771					
Snor	Tolerancer	Snor	Tolerancer	Snor	Tolerancer
1,00	+/-0,08	3,00	+/-0,09	6,99	+/-0,15
1,50	+/-0,08	3,50	+/-0,10 - 0,09	7,00	+/-0,15
1,60	+/-0,08	3,53	+/-0,10	8,00	+/-0,18
1,78	+/-0,08	3,60	+/-0,10	8,40	+/-0,18
1,90	+/-0,08	4,00	+/-0,10	9,00	+/-0,20
2,00	+/-0,08	4,50	+/-0,10	9,50	+/-0,20
2,40	+/-0,08	5,00	+/-0,13 - 0,10	10,00	+/-0,20
2,50	+/-0,08	5,30	+/-0,13	>10,00	+/-1,8%; min. +/-0,20
2,62	+/-0,08	5,70	+/-0,15		
2,70	+/-0,09	6,00	+/-0,15		



## 7. Tilbehør

### Vulkaniserede rundsnorringe med stødsamling

Rundsnorringe udgør et supplement til de færdige formvulkaniserede O-ringe i vort sortiment. De anvendes først og fremmest sådanne steder, hvor det på grund af dimensioneringen eller leveringsmulighederne for en bestemt elastomerkvalitet ikke er muligt at levere en ønsket standard-dimension inden for rimelig kort frist.

Takket være de individuelle muligheder for dimensionering af den indvendige diameter og snortykkelsen, kan den stødsamlede rundsnorring tilpasses helt til den aktuelle konstruktion. Fremstillingen af disse ringe foregår let og enkelt efter DIN 7715 E2.

Rundsnorringe bør dog kun anvendes som statiske tætninger til f.eks. flanger, dæksler til beholdere og lign.

Af omstående tabel fremgår de snorkvaliteter og snordiametre, som kan leveres inden for kort frist.

Andre specialkvaliteter og snordiametre kan under hensyntagen til bestemte mindstemængder og leveringstider ligeledes fremstilles på forespørgsel.

Med henblik på særligt presserende opgaver kan vi også levere et rundsnor-service-sortiment i materialerne acrylnitril-butadein-kautsjuk (NBR) eller fluor-kautsjuk (FPM), incl. kniv, skæreanordning til skrånit, klæber og målebånd.

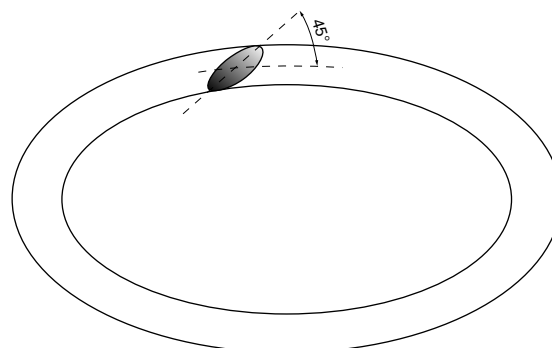
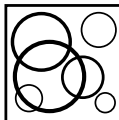
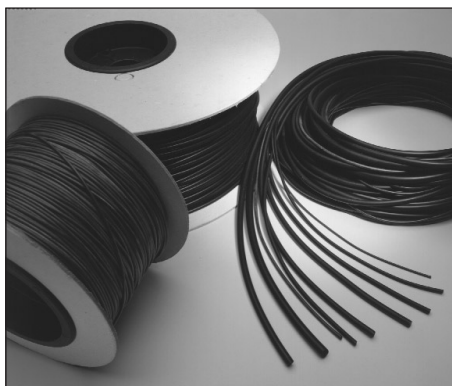


Fig. 56



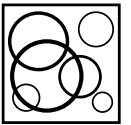
## O-ringsnor



O-ringsnor										
Dia- meter  mm	Para  40° Shore	Nitril		Polynor- boren 20° Shore	Neoprene		EPDM  70° Shore	Viton®  70° Shore	Silicone	
		70° Shore	90°		Hvid 60°	Sort 70°			Rød 70°	Transp. 60°
				Shore				Shore		
1,60		X*								
1,78		X*					X			
2,00		X*						X		X
2,40		X*						X		
2,50										X
2,62		X*						X		
3,00	X	X*	X		X		X	X		X
3,50					X			X		X
3,53		X*								
3,60		X								
4,00	X	X*	X		X			X	X	X
4,50		X						X		
5,00	X	X*	X	X	X		X	X		X
5,33		X*					X	X		
5,70		X*					X			
6,00	X	X*	X	X	X			X		X
6,35		X*						X		
6,50								X		
7,00	X	X*	X		X		X	X	X	X
8,00	X	X*	X	X	X		X	X		X
8,40		X*								
9,00	X	X*			X			X		X
9,50		X*								
10,00	X	X*		X	X		X	X		X
12,00	X	X*		X	X		X	X		X
13,00		X*			X					X
14,00	X	X*				X	X	X		
14,50									X	
15,00		X*		X	X		X	X	X	X
16,00		X*			X		X			X
17,00									X	
18,00	X				X					X
20,00	X	X*			X		X			X
22,00		X*							X	X
23,00									X	X
25,00		X*			X				X	
26,00	X				X				X	
30,00		X*			X					
31,00									X	X
40,00		X*								

X: Kan leveres ab lager

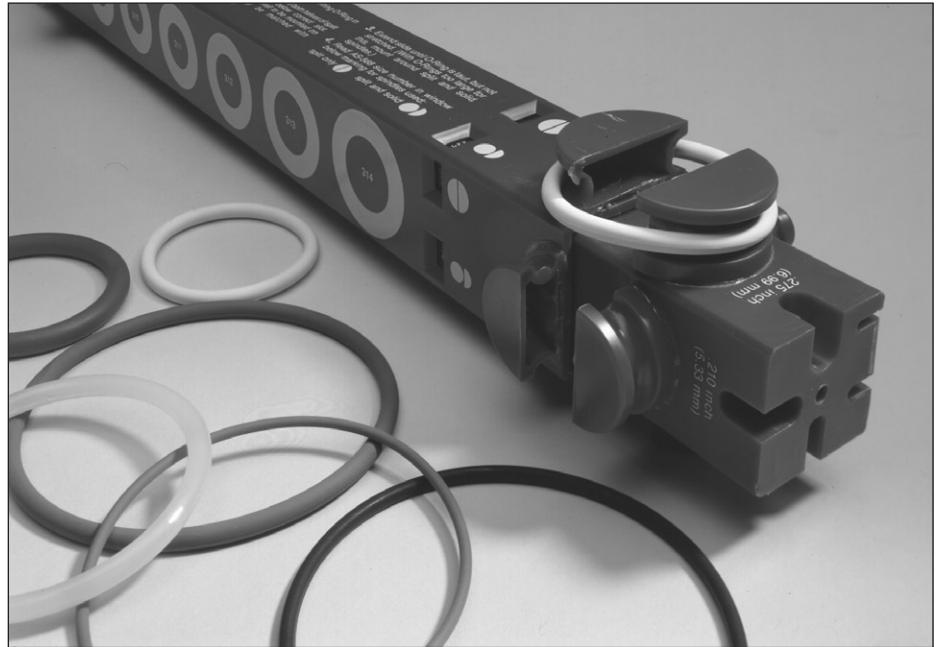
Tolerancer: \* Efter DIN 7715 klasse 1, øvrige efter DIN 7715 klasse 2



## O-rings-tilbehør

### Service-kuffert

Universal-kuffert med sortiment til fremstilling og reparation af O-ringe af O-ringsnor. Den overskuelige brugsvejledning indeholder udførlig beskrivelse af sammensplejsningen af O-ringene.



### ▽ Service-kufferten indeholder følgende:

- 5 m præcisions-O-ringsnor af NBR 70° Shore A i følgende tykkelser: 2, 2.62, 3, 3.53, 4, 5, 5.33, 6 og 7 mm
- Flaske med Sicomet-klæber
- Målebånd 2 m
- Profilskærekniv
- Hjælpemiddel til skrånit
- Affedtningsspray
- Fil
- O-ringe i 5 gængse dimensioner

Efter ønske kan service-kufferten også leveres med O-ringsnor og O-ringe i FPM (Viton®). Indholdet til service-kufferten kan også købes løst, således at man kan supplere indholdet i kufferten op.

### ▽ Circometer (omkredsmåler)

Med denne omkredsmåler kan De selv med stor nøjagtighed måle omkredsen samt ind- og udvendig diameter af O-ringe og tætninger. Den udvendige diameter og omkredsen aflæses på én gang. Herved undgås måleuøjagtigheder og De sparer tid og penge!

### Omkredsmåleren leveres i 2 udførelser:

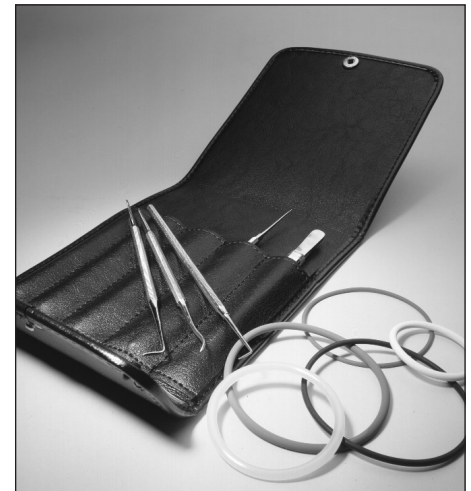
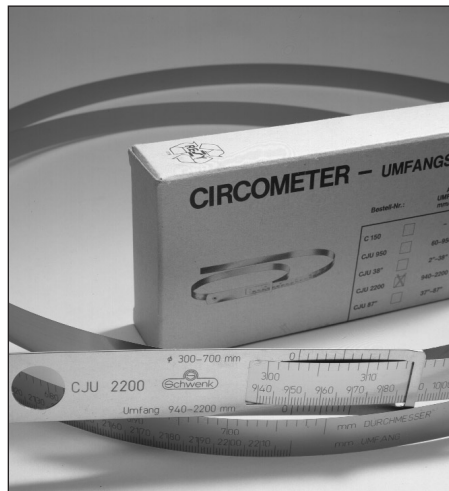
- Udvendig diameter 20-300 mm  
Total længde 60-950 mm.
- Udvendig diameter 300-700 mm  
Total længde 950-2200 mm.

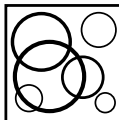
### ▽ Målestok til O-ringe

Undgå fejl! Med dette instrument kan De selv finde frem til bestillingsnumrene på Deres O-ringe efter AS-normer.

### ▽ Værktøjssæt til montering og demontering af O-ringe

Ikke sjældent støder man i forbindelse med monteringen og demonteringen af O-ringe på problemer. Ofte er stedet, hvor O-ringen er placeret, vanskelig tilgængeligt eller også kniber det med pladsen på monteringsstedet (små mål), så monteringen eller demonteringen af O-ringene er særdeles vanskelig.





## Sortimentkasser O-ringe

### Type A

Indeholder 435 O-ringe i 30 forskellige dimensioner.

#### Kan leveres i følgende materialer:

- NBR 70° Shore A
- NBR 90° Shore A
- VITON® 70° Shore A



<b>30x</b>	<b>30x</b>	<b>30x</b>	<b>30x</b>	<b>30x</b>
006 (2,90 x 1,78)	007 (3,69 x 1,78)	008 (4,47 x 1,78)	009 (5,28 x 1,78)	010 (6,07 x 1,78)
<b>30x</b>	<b>30x</b>	<b>20x</b>	<b>20x</b>	<b>10x</b>
011 (7,65 x 1,78)	012 (9,25 x 1,78)	013 (10,82 x 1,78)	014 (12,42 x 1,78)	015 (14,0 x 1,78)
<b>10x</b>	<b>10x</b>	<b>10x</b>	<b>15x</b>	<b>15x</b>
016 (15,60 x 1,78)	017 (17,17 x 1,78)	018 (18,77 x 1,78)	110 (9,20 x 2,62)	111 (10,78 x 2,62)
<b>15x</b>	<b>15x</b>	<b>10x</b>	<b>10x</b>	<b>10x</b>
112 (12,37 x 2,62)	113 (13,95 x 2,62)	114 (15,54 x 2,62)	115 (17,12 x 2,62)	116 (18,72 x 2,62)
<b>10x</b>	<b>5x</b>	<b>5x</b>	<b>5x</b>	<b>5x</b>
117 (20,30 x 2,62)	118 (21,90 x 2,62)	119 (23,47 x 2,62)	210 (18,64 x 3,53)	211 (20,22 x 3,53)
<b>5x</b>	<b>5x</b>	<b>5x</b>	<b>5x</b>	<b>5x</b>
212 (21,82 x 3,53)	213 (23,39 x 3,53)	214 (24,99 x 3,53)	215 (26,57 x 3,53)	216 (28,17 x 3,53)

### Type B

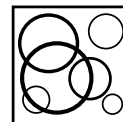
Indeholder 295 O-ringe i 30 forskellige dimensioner.

#### Kan leveres i følgende materialer:

- NBR 70° Shore A
- NBR 90° Shore A
- VITON® 70° Shore A



<b>15x</b>	<b>15x</b>	<b>15x</b>	<b>15x</b>	<b>15x</b>	<b>15x</b>
019 (20,35 x 1,78)	020 (21,95 x 1,78)	120 (25,07 x 2,62)	121 (26,65 x 2,62)	122 (28,25 x 2,62)	123 (29,82 x 2,62)
<b>15x</b>	<b>15x</b>	<b>15x</b>	<b>15x</b>	<b>15x</b>	<b>15x</b>
124 (31,42 x 2,62)	125 (33,0 x 2,62)	126 (34,60 x 2,62)	217 (29,74 x 3,53)	218 (31,34 x 3,53)	219 (32,92 x 3,53)
<b>15x</b>	<b>10x</b>	<b>10x</b>	<b>10x</b>	<b>10x</b>	<b>10x</b>
220 (34,52 x 3,53)	221 (36,09 x 3,53)	222 (37,69 x 3,53)	223 (40,87 x 3,53)	224 (44,04 x 3,53)	225 (47,22 x 3,53)
<b>10x</b>	<b>10x</b>	<b>10x</b>	<b>10x</b>	<b>5x</b>	<b>5x</b>
226 (50,39 x 3,53)	325 (37,47 x 5,34)	326 (40,64 x 5,34)	327 (43,82 x 5,34)	328 (46,99 x 5,34)	329 (50,17 x 5,34)



## Sortimentkasser O-ringe

### Type C

Indeholder 425 O-ringe i 30 forskellige dimensioner.

#### Kan leveres i følgende materialer:

- NBR 70° Shore A
- NBR 90° Shore A
- VITON® 70° Shore A



<b>20x</b>	<b>20x</b>	<b>20x</b>	<b>20x</b>	<b>20x</b>
4 x 2	6 x 2	8 x 2	10 x 2	12 x 2
<b>20x</b>	<b>20x</b>	<b>20x</b>	<b>20x</b>	<b>20x</b>
3,3 x 2,4	4,3 x 2,4	5,3 x 2,4	6,3 x 2,4	7,3 x 2,4
<b>20x</b>	<b>20x</b>	<b>15x</b>	<b>15x</b>	<b>15x</b>
8,3 x 2,4	9,3 x 2,4	10,3 x 2,4	11,3 x 2,4	12,3 x 2,4
<b>15x</b>	<b>15x</b>	<b>10x</b>	<b>10x</b>	<b>10x</b>
13,3 x 2,4	14,3 x 2,4	15,3 x 2,4	16,3 x 2,4	17,3 x 2,4
<b>10x</b>	<b>10x</b>	<b>10x</b>	<b>10x</b>	<b>10x</b>
10 x 3	12 x 3	14 x 3	16 x 3	18 x 3
<b>10x</b>	<b>5x</b>	<b>5x</b>	<b>5x</b>	<b>5x</b>
19,2 x 3	20 x 3	22 x 3	24 x 3	26,2 x 3

### Type D

Indeholder 295 O-ringe i 24 forskellige dimensioner.

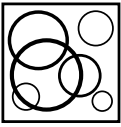
#### Kan leveres i følgende materialer:

- NBR 70° Shore A
- VITON® 70° Shore A



<b>15x</b>	<b>15x</b>	<b>15x</b>	<b>15x</b>	<b>15x</b>	<b>15x</b>
18 x 2	20 x 2	25 x 3	26,2 x 3	28 x 3	29,2 x 3
<b>15x</b>	<b>15x</b>	<b>15x</b>	<b>15x</b>	<b>15x</b>	<b>15x</b>
32,2 x 3	34,2 x 3	36,2 x 3	30 x 4	32 x 4	34 x 4
<b>15x</b>	<b>10x</b>	<b>10x</b>	<b>10x</b>	<b>10x</b>	<b>10x</b>
35 x 4	38 x 4	40 x 4	42 x 4	45 x 4	46 x 4
<b>10x</b>	<b>10x</b>	<b>5x</b>	<b>5x</b>	<b>5x</b>	<b>5x</b>
48 x 4	35 x 5	40 x 5	45 x 5	48 x 5	50 x 5





## 8. Præcisions-Quad®-ringe

Quad®-ringe er selvtættende, dobbeltvirkende tætnings-elementer. Tætningsprincippet svarer i al væsentlighed til O-ringens. Begyndelsestætheden opnås ved diametral-sammenpresning i en kvadratisk udformet notgang. Systemtrykket sørger så efterfølgende for en sikker og pålidelig tætning.

### Quad®-ringen har sammenlignet med den konventionelle O-ring følgende fordele:

- Ved Quad®-ringe er den nødvendige diametral-sammenpresning mindre end ved O-ringe. Derfor er det ved dynamiske tætninger muligt at reducere friktionen og dermed slitagen.
- Quad®-ringens 4 tætningslæber har større tætnings-effekt og danner samtidigt en not til smøremidlet, hvilket er en fordel ved dynamiske tætninger.
- Men Quad®-ringens vigtigste fordel er den høje stabilitet ved dynamiske tætninger - især ved glidetætninger ved frem- og tilbagegående bevægelser. I de tilfælde, hvor en O-ring ruller i noten og derved udsættes for torsion og meget hurtigt ældes, sker der for Quad®-ringens vedkommende blot en forskydning, hvilket ikke påvirker ringen negativt.

Specielt ved dynamiske tætninger kan det anbefales at benytte Quad®-ringe med så stor diameter som muligt, idet tykkere ringe kan udligne mere bevægelse eller større spillerum.



1,78



2,62



3,53



5,33



7,00

Standard-tykkelser for Quad®-ringe

Fig. 57

### Anvendelsesområder:

Arbejdstryk: Fra vakuum og indtil 400 bar (over 50 bar i forbindelse med støtteringer af PTFE).

Glidhastighed:

0,5 m/s (frem- og tilbagegående)

Overfladekvalitet:

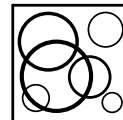
Samme som ved O-rings-noter.

(Side 15 og 21)

Temperaturinterval: -50°C til +200°C afhængigt af det pågældende materiale. Disse angivelser skal forstås som retningsgivende værdier, som ikke må forekomme i kombination med hinanden.

Ligesom O-ringe fremstilles mange Quad®-ringe efter de amerikanske normer, idet AS-nummeret betegner dimensionerne. Ved at sætte et 4-tal foran bestillingsnummeret for O-ringene får man bestillingsnummeret for Quad®-ringene.

® = M.R.C. USA



## 8A. Notmål og notudformning for Quad®-ringe

### Quad®-ringe til statiske/dynamiske tætninger

I nedenstående tabel angives notmålene for indbygning af Quad®-ringe.

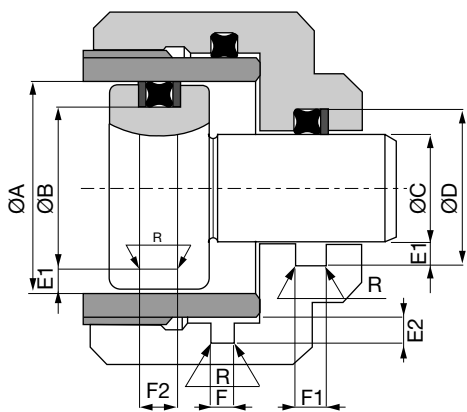


Fig. 58

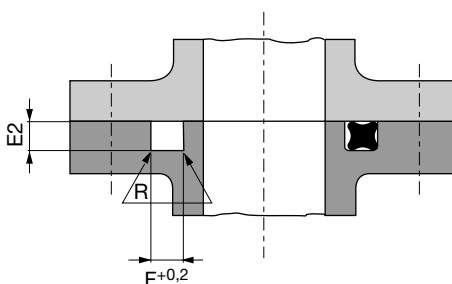


Fig. 59

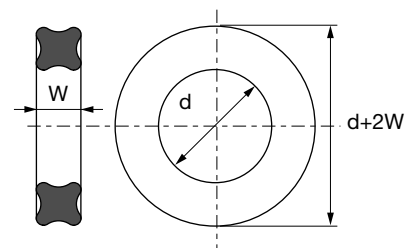


Fig. 60

Tabel 8A Indbygningsmål for Quad®-ringe								
Quad®-ring nummer	Snordia-meter *** W	Notmål					Radius R	Max. diam. spalte Smax
		Notdybde*		Notbredde**				
		dynamisk E1	statisk E2	uden støtteringe F+0,2	med 1 støttering F1 +0,2	med 2 støtteringe F2+0,2		
4001	1,02 + 0,08	0,8 + 0,025	0,75 + 0,025	1,2	-	-	0,1	0,05
4002	1,27 + 0,08	1,0 + 0,025	0,9 + 0,025	1,4	-	-	0,15	0,05
4003	1,52 + 0,08	1,3 + 0,025	1,2 + 0,025	1,7	-	-	0,25	0,08
4003 <sup>1/2</sup>	1,02 + 0,08	0,8 + 0,025	0,75 + 0,025	1,2	-	-	0,1	0,05
4005 A	1,50 + 0,08	1,3 + 0,025	1,2 + 0,025	1,7	2,6	3,5	0,25	0,08
4004 - 4050	1,78 + 0,08	1,55 + 0,025	1,4 + 0,025	2,0	3,5	5,0	0,25	0,10
4102 - 4178	2,62 + 0,08	2,35 + 0,025	2,25 + 0,025	3,0	4,4	5,8	0,4	0,15
4201 - 4284	3,53 + 0,1	3,25 + 0,025	3,0 + 0,025	4,0	5,4	6,8	0,4	0,15
4309 - 4395	5,33 + 0,13	4,95 + 0,05	4,75 + 0,05	6,0	7,8	9,5	0,6	0,20
4425 - 4475	7,00 + 0,15	6,50 + 0,05	6,2 + 0,05	8,0	10,5	13,0	0,6	0,20

### Bemærkninger:

\* Er stemplet placeret excentrisk eller bøjer stempelstangen, kan der foretages nødvendig tilpasning af notbundens diameter både ved vakuum- og lavtryksdrift.

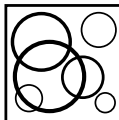
\*\* Hvis der må påregnes forøget kvældning af Quad®-ringsmaterialet, kan notbredden øges med maksimalt ca. 15%.

\*\*\* For ikke anførte Quad®-ringsdimensioner oplyser vi notmål på forespørgsel.

Også for Quad®-ringe gælder det, at snortykkelsen efter indbygningen skal sammenpresses med ca. 10 til 15%.

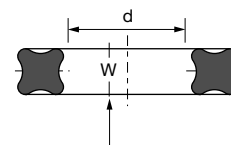
**Ved kritiske anvendelser og små snortykkelser er det tilrådeligt at sammenligne omfanget af sammenpressningen med toleranceværdierne.**





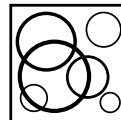
## Måltabel for præcisions-Quad®-ringe

Nummer	Dimension d x w			Elastomer			
				NBR 70° Sh.A	70° Sh.A		
					FPM	FPM 90° Sh.A	EPDM 70° Sh.A
4001	0,74	x	1,02	•	•		
4002	1,07	x	1,27	•	•		
4003	1,42	x	1,52	•	•		
4003,5	1,78	x	1,02	•	•		
4004	1,78	x	1,78	•	•		•
4005	2,57	x	1,78	•	•		
4006	2,90	x	1,78	•	•		
4007	3,68	x	1,78	•	•		
4008	4,47	x	1,78	•	•		
4009	5,28	x	1,78	•	•		
4010	6,07	x	1,78	•	•	•	•
4011	7,65	x	1,78	•	•		
4110	9,20	x	2,62	•	•		
4012	9,25	x	1,78	•	•		•
4111	10,77	x	2,62	•	•		
4013	10,82	x	1,78	•	•		•
4112	12,37	x	2,62	•	•		
4014	12,42	x	1,78	•	•		
4113	13,95	x	2,62	•	•		
4015	14,00	x	1,78	•	•		
4114	15,55	x	2,62	•	•		•
4016	15,60	x	1,78	•	•		
4115	17,12	x	2,62	•	•		
4017	17,17	x	1,78	•	•		
4210	18,64	x	3,53	•	•		
4116	18,72	x	2,62	•	•		•
4018	18,77	x	1,78	•	•		
4211	20,22	x	3,53	•	•		
4117	20,30	x	2,62	•	•		
4019	20,35	x	1,78	•	•		
4212	21,82	x	3,53	•	•		
4118	21,90	x	2,62	•	•		
4020	21,95	x	1,78	•	•		
4213	23,39	x	3,53	•	•		•
4119	23,47	x	2,62	•	•		
4021	23,52	x	1,78	•	•		
4214	24,99	x	3,53	•	•		
4120	25,07	x	2,62	•	•		
4022	25,12	x	1,78	•	•		
4215	26,57	x	3,53	•	•		
4121	26,65	x	2,62	•	•		
4023	26,70	x	1,78	•	•		
4216	28,17	x	3,53	•	•		
4122	28,25	x	2,62	•	•		
4024	28,30	x	1,78	•	•		
4217	29,74	x	3,53	•	•		
4123	29,82	x	2,62	•	•		
4025	29,87	x	1,78	•	•		
4218	31,34	x	3,53	•	•		•
4124	31,42	x	2,62	•	•		
4026	31,47	x	1,78	•	•		
4219	32,92	x	3,53	•	•		•
4125	33,00	x	2,62	•	•		
4027	33,05	x	1,78	•	•		
4220	34,52	x	3,53	•	•		
4126	34,60	x	2,62	•	•		
4028	34,65	x	1,78	•	•		
4221	36,09	x	3,53	•	•		
4127	36,17	x	2,62	•	•		
4325	37,47	x	5,33	•	•		
4222	37,69	x	3,53	•	•		•
4128	37,77	x	2,62	•	•		
4029	37,82	x	1,78	•	•		•
4129	39,35	x	2,62	•	•		
4326	40,64	x	5,33	•	•		•
4223	40,87	x	3,53	•	•		
4130	40,95	x	2,62	•	•		
4131	42,52	x	2,62	•	•		
4327	43,82	x	5,33	•	•		
4224	44,04	x	3,53	•	•		
4132	44,12	x	2,62	•	•		
4031	44,17	x	1,78	•	•		
4133	45,70	x	2,62	•	•		
4328	46,99	x	5,33	•	•		
4225	47,22	x	3,53	•	•		
4134	47,30	x	2,62	•	•		
4032	47,35	x	1,78	•	•		
4135	48,90	x	2,62	•	•		
4329	50,17	x	5,33	•	•		•
4226	50,39	x	3,53	•	•		
4136	50,47	x	2,62	•	•		
4033	50,52	x	1,78	•	•		
4137	52,07	x	2,62	•	•		
4330	53,34	x	5,33	•	•		•
4227	53,57	x	3,53	•	•		
4138	53,65	x	2,62	•	•		•
4034	53,70	x	1,78	•	•		
4139	55,25	x	2,62	•	•		
4331	56,52	x	5,33	•	•		
4228	56,74	x	3,53	•	•		
4140	56,82	x	2,62	•	•		
4035	56,87	x	1,78	•	•		
4141	58,42	x	2,62	•	•		
4332	59,69	x	5,33	•	•		•
4229	59,92	x	3,53	•	•		
4142	60,00	x	2,62	•	•		
4036	60,05	x	1,78	•	•		
4143	61,60	x	2,62	•	•		
4333	62,87	x	5,33	•	•		
4230	63,09	x	3,53	•	•		
4144	63,17	x	2,62	•	•		
4145	64,77	x	2,62	•	•		
4334	66,04	x	5,33	•	•		•
4231	66,27	x	3,53	•	•		
4038	66,40	x	1,78	•	•		
4335	69,22	x	5,33	•	•		•
4232	69,44	x	3,53	•	•		•
4148	69,52	x	2,62	•	•		
4039	69,57	x	1,78	•	•		
4149	71,12	x	3,53	•	•		
4336	72,39	x	5,33	•	•		•
4233	72,62	x	3,53	•	•		
4150	72,70	x	2,62	•	•		
4337	75,57	x	5,33	•	•		
4234	75,79	x	3,53	•	•		
4041	75,92	x	1,78	•	•		
4338	78,74	x	5,33	•	•		
4235	78,97	x	3,53	•	•		
4339	81,92	x	5,33	•	•		
4236	82,14	x	3,53	•	•		



• = Lagerført dimension

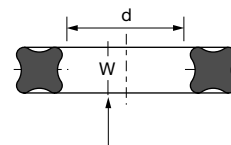
Andre dimensioner og elastomerer på forespørgsel



### Måltabel for præcisions-Quad®-ringe

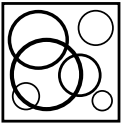
Nummer	Dimension			Elastomer			
				70° Sh.A	70° Sh.A	90° Sh.A	70° Sh.A
	d	x	w	NBR	FPM	FPM	EPDM
4152	82,22	x	2,62	•			
4340	85,09	x	5,33	•	•		
4237	85,32	x	3,53	•	•		
4341	88,27	x	5,33	•	•		
4238	88,49	x	3,53	•	•		
4153	88,57	x	2,62	•			
4043	88,62	x	1,78	•			
4342	91,44	x	5,33	•	•		•
4239	91,67	x	3,53	•			•
4343	94,62	x	5,33	•	•		
4240	94,84	x	3,53	•			
4154	94,92	x	2,62	•			
4344	97,79	x	5,33	•	•		•
4241	98,02	x	3,53	•	•		
4345	100,97	x	5,33	•	•		
4242	101,19	x	3,53	•	•		
4155	101,27	x	2,62	•			
4045	101,32	x	1,78	•			
4346	104,14	x	5,33	•	•		
4243	104,37	x	3,53	•	•		
4347	107,32	x	5,33	•	•		
4156	107,62	x	2,62	•			
4348	110,49	x	5,33	•	•		
4245	110,72	x	3,53	•	•		
4349	113,67	x	5,33	•	•		
4425	113,67	x	7,00	•	•		
4246	113,89	x	3,53	•			
4157	113,97	x	2,62	•			
4426	116,84	x	7,00	•			
4247	117,07	x	3,53	•			
4351	120,02	x	5,33	•			
4427	120,02	x	7,00	•	•		•
4248	120,25	x	3,53	•			
4158	120,32	x	2,62	•	•		
4048	120,37	x	1,78	•			
4352	123,19	x	5,33	•			
4428	123,19	x	7,00	•			
4249	123,42	x	3,53	•			
4353	126,37	x	5,33	•			
4429	126,37	x	7,00	•			
4250	126,60	x	3,53	•	•		
4354	129,54	x	5,33	•	•		
4430	129,54	x	7,00	•	•		
4355	132,72	x	5,33	•			
4431	132,72	x	7,00	•	•		
4252	132,95	x	3,53	•	•		
4160	133,02	x	2,62	•			
4356	135,89	x	5,33	•			
4432	135,89	x	7,00	•			
4357	139,07	x	5,33	•			
4433	139,07	x	7,00	•			
4254	139,30	x	3,53	•	•		
4161	139,37	x	2,62	•			
4358	142,24	x	5,33	•	•		
4434	142,24	x	7,00	•			
4435	145,42	x	7,00	•			
4256	145,64	x	3,53	•			
4162	145,72	x	2,62	•			
4436	148,59	x	7,00	•	•		
4257	148,82	x	3,53	•	•		

Nummer	Dimension			Elastomer			
				70° Sh.A	70° Sh.A	90° Sh.A	70° Sh.A
	d	x	w	NBR	FPM	FPM	EPDM
4437	151,77	x	7,00	•			
4438	158,12	x	7,00	•	•		
4164	158,42	x	2,62	•			
4363	164,47	x	5,33	•			
4439	164,47	x	7,00	•	•		
4260	164,70	x	3,53	•	•		
4364	170,82	x	5,33	•			
4440	170,82	x	7,00	•	•		
4261	171,04	x	3,53	•			
4166	171,12	x	2,62	•			
4365	177,17	x	5,33	•			
4441	177,17	x	7,00	•			
4167	177,47	x	2,62	•			
4366	183,52	x	5,33	•			
4442	183,52	x	7,00	•	•		
4263	183,74	x	3,53	•	•		
4367	189,87	x	5,33	•			
4443	189,87	x	7,00	•			
4264	190,10	x	3,53	•			
4444	196,22	x	7,00	•			
4445	202,57	x	7,00	•	•		
4266	202,80	x	3,53	•			
4446	215,27	x	7,00	•			
4372	221,62	x	5,33	•			
4373	227,97	x	5,33	•			
4447	227,97	x	7,00	•			
4270	228,20	x	3,53	•			
4374	234,32	x	5,33	•			
4375	240,67	x	5,33	•			
4448	240,67	x	7,00	•			
4272	240,90	x	3,53	•			
4273	247,27	x	3,53	•	•		
4449	253,57	x	7,00	•	•		
4274	253,60	x	3,53	•			
4378	266,07	x	5,33	•			
4450	266,07	x	7,00	•	•		
4275	266,29	x	3,53	•			
4379	278,77	x	5,33	•			
4451	278,77	x	7,00	•			
4380	291,47	x	5,33	•			
4452	291,47	x	7,00	•			
4453	304,17	x	7,00	•	•	•	
4278	304,39	x	3,53	•			
4454	316,87	x	7,00	•		•	
4382	329,57	x	5,33	•			
4455	329,57	x	7,00	•			
4279	329,79	x	5,33	•			
4383	354,97	x	3,53	•			
4457	354,97	x	7,00	•			
4458	367,67	x	7,00	•			
4459	380,37	x	7,00	•			
4460	393,07	x	7,00	•			
4385	405,26	x	5,33	•			
4462	417,96	x	7,00	•			
4387	456,06	x	5,33	•			
4465	456,06	x	7,00	•			
4467	481,46	x	7,00	•			
4469	506,86	x	7,00	•			
4470	532,26	x	7,00	•			



• = Lagerført dimension

Andre dimensioner og elastomerer på forespørgsel



## 8B. Anvendelse ved roterende bevægelser

Som det allerede er antydnet, er hastigheder på  $> 30$  m/min kritiske ved roterende bevægelser. Man bør her hellere anvende radial-akseltætningsringe eller VR-tætninger (rekvirér venligst vort specielle informationsmateriale).

Dog kan indbygningen af Quad®-ringe under anvendelse af det såkaldte 'rotoprincip' i mange tilfælde alligevel være en løsning.

Ved konstruktionen forudsættes det, at akslen roterer i selve Quad®-ringen.

**Man skal være opmærksom på følgende punkter (fig. 40).**

- Gow-Joule-effekten.  
Quad®-ringen monteres stukket omkring akslen - *ikke* udvidet!  
Den indvendige diameter skal være 2-5% større end akseldiameteren.
- Quad®-ringen må ikke indbygges i akselnoten. Det kan ske, at Quad®-ringen drejer med rundt sammen med akslen.
- Anvendelse ved temperaturer omkring  $-30^{\circ}\text{C}$  og over  $+100^{\circ}\text{C}$  skal undgås.
- Rotationshastigheden bør begrænses til ca. 120 m/min (2 m/s) ved lave tryk (10 bar/1 MPa).
- Ved højere tryk - 30 bar (3 MPa) - er det nødvendigt at anvende massive støtteringe. Ved endnu højere tryk skal der anvendes andre tætningskonstruktioner.
- Ved aksler på indtil 100 mm skal snortykkelsen på Quad®-ringene begrænses til 2,62 - 5,33. Ved aksler  $>100$  mm bør dimensionen 6,99 vælges.
- Overfladeruheden i noten bør altid være større end akslens overfladeruhed for at forhindre, at Quad®-ringen drejer med rundt.
- Akslen bør være godt lejret .
- God smøring forhindrer, at Quad®-ringen bliver hård.
- Elastomer-compound'ens optimale hårdhed er her 80-90° Shore A. .

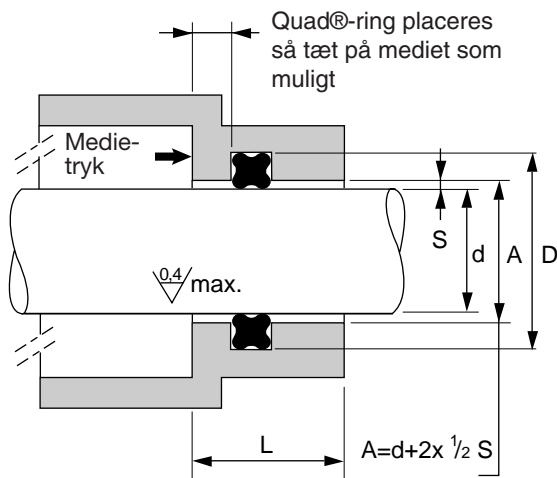
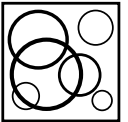


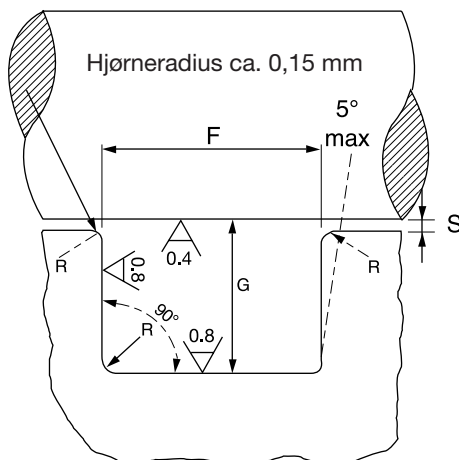
Fig. 61



## 8B-1. Notmål/notudformning ved roterende Quad®-ringstætninger

I hosstående tabel forudsættes det, at den indiv. Quad®-ringsdiameter er 2 til 5% større end akseldiameteren. Reference er her AS 568A-kolonnen.

Notmål efter Fig. 61 og 62.



Overfladeruhed i  $\mu Ra$

$$G = \frac{D-d}{2}$$

Fig. 62

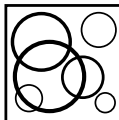
Tabel 8B-1									
Aksel d	Dimension Quadring	AS 568A	S	R	Bo-ring D	F <sup>+0,1</sup>	F <sub>1</sub> <sup>+0,1</sup> med 1 støtte-ring	F <sub>2</sub> <sup>+0,1</sup> med 2 støtte-ringe	Føring L
5	5,28 x 1,78	4009	Jf. tabel 3B-1	0,15	8,3	2,0	3,2	4,4	20
8	8,20 x 1,78	4012A		0,15	11,3	2,0	3,2	4,4	20
10	10,72 x 2,62	4111		0,25	14,9	2,8	4,0	5,2	25
12	12,37 x 2,62	4112		0,25	16,9	2,8	4,0	5,2	25
15	15,54 x 2,62	4114		0,25	19,9	2,8	4,0	5,2	25
16	17,12 x 2,62	4115		0,25	20,9	2,8	4,0	5,2	25
18	18,72 x 2,62	4116		0,25	22,9	2,8	4,0	5,2	25
20	20,22 x 3,53	4211		0,4	26,7	3,8	5,4	7,0	30
22	23,39 x 3,53	4213		0,4	28,7	3,8	5,4	7,0	30
24	24,99 x 3,53	4214		0,4	30,7	3,8	5,4	7,0	30
25	26,57 x 3,53	4215		0,4	31,7	3,8	5,4	7,0	30
27	28,17 x 3,53	4216		0,4	33,7	3,8	5,4	7,0	30
28	29,74 x 3,53	4217		0,4	34,7	3,8	5,4	7,0	30
30	31,34 x 3,53	4218		0,4	36,7	3,8	5,4	7,0	30
32	32,92 x 3,53	4219		0,4	38,7	3,8	5,4	7,0	30
33	34,52 x 3,53	4220		0,4	39,7	3,8	5,4	7,0	30
34	36,09 x 3,53	4221		0,4	40,7	3,8	5,4	7,0	30
36	37,69 x 3,53	4222		0,4	42,7	3,8	5,4	7,0	30
38	40,64 x 5,33	4326		0,6	47,9	6,0	8,0	10,0	35
40	43,82 x 5,33	4327		0,6	49,9	6,0	8,0	10,0	35
42	43,82 x 5,33	4327		0,6	51,9	6,0	8,0	10,0	35
45	46,99 x 5,33	4328		0,6	54,9	6,0	8,0	10,0	35
48	50,17 x 5,33	4329		0,6	57,9	6,0	8,0	10,0	35
50	53,34 x 5,33	4330		0,6	59,9	6,0	8,0	10,0	35
51	53,34 x 5,33	4330		0,6	60,9	6,0	8,0	10,0	35
52	53,34 x 5,33	4330		0,6	61,9	6,0	8,0	10,0	35
54	56,52 x 5,33	4331		0,6	63,9	6,0	8,0	10,0	35
55	56,52 x 5,33	4331		0,6	64,9	6,0	8,0	10,0	35
56	59,69 x 5,33	4332		0,6	65,9	6,0	8,0	10,0	35
60	62,87 x 5,33	4333		0,6	69,9	6,0	8,0	10,0	35
63	66,04 x 5,33	4334		0,6	72,9	6,0	8,0	10,0	35
65	69,22 x 5,33	4335		0,6	74,9	6,0	8,0	10,0	35
66	69,22 x 5,33	4335		0,6	75,9	6,0	8,0	10,0	35
67	69,22 x 5,33	4335		0,6	76,9	6,0	8,0	10,0	35
70	72,39 x 5,33	4336		0,6	79,9	6,0	8,0	10,0	35
72	75,57 x 5,33	4337		0,6	81,9	6,0	8,0	10,0	35
75	78,74 x 5,33	4338		0,6	84,9	6,0	8,0	10,0	35
80	85,09 x 5,33	4340		0,6	89,9	6,0	8,0	10,0	35
82	85,09 x 5,33	4340		0,6	91,9	6,0	8,0	10,0	35
85	88,27 x 5,33	4341		0,6	94,9	6,0	8,0	10,0	35
90	94,62 x 5,33	4343		0,6	99,9	6,0	8,0	10,0	35
95	97,79 x 5,33	4344		0,6	104,9	6,0	8,0	10,0	35
100	104,14 x 5,33	4346		0,6	109,9	6,0	8,0	10,0	35

Mål i mm

®= M.R.C. USA







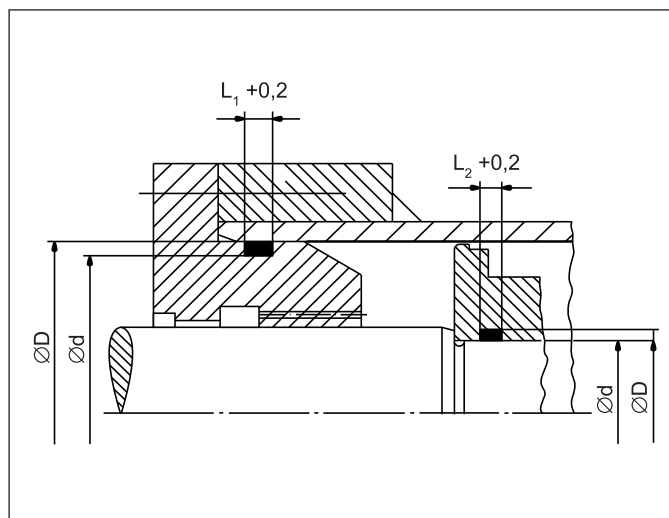
## Støtteringe



**Materiale:**  
Polyestergummi, polyurethan, PTFE

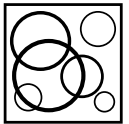
O-rings- sektion	Støttings- bredde
2,4	1,3
3,0	1,3
5,7	1,7

O-rings- sektion	L <sub>1</sub> 1 støttering	L <sub>2</sub> 2 støtteringe
2,4	4,5	5,8
3,0	5,3	6,6
5,7	9,5	11,5



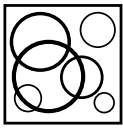
Ød	ØD	til O-ring	Bestillingsnummer
4	8	3,3x2,4	ST 4/ 8
5	9	4,3x2,4	ST 5/ 9
6	10	5,3x2,4	ST 6/10
7	11	6,3x2,4	ST 7/11
8	12	7,3x2,4	ST 8/12
9	13	8,3x2,4	ST 9/13
10	14	9,3x2,4	ST 10/14
11	15	10,3x2,4	ST 11/15
12	16	11,3x2,4	ST 12/16
13	17	12,3x2,4	ST 13/17
14	18	13,3x2,4	ST 14/18
15	19	14,3x2,4	ST 15/19
16	20	15,3x2,4	ST 16/20
17	21	16,3x2,4	ST 17/21
18	22	17,3x2,4	ST 18/22
20	25	19,2x3,0	ST 20/25
23	28	22,2x3,0	ST 23/28
25	30	24,2x3,0	ST 25/30
27	32	26,2x3,0	ST 27/32
30	35	29,2x3,0	ST 30/35
33	38	32,2x3,0	ST 33/ 38
35	40	34,2x3,0	ST 35/ 40
37	42	36,2x3,0	ST 37/ 42
40	45	39,2x3,0	ST 40/ 45
43	48	42,2x3,0	ST 43/ 48
45	50	44,2x3,0	ST 45/ 50
48,5	53,5	48,0x3,0	ST 48,5/53,5
50	55	49,5x3,0	ST 50/ 55
55	60	54,5x3,0	ST 55/ 60
58	63	57,0x3,0	ST 58/ 63
60	65	59,5x3,0	ST 60/ 65
63	68	62,5x3,0	ST 63/ 68
65	70	64,5x3,0	ST 65/ 70
70	75	69,5x3,0	ST 70/ 75
72,5	77,5	71,5x3,0	ST 72,5/77,5

Ød	ØD	til O-ring	Bestillingsnummer
75	80	74,5x3,0	ST 75/ 80
80	85	79,5x3,0	ST 80/ 85
85	90	84,5x3,0	ST 85/ 90
90	95	89,5x3,0	ST 90/ 95
95	100	94,5x3,0	ST 95/100
100	105	99,5x3,0	ST 100/105
105	110	104,5x3,0	ST 105/110
110	115	109,5x3,0	ST 110/115
113	118	112,0x3,0	ST 113/118
115	120	114,5x3,0	ST 115/120
120	125	119,5x3,0	ST 120/125
125	130	124,5x3,0	ST 125/130
130	135	129,5x3,0	ST 130/135
135	140	134,5x3,0	ST 135/140
140	145	139,5x3,0	ST 140/145
145	150	144,5x3,0	ST 145/150
30	40	29,2x5,7	ST 30/ 40
40	50	39,2x5,7	ST 40/ 50
45	55	44,2x5,7	ST 45/ 55
50	60	49,2x5,7	ST 50/ 60
53	63	52,2x5,7	ST 53/ 63
55	65	54,2x5,7	ST 55/ 65
60	70	59,2x5,7	ST 60/ 70
65	75	64,2x5,7	ST 65/ 75
70	80	69,2x5,7	ST 70/ 80
75	85	74,2x5,7	ST 75/ 85
80	90	79,2x5,7	ST 80/ 90
85	95	84,1x5,7	ST 85/ 95
90	100	89,1x5,7	ST 90/100
95	105	94,1x5,7	ST 95/105
100	110	99,1x5,7	ST 100/110

**O - R I N G E**

Ød	ØD	til O-ring	Bestillingsnummer
105	115	104,1x5,7	ST 105/115
110	120	109,1x5,7	ST 110/120
115	125	114,3x5,7	ST 115/125
120	130	119,3x5,7	ST 120/130
125	135	124,3x5,7	ST 125/135
130	140	129,3x5,7	ST 130/140
135	145	134,3x5,7	ST 135/145
140	150	139,3x5,7	ST 140/150
145	155	144,3x5,7	ST 145/155
150	160	149,3x5,7	ST 150/160
155	165	154,3x5,7	ST 155/165
160	170	159,3x5,7	ST 160/170
165	175	164,3x5,7	ST 165/175
170	180	169,3x5,7	ST 170/180
175	185	175,3x5,7	ST 175/185
180	190	179,3x5,7	ST 180/190
185	195	184,3x5,7	ST 185/195
190	200	189,3x5,7	ST 190/200
195	205	194,3x5,7	ST 195/205
200	210	199,3x5,7	ST 200/210
210	220	209,3x5,7	ST 210/220
220	230	219,3x5,7	ST 220/230
230	240	229,3x5,7	ST 230/240
240	250	239,3x5,7	ST 240/250
250	260	249,3x5,7	ST 250/260
270	280	269,3x5,7	ST 270/280





**Noter**


## En sikker samarbejdspartner

Ordholdenhed og godt købmandskab har været nøgleord for A/S Gunnar Haagensen lige siden grundlæggelsen af virksomheden i Letland i 1921.

Allerede i tyverne drev Gunnar Haagensen udstrakt handel fra virksomheden i Riga, men med etableringen af A/S Gunnar Haagensen i Danmark i fyrrerne kom virksomheden i de faste rammer, der har præget den siden.

Takket være en sikker sans for at kombinere den gode handel med en stabil udvikling, har virksomheden gennem årene været i stand til at følge med tidens krav og fremstår idag som et moderne, dynamisk firma med engagerede og kompetente medarbejdere.

Det nuværende firmadomicil blev indviet i 1985 og udvidet i 1990 til de

nuværende 1200 kvm., der rummer direktion, administration og lager.

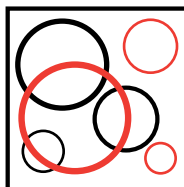
A/S Gunnar Haagensen er specialister i tætninger samt andre tekniske artikler og leverer til en meget stor del af maskin-, hydraulik- og procesindustrien.

Takket være den store lagerkapacitet, hvor der rådes over knap 15.000 varenumre, er firmaet istand til at levere de fleste ordrer fra dag til dag.

Firmaet er i tæt kontakt med markedet og skifter løbende ud i sortimentet.

Alligevel er grundholdningen idag den samme, som da Gunnar Haagensen satte kursen for mange årtier siden:

Kunden er i focus, og A/S Gunnar Haagensen går langt for at skaffe den rigtige vare til rette tid og pris.



**A/S GUNNAR HAAGENSEN**  
*ARTIKLER FOR MASKIN-, HYDRAULIK- OG PROCESINDUSTRIEN*

Hejrevang 6 • DK-3450 Allerød

Tel.: +45 48 17 65 00 • Fax: +45 48 17 17 37

E-mail: [gunnar@haagensen-as.dk](mailto:gunnar@haagensen-as.dk) • [www.as-gunnar-haagensen.dk](http://www.as-gunnar-haagensen.dk)