



# WILLBRANDT Planlægnings-, monterings- og vedligeholdelses- sanvisninger for gummikompensatorer med drejelige flanger eller med helflanger

WILLBRANDT-gummikompensatorer leveres i to versioner klar til montering (med standardtilslutninger iht. DIN, ASA, BS osv.):

- **Drejelige stålflanger**

Disse flanger skal passe rent og gratfrit ind i gummibælgens fastspændingsområde, hvor tætningsfladen alt efter nominal diameter kan rage ca. 1-10 mm ud. Tætningsfladen på modflangen skal være udført i overensstemmelse med EN 1092-1: 2001 glat (form A) el. med tætningsliste (form B).

- **Trykstabil helgummiflange**

Flangebølge op til DN 2400 leveres inkl. stålbagflanger i ét stykke (fra DN 2500 delt). Modflangerne skal være udført i overensstemmelse med EN 1092-1: 2001 (form A).

Begge kompensatorudførelser er selvtættende, der kræves ingen ekstra tætninger.

## 1. Planlægningsvejledning

Kompensatorer skal anbringes således i rørledninger, at regelmæssig vedligeholdelse og evt. nødvendig udskiftning er mulig uden problemer.

Sørg for, at kompensatorerne selv ved udnyttelse af det maksimalt tilladte bevægelsesområde ikke slider mod tilstødende komponenter. Desuden må kompensatorerne ikke udsættes for alt for høj varmestråling udefra eller akkumuleret varme.

### Universalkompensatorer (uden spændeelementer) til aksial, lateral og angulær absorbering af bevægelse

For at en kompensator skal kunne absorbere en rørlednings aksiale, laterale og angulære bevægelse (udvidelse eller sammentrækning), skal den indbygges mellem to fikspunkter. Desuden skal der indkalkuleres glidelejer (GL) til ledningsføring-/understøtning.

Under dimensioneringen af fikspunkterne og glidelejerne skal der tages højde for reaktionskræfterne, bevægelseskræfterne og friktionskræfterne.

Reaktionskraft (N) = effektiv flade (mm<sup>2</sup>) x driftstryk (N/mm<sup>2</sup>)

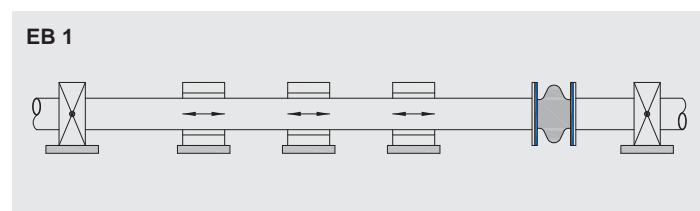
$$F = A \times P$$

(Bevægelseskræfter og friktionskræfter iht. datablad)

## Monteringseksempel 1 (EB 1)

### Kompensering af aksialudvidelse med kompensatorer uden spændeelementer

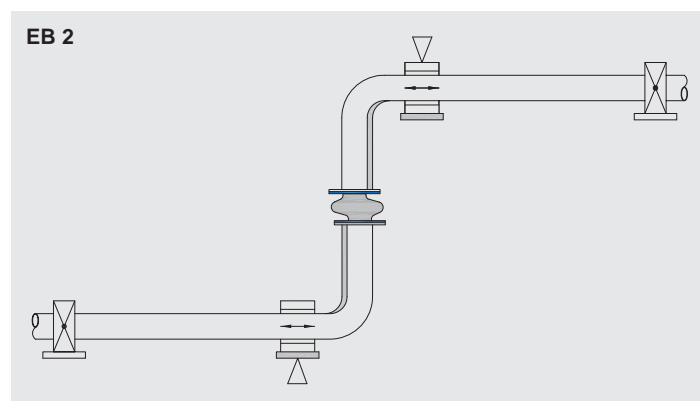
Kompensatorens reaktionskræfter absorberes af tryklejerne.



## Monteringseksempel 2 (EB 2)

### Kompensering af lateral- og aksialudvidelse med en kompensator uden spændeelementer

Kompensatorens reaktionskræfter absorberes af tryklejerne samt glidelejerne. Glidelejerne skal derfor understøttes! Bevægelseskræfter skal absorberes af fikspunkterne.



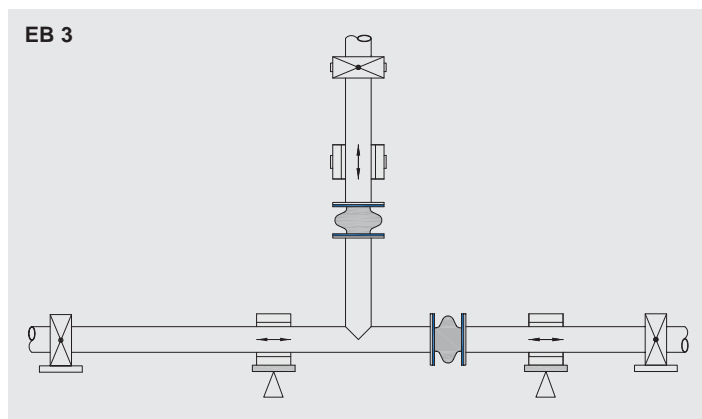


# WILLBRANDT Planlægnings-, monterings- og vedligeholdelses- sanvisninger for gummikompensatorer med drejelige flanger eller med helflanger

## Monteringseksempel 3 (EB 3)

### Kompensering af lateral og aksial udvidelse med kompensatorer uden spændeelementer ved et rørudløb

Kompensatorens reaktionskræfter absorberes af tryklejerne samt glidelejerne. Glidelejerne skal derfor understøttes!



### Lateralkompensatorer (trækstang som spændeelement) til lateral absorbering af bevægelse

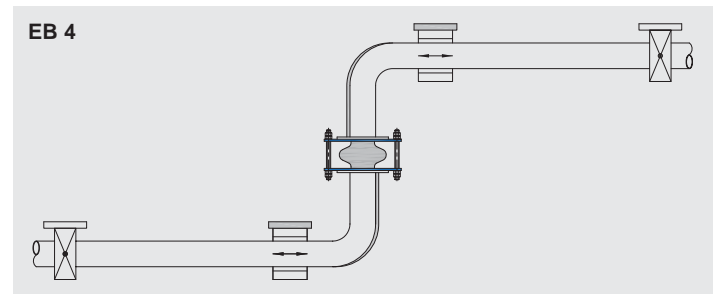
Hvis der ikke kan monteres en kompensator til aksial bevægelsesabsorbering mellem to fikspunkter, skal den aksiale bevægelse omdannes til lateral bevægelse. Nu er der mulighed for at anvende en kompensator med spændeelement, der neutraliserer de eksisterende reaktionskræfter (kompensatorens indvendige flade x driftstryk). Ved dette arrangement skal der kun indsættes tilhørende glidelejer til korrekt indledning af udvidelsen.

Du finder et stort udvalg af gummikompensatorer med spændeelement i vores katalog.

## Monteringseksempel 4 (EB 4)

### Kompensering af aksial udvidelse ved omlodning til lateral bevægelse med kompensatorer med spændeelement

Kompensatorens bevægelseskræfter absorberes af tryklejerne. Glidelejerne anvendes kun til at lede bevægelsen korrekt ind i kompensatoren! En aksial bevægelse af det lodrette rørstykke ses der i modsætning til monteringsseksempel EB 2 bort fra.



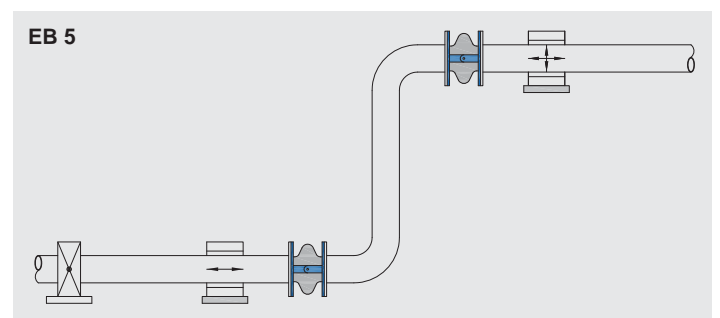
### Angulære kompensatorer (m. led-spændeelement) til angulær bevægelsesabsorbering

For at kunne absorbere store aksiale bevægelser med lave bevægelseskræfter, kan der arbejdes med kombinationer af angulære kompensatorer med spændeelement.

## Monteringseksempel 5 (EB 5)

### Kompensering af aksial udvidelse ved omlodning til angulær bevægelse med kompensatorer med spændeelement

**Fordel:** Store aksiale udvidelser kan absorberes af kun to kompensatorer. Kompensatorens reaktionskræfter absorberes af led-spændeelementerne. Glidelejerne anvendes kun til at lede bevægelsen korrekt ind i kompensatoren!



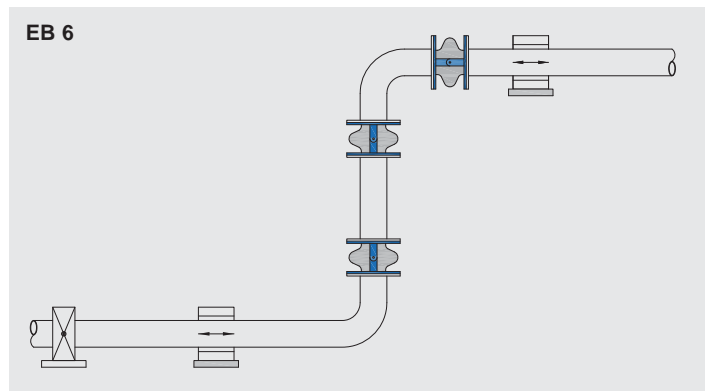


## WILLBRANDT Planlægnings-, monterings- og vedligeholdelses- sanvisninger for gummikompen­satorer med drejelige flanger eller med helflanger

### Monteringseksempel 6 (EB 6)

**Placering af rørledskompen­satorer i tre ledssystemer til absorbering af udvidelse i to retninger**

**Fordel:** Høj udvidelsesabsorbering, lave bevægelseskræfter, blødt hjørne. Kompen­satorens reaktionskræfter absorberes af led-spændeelementerne. Glidelejerne anvendes kun til at lede bevægelsen korrekt ind i kompen­satoren!

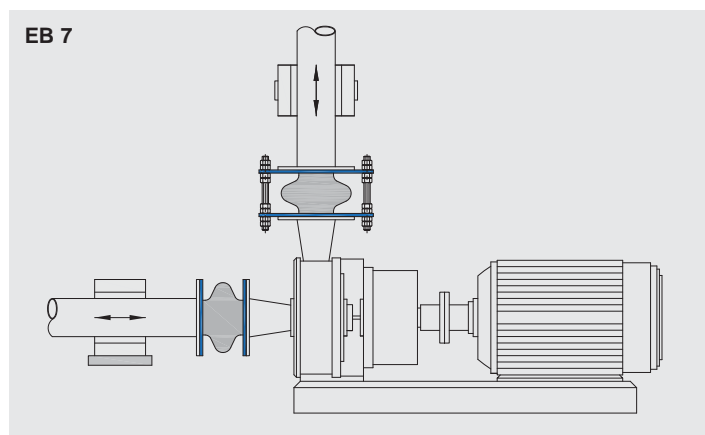


### Monteringseksempel 7 (EB 7)

**Kompen­satorer til pumpe­tilslutningen (trækspænde­elementer/uden spænde­elementer) til vibrationsabsorbering**

Når gummikompen­satorer anvendes på pumper, har disse til formål at forhindre kræfter, spændinger og vibrationer, så rørledningssystemet kan kobles fra pumpe­n.

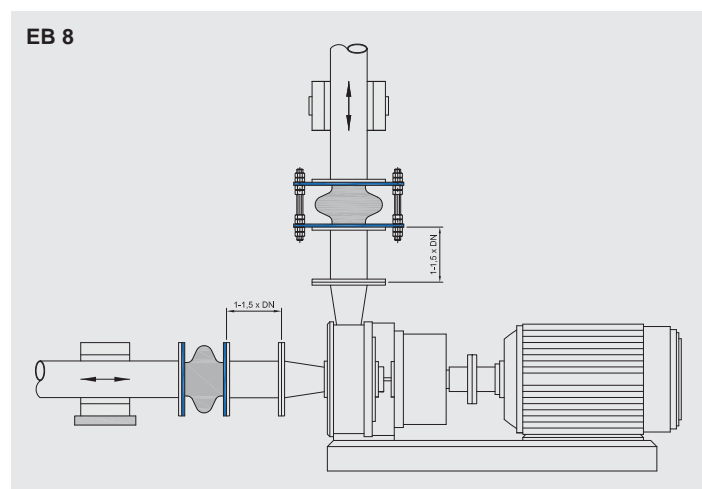
Kompen­satorer i trykledningen skal som hovedregel anvendes i versioner m. spænde­elementer for at forhindre overbelastning af pumpe­studs­en på grund af reaktionskræfterne. På sugesiden skal der evt. indsættes en vakuum­støt­ter­ing (se datablad).



### Monteringseksempel 8 (EB 8)

Ved fremfø­ring af abrasive medier (væske med tørstofindhold som f.eks. vand/sand) må kompen­satorerne ikke placeres direkte på pumpe­studs­en (suge-/tryksiden). Ellers er der risiko for, at kompen­satorerne beska­diges af relativt høje hastigheder fra vinkeldrejninger og turbulens ved pumpe­studs­en. Det samme gælder for rørbøjninger og udløb.

Monteringsafstanden fra pumpe­studs­en til kompen­sator­en/rørbøjning­en skal udgøre 1-1,5 gange den nominelle diameter. Driften af pumpe­n mod helt eller delvist lukkede spjæld eller klapper skal undgås. Kavitation skal ligeledes undgås, da dette på kort sigt vil kunne medføre ødelæggelse af kompen­sator­en.

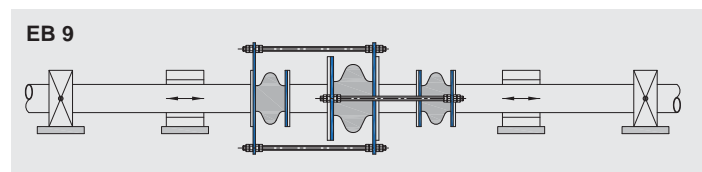


### Monteringseksempel 9 (EB 9)

**Kompen­satorer med trykaf­lastning til aksial og lateral bevægelses­absorbering**

Hvis der ikke skal overføres reaktionskræfter fra over- eller undertryk til tryklejerne, apparaterne eller maskinerne, kan der anvendes trykaf­lastede kompen­satorer.

Kompen­satorer til absorbering af aksiale udvidelser, uden at der overføres reaktionskræfter fra over- eller undertryk til de tilstødende tryklejer, apparater eller maskiner (vær opmærksom på bevægelseskræfter!).

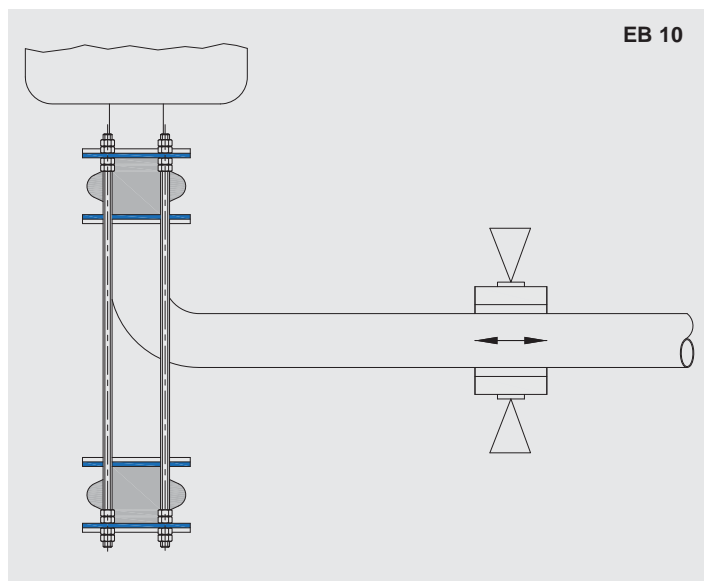




## WILLBRANDT Planlægnings-, monterings- og vedligeholdelse-sansvisninger for gummikompensatorer med drejelige flanger eller med helflanger

### Monteringseksempel 10 (EB 10)

Kompensatorer til optagelse af aksiale og laterale udvidelser på en rørbøjning uden at reaktionskræfterne fra over- og undertryk overføres til de tilstødende tryklejer (vær opmærksom på bevægelseskræfter!).



#### Kompensatorer med trækstangsspændeelement som monterings-/afmonteringsstykke

For at udligne monteringsunøjagtigheder eller til simpel montering-/afmontering kan der også monteres en kompensator m. spændeelement direkte på et armatur.

### Monteringseksempel 11 (EB 11)

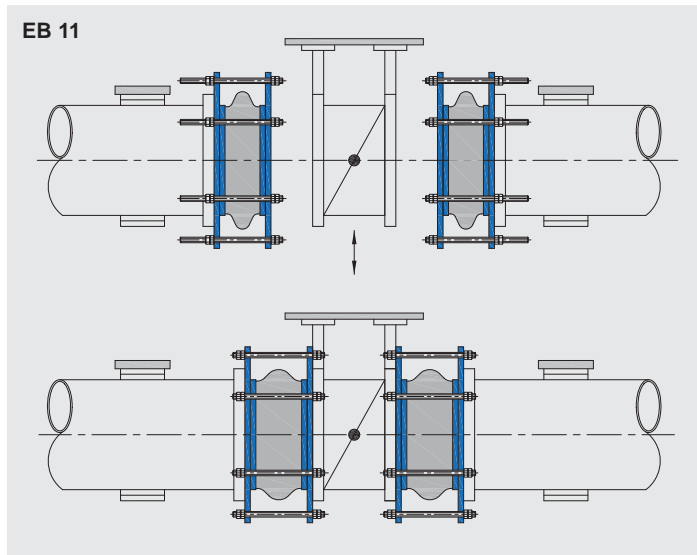
#### Kompensator m. spændeelement som monterings-/afmonteringsstykke

Spændeelementer forhindrer på den ene side overførsel af reaktionskræfter til det tilsluttede armatur, på den anden side kan gummibælgen efter løsning af flangeforbindelsen ved hjælp af spændeelementflangen trykkes sammen med sin maksimalt mulige aksiale bevægelse for at skabe frirum til afmontering af armaturet.

OBS!:

Dette gælder kun for kompensatorer med trykstabile helgummiflanger. Ved kompensatorer med drejelige flanger er der risiko for, at bælgens tætningsvulst glider ud af noten på flangen. Dette kan ved ny montering medføre knusning af tætningsfladerne (se EB 16 F).

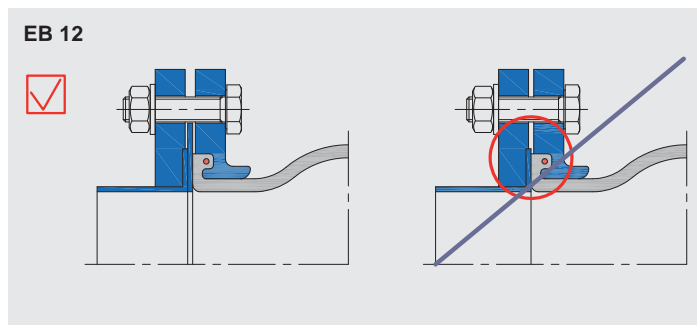
EB 11



### Monteringseksempel 12 (EB 12)

Ved gummibelagte rørledninger eller armaturer skal der indkalkuleres en indstikningskive for at undgå gummi på gummi-aftætning.

EB 12





# WILLBRANDT Planlægnings-, monterings- og vedligeholdelses- sanvisninger for gummikompenatorer med drejelige flanger eller med helflanger

## 2. Rørledningsplan

### Placering af styrelejerne

Fikspunkterne og styrelejerne skal anbringes således, at

- kompensatoren ikke belastes af vægten fra rørledningen.
- en gennembøjning på grund af placeringen af tryklejer og løse lejer forhindres.
- en ophængning i pendullejer undgås. Som styrelejer skal der anvendes glide- eller rullelejer.

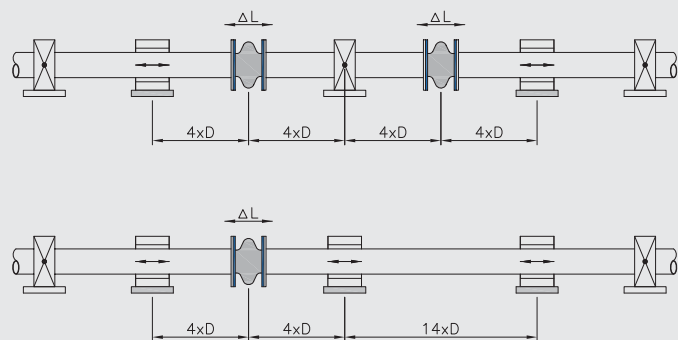
### Forspænding af kompensatorer

Skal der monteres en kompensator med en større forspænding end aksialt 10 mm eller lateralt 5 mm, skal man være opmærksom på, at kompensatoren først færdigmonteres og derefter indbygges et åbent sted i ledningen. Den pågældende forspænding skabes så med den fastindbyggede kompensator. **(Monteringseksempel EB 14 + 15)**

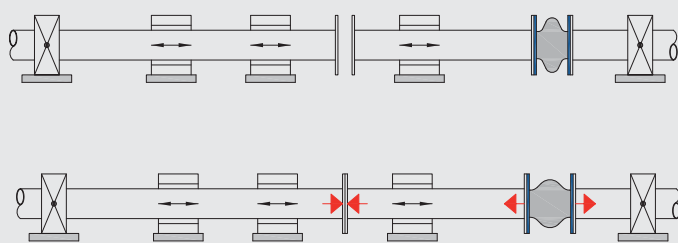
**Årsag:** Ved højere forspænding i ikke-monteret tilstand springer tætningsvulsten ud af noten i stålflanger. Der kan ske beskadigelse af tætningsvulsten/opstå en utæthed.

Vær under planlægningen opmærksom på, at rørledningen kan åbnes på samme måde!

EB 13 A



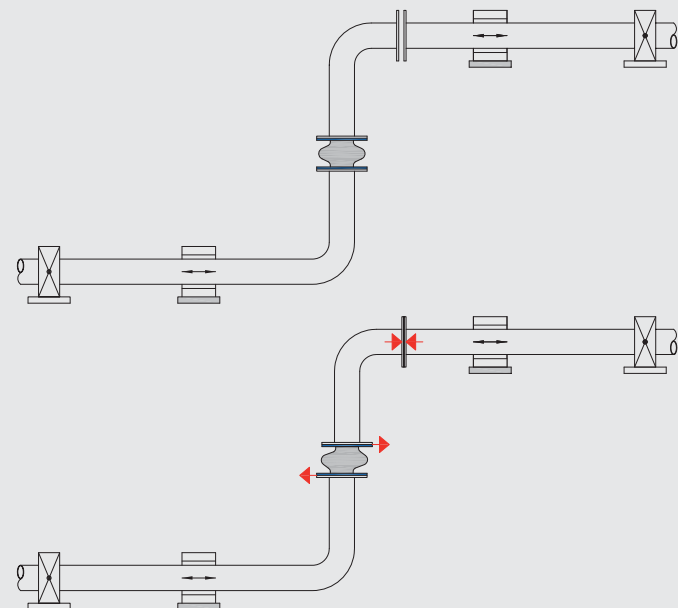
EB 14



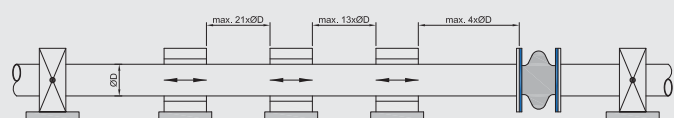
### Afstand til styrelejer

- Afstanden mellem kompensatoren og 1. leje må maks. være 4 gange rørets diameter.
- Afstanden mellem 1. og 2. leje må maks. være 14 gange rørets diameter.
- Afstanden mellem de øvrige rørlejer må maks. være 21 gange rørets diameter. Denne afstand skal evt. reduceres, hvis rørets egen stabilitet gør dette nødvendigt.

EB 15



EB 13 B





# WILLBRANDT Planlægnings-, monterings- og vedligeholdelses- sanvisninger for gummikompensatorer med drejelige flanger eller med helflanger

## 3. Sikkerhedsforanstaltninger

### Overtryk, temperaturstigning, vakuum

Beskyt rørledningerne mod ikke-tilladt overtryk, for høj temperaturstigning og ukontrolleret vakuum. Grænseværdierne findes i databladene i vores katalog.

### Vandslag og vakuumbeknækkelse

Opret tømnings- og udluftningsmuligheder, så vandslag og vakuumbeknækkelse undgås.

### Bestandighed

Materialet til den medieberørte bælgingerside skal være egnet til det medie, der transporteres i rørledningen. For at dette kan kontrolleres, skal vi have oplyst relevante data iht. sikkerhedsdatabladet for kemiske stoffer og præparater DIN 52900 pkt. 1 til 2.13.

### Strømningshastighed

Ved høje strømningshastigheder skal det undersøges, om kompensatorerne skal anvendes med eller uden guiderør for at undgå slitage på grund af høj turbulens.

### Vakuumbeknækkelse/spiral-/ring

Hvis det vakuum, der kan forventes er større end 0,8 bar absolut, skal der indkalkuleres en vakuumbeknækkelse/spiral-/ring. Disse anordninger forhindrer bælgen i at klappe sammen. Ved anvendelse direkte efter pumpen, en klap eller en rørbøjning skal den korrekte positionering kontrolleres efter montering.

Se monteringsanvisning + **monteringsseksempel 17 (EB 17 G)**!

### Ydre påvirkninger

Ekstreme ydre påvirkninger kræver, at kompensatorerne støttes af særlige foranstaltninger:

- **Jordkappe:** Beskyttelse mod skader på bælgen, snavs og jordtryk ved nedgravede rørledninger.
- **UV-beskyttelseskappe:** Beskyttelse mod UV-stråler og vejrpåvirkninger i områder med ekstremt sollys.
- **Flammesikker beskyttelseskappe:** Beskyttelse mod flammepåvirkning op til 800 °C i en varighed af op til 30 minutter.

### Farlige medier

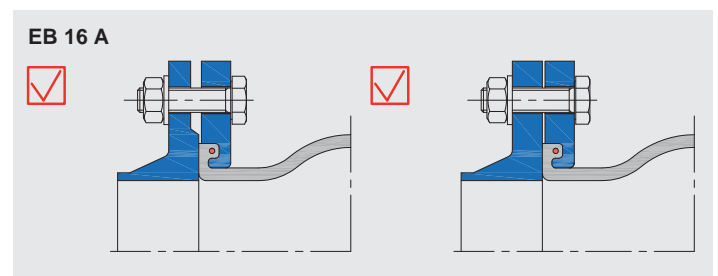
Ved rørledninger med farlige eller miljøfarlige medier er kompensatorerne forsynet med en egnet sprøjtebeskyttelse.

### Modflange/flangeforbindelse

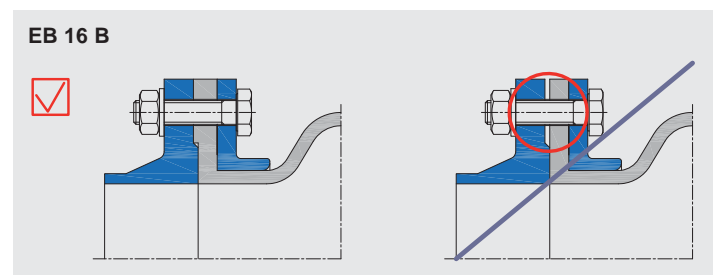
Modflangen/flangeforbindelserne skal være udført iht. nedenstående **monteringsseksempel 16 (EB 16)** for at yde sikker aftætning og forhindre beskadigelse af gummikompensatorerne.

### Monteringsseksempel 16 (A-F)

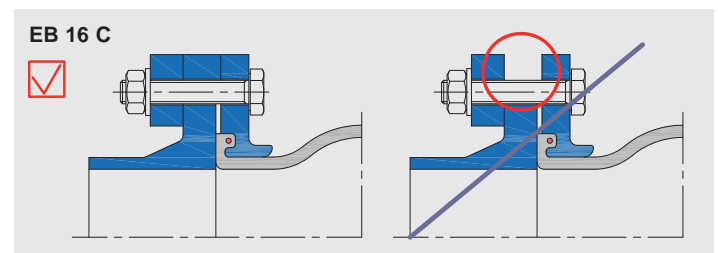
Ved kompensatorer med drejelige flanger kan der anvendes modflanger med og uden fremspring iht. EN 1092-1:2001 Form A eller B (EB 16 A). Ved kompensatorer med helflanger må der kun anvendes glatte modflanger. Andre former er mulige på forespørgsel.



Hvis der ved kompensatorer med helgummiflanger ingen glat modflange kan anvendes, skal modflagens tilbagespring udlignes med en tilsvarende tyk ring eller tilgodeses ved gummiflangefremstillingen.



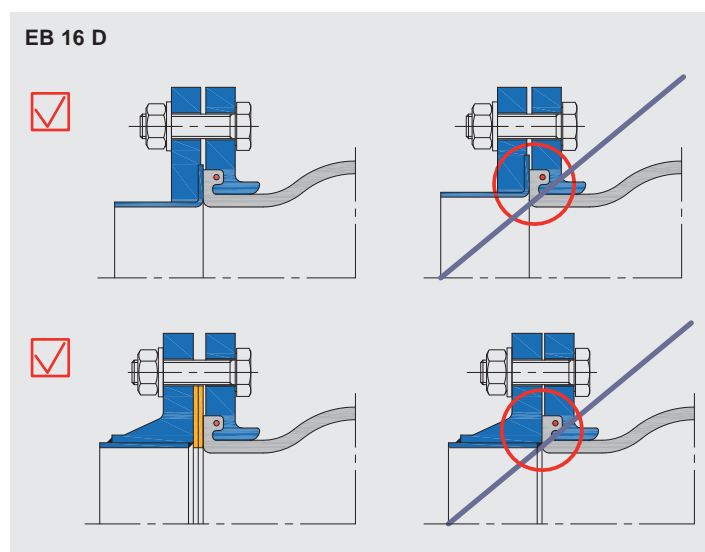
Anvendes der løse flanger med tyk kant, skal mellemrummet over skrueerne mellem de to flanger udfyldes med en tilsvarende ring. Dette forhindrer den løse flange i at tippe, hvilket vil medføre et forkert tryk på tætningsfladen!



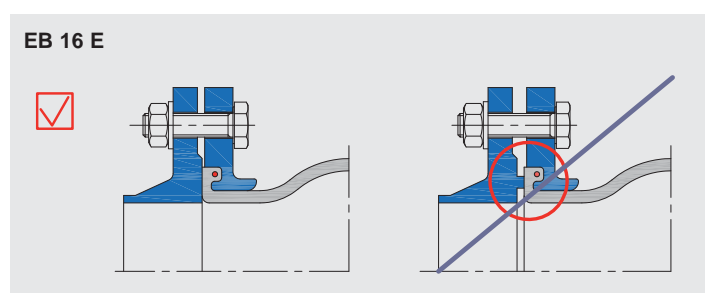


## WILLBRANDT Planlægnings-, monterings- og vedligeholdelses- sanvisninger for gummikompensatorer med drejelige flanger eller med helflanger

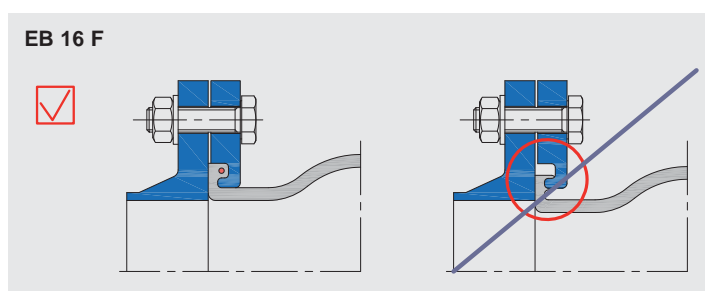
Både ved udkravede flanger og ved slip-on-flanger skal man være opmærksom på, at den indvendige diameter på modflangens tætningsflade stemmer overens med den indvendige diameter på bælggen. Hvis dette ikke er tilfældet og den indvendige diameter på modflangen er større, skal der indkalkuleres en indstikningsskive af metal og en ekstra pakning!



Der må ikke anvendes modflange med not eller fer.



Under montering skal man være opmærksom på, at gummivulsten ligger rigtigt i kompensatorflangens not, da tætningsfladen ellers beskadiges og der kan opstå utætheder!



### 4. Emballage

- Kontrollér emballagen for udvendige beskadigelser.
- Kontrollér indholdet ved hjælp af følgesedlen eller kollilisten.
- Pak så vidt muligt ikke kompensatorerne ud, før de skal monteres.
- Brug kun stumpe genstande til at åbne emballagen med.
- Vær opmærksom på, at søm eller hæfteklammer ved træemballage ikke kommer i kontakt med gummibælgen.

### 5. Opbevaring

Se DIN 7716, retningslinjer vedr. opbevaring af gummidele:

- Gummikompensatorer skal opbevares spændingsfrit, uden deformation og knæksteder.
- Gummikompensatorer med stålflanger skal opbevares stående på flangerne (ellers er der klemningsfare).
- Opbevaringslokalet skal være køligt, tørt, støvfrit og med rimelig ventilation.
- Beskyt gummidele mod trækluft, beskyt dem i nødstilfælde. Anvend ikke ozonproducerende anordninger som elektromotor, fluorescerende lyskilder osv. i opbevaringsrummet.
- Opbevar ikke opløsningsmidler, brændstoffer, kemikalier eller lignende samme sted.

### 6. Transport

- Lad delene forblive i emballagen.
- Vær opmærksom på "TOP" foroven og "Anhug her".
- Stålbagringe (med spændeelement) og gummikompensatorflangerne skal frem til endegyldig montering fortsætte med at være fikseret, så overdrevne belastninger på gummidelen undgås!
- Anvend ikke skarpkantet værktøj, wirer, kæder eller løftekroge (risiko for skader på gummiet).
- Løft altid begge stålflanger samtidig. Sæt sjæklen i flangeborehullerne i begge sider eller læg polstrede traverser igennem kompensatorerne.
- Ved transport på gulv uden transportmiddel skal kompensatoren flyttes rullende på flangerne.



# WILLBRANDT Planlægnings-, monterings- og vedligeholdelses- sanvisninger for gummikompensatorer med drejelige flanger eller med helflanger

## 7. Montering

Gummikompensatorer er beregnet til absorbering af forudgående beregnede bevægelser under bestemte tryk og temperaturforhold. For at den maksimale levetid kan opnås, skal følgende punkter overholdes ved montering:

### Før montering

- Kontrollér emballagen til gummikompensatorerne, og efter udpakning, selv kompensatoren for skader. Beskadigede kompensatorer må som hovedregel ikke frigives til montering.
- Kontrollér, om rørledningens forløb er lige i det område, hvor kompensatoren skal monteres, og om rørledningen er begrænset af relevante fikspunkter. Mellem to fikspunkter må der kun være monteret en kompensator eller kompensatorer sammenkoblet til en enhed.
- Målene på det planlagte indbygningsmelletrum skal kontrolleres. Modflangerne skal monteres, så de flugter med hinanden. Den maksimale afvigelse i indbygningsmelletrummet i forhold til kompensatoren må maksimalt udgøre +/- 10 mm aksialt og +/- 5 mm lateralt.
- **Bemærk:** Hvis ovennævnte tolerancer ikke kan overholdes, skal man følge det tidligere beskrevne punkt "Forspænding af/på kompensatorer" **Monteringseksempel 14-15 (EB 14-15)**.
- Rørledningsflangerne må ved montering af en kompensator med helgummiflanger ikke være drejet i forhold til hinanden, da kompensatoren ellers belastes af torsion. Dette er ikke tilladt, da torsion skader kompensatoren.
- Rørledningsflangerne skal være rene, fedtfri, glatte, plane og fri for grater.
- Det skal kontrolleres, om flangeforbindelserne er udført iht. punktet "Modflange/flangeforbindelse" **(EB 16 A-F)** i afsnittet Sikkerhed.
- Hvis kompensatoren er forsynet med et guiderør, skal guiderøret inden montering i rørledningen sættes i kompensatoren. (Glem ikke en pakning mellem guiderør og modflange).
- Hvis der på grund af et undertryk kræves vakuumstøttespiral eller en vakuumstøttering, skal den monteres i forvejen. Ved vakuumstøttering skal punktet "Vakuumstøttering" i det følgende følges **(EB 17 G)!**

### VIGTIGT!

I nærheden af gummikompensatorerne må der ikke udføres svejsearbejde. Hvis dette ikke kan undgås, skal kompensatoren afdækkes mod svejsevarme og flyvende gnister med brænd- og varmebestandigt materiale.

Ved svejsearbejde på hele rørledningssystemet kan ståltrådskompensatorer blive ødelagt af vagabonderende strøm eller elektrisk jordledning. Anoden og katoden i E-svejsetilslutningen skal altid ligge på det samme ledningsafsnit. (Ikke adskilt af gummikompensatoren!) Sørg for, at gummibælgen efter montering i rørledningen ikke påføres maling.

Desuden må kompensatoren ikke isoleres ved temperaturer over 50 °C, da gummibælgen opvarmes og hærder op ved akkumuleret varme.

### Montering af en kompensator med flangeforbindelse

- Ved montering kræves der centreringsdorn, gummihammer og momentskruenøgle. Anvend ikke skarpkantet værktøj!
- Skub forsigtigt kompensatoren ind i indbygningsmelletrummet. Undgå altid skader på tætningsfladerne.
- Der kræves ingen yderligere pakninger. Gummitætningsvulsten el. gummiflanger tætnes direkte mod ledningsflanger.
- **OBS!:** Undtagelser ved gummibelagte rørledningsflanger eller armaturer/ved anvendelse af indstikningsskiver - se tilhørende forudgående kapitler!
- Fastgør kompensatoren på begge flanger med min. to skruer eller gevindstænger hver. Nu kan løfteanordningen løsnes/fjernes.
- Ved montering af kompensatorer m. spændeelement skal man være opmærksom på, at spændeelementet løsnes, så kompensatoren ved stramning af indbygningsmelletrummet kan tilpasse sig. Den nye indstilling af spændeelementerne sker så efter montering af kompensatoren - se nedenstående beskrivelse "Montering af spændeelementer".
- De resterende fastgøringskruer kan nu sættes i, og spændes med håndkraft.
- Til flangeforskrugging skal der anvendes skruer i styrkeklasse 8.8.
- Anvend ikke U-skiver på kompensatorflanger.

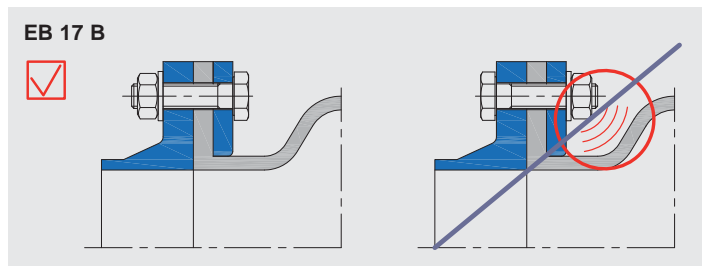
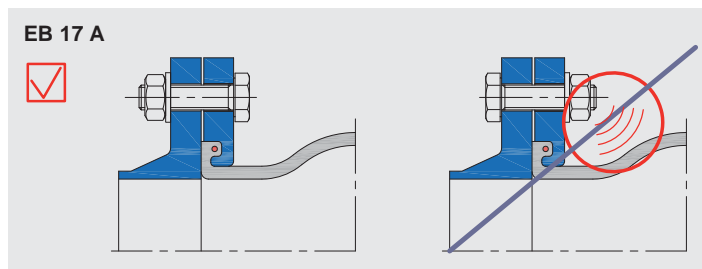




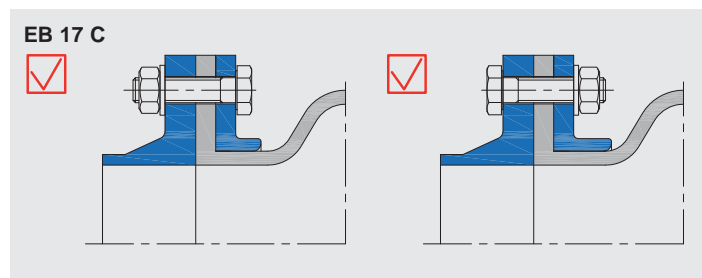
## WILLBRANDT Planlægnings-, monterings- og vedligeholdelses- sanvisninger for gummikompen­satorer med drejelige flanger eller med helflanger

Ved isætning af skrue­erne skal man være opmærksom på følgende:

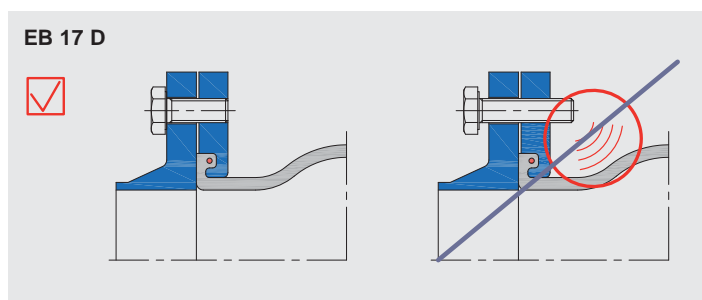
- Se tilspændingsmomenter (se Tabel 1, 2 og 3)
- Ved kompensatorer med gennemgangshuller skal skrue­erne sættes i med skru­ehovedet mod bælg­en for at forhindre beskadigelse af bælg­en under tryk.



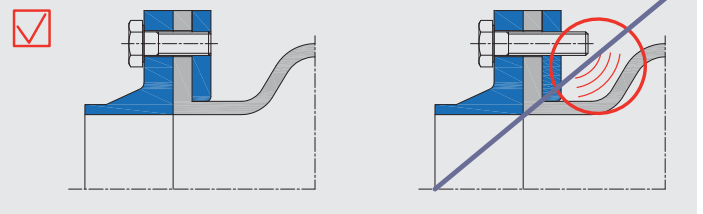
**Undtagelse:** Hvis kompensatorflangen er udstyret med en lang krave (støtteskuldre), kan skrue­en også monteret omvendt - skrue­en må dog ikke være længere end kraven!



- Ved kompensatorer med gevindhuller i flangen skal skrue­erne slutte tæt mod flangen flugtende med bælg­ensiden, da der kan ske beskadigelse af bælg­en under tryk, hvis skrue­erne rager ud.



EB 17 E



**Trin 1:**

- Spænd alle skrue­er med håndkraft
- Spænd med tilspændingsmoment for trin 1 ensartet over kryds
- Kontrollér spaltebredden ved den yderste kant af flangen
- Lad dem sætte sig  $\geq 30$  minutter.

**Trin 2:**

- Efterspænd alle skrue­er over kryds iht. trin 2
- Kontrollér spaltebredden

**Trin 3:**

- Spænd med endeligt tilspændingsmoment iht. trin 3 ad to omgange over kryds.

- Det er ikke nødvendigt at spænde skrue­erne yderligere. Dette vil i sidste ende kunne ødelægge tætningsfladerne.
- Vær under hele monteringen opmærksom på, at tætningsvulsten ikke kommer til at sætte sig fast på skrån. Den udragende tætningsflade skal hele vejen rundt være trykket ensartet sammen.
- Ved montering af kompensatorer af silikonegummi skal de oplyste tilspændingsmomenter reduceres med 30 %.
- Skulle der ved den senere trykprøve opstå lækage, skal skrue­erne efterspændes med tilspændingsmomentet fra trin 3. Hvis flange­forbindelsen fortsætter med at være utæt, skal tilspændingsmomentet øges lidt. Efter efterspænding af skrue­erne skal trykket i kompensatoren reduceres.
- Vær under hele monteringen opmærksom på, at kompensatoren ikke bliver overstrakt eller klemt.

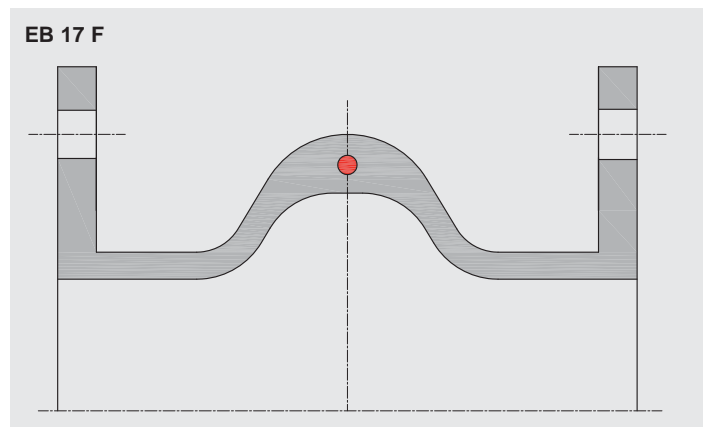


## WILLBRANDT Planlægnings-, monterings- og vedligeholdelses- sanvisninger for gummikompen- satorer med drejelige flanger eller med helflanger

### Vakuumbeskyttelse

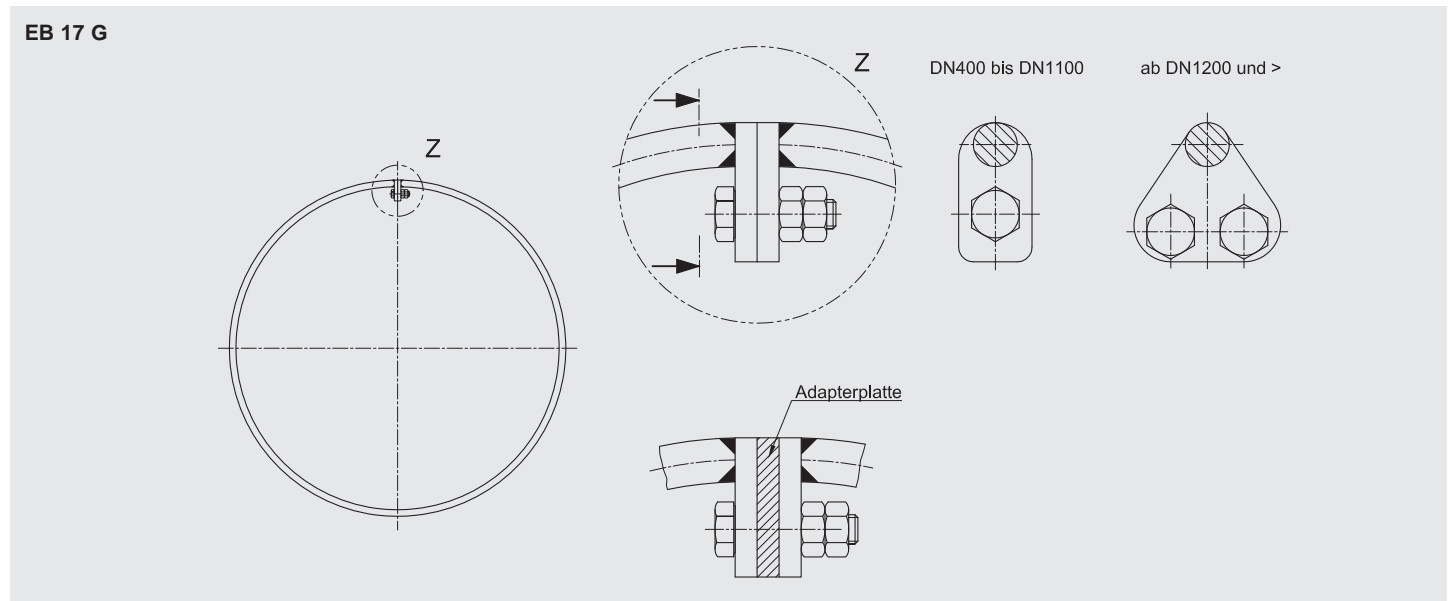
Vær ved montering af vakuumbeskyttelse opmærksom på, at vakuumbeskyttelse ved anvendelse lige efter pumpen, klappen eller rørbøjningen efter montering kontrolleres for korrekt positionering som følger (**EB 17 G**):

- Solidt fæste (maks. 10-5 mm spillerum mellem bælg og ring i den ene side).
- Anvend evt. adapterplader for at opnå det tilladte spillerum.
- Forbindelseslåsen bør altid ligge i det nederste strømningsområde (6°).
- Ved højere strømningshastighed skal det kontrolleres, om der skal anvendes en kompensator med vulkaniseret beskyttelse for at undgå svingningsbrud, der evt. kan opstå på grund af kraftige turbulensstrømninger (**EB 17 F**).
- Kontrollér efter montering, om sekskantskruerne og sekskantmøtrikkerne er sikret korrekt mod at løsne sig.



### 8. Monteringsafslutningskontrol

- Kontrollér kompensatorerne hele vejen rundt for udvendigt synlige skader, og rengør især spalten mellem stål-bagflangen og gummi-bælgen (fjern fremmedlegemer, sand og lign.).
- Efter montering skal kompensatorerne beskyttes mod beskadigelse med en egnet beskyttelse, som først fjernes umiddelbart før idriftsætelse.
- Gummidelene må ikke males. Opløsningsmidler og kemikalier angriber overfladen og ødelægger bælg.
- Indkapsling af kompensatorerne er ikke tilladt, da dette kan medføre overophedning og udtørring af bælg, hvilket også medfører ødelæggelse.
- De bedste driftsresultater opnås, hvis kompensatoren under driftsbetingelser kan arbejde spændingsfrit (tag højde for den pågældende forspænding under monteringen!).
- Kontrollér trækstængerne ved kompensatorer med spændeelementer. De skal kunne drejes med håndkraft. Kontramøtrikkerne skal være spændt.
- Hvis monteringsituationen tillader det, skal evt. støttespiraler/-ringe kontrolleres for korrekt sæde og sikring.





## WILLBRANDT Planlægnings-, monterings- og vedligeholdelses- sanvisninger for gummikompensatorer med drejelige flanger eller med helflanger

### 9. Foranstaltninger før trykprøven/ idriftsættelsen

- Fjern beskyttelsesafdækningerne, og rengør kompensatoren.
- Kontrollér kompensatoren for skader.
- Kontrollér, om alle holdere, faste lejer og glidelejer er monteret og er funktionsdygtige.
- Spændeelementerne skal kontrolleres for ensartet belastning og evt. indstilles til den aktuelle ledningstilstand.

- Indsæt kompensatoren, og spænd med to skruenøgler som følger:

#### DN 20/25

Den forreste indskruningsdel anvendes som modholder, og omløbermøtrikken spændes (for at undgå torsion på bælgen).

#### DN 32-50

Den bageste indskruningsdel anvendes som modholder, og omløbermøtrikken spændes (for at undgå torsion på bælgen).

### 10. Trykprøve

Gummikompensatoren er ikke nogen rigtig trykbeholder, men klassificeres iht. direktiv om trykbærende udstyr under begrebet "rørledningstilbehørsdel" (rørledningskomponent). Ved integration af kompensatoren i rørledningen sker aftætningen ikke ved hjælp af en indsat separat pakning, men direkte på gummibælgens integrerede tætningsflade.

Ved en trykkontrol af gummikompensatorerne på 100 procent hos producenten kan der ske u hensigtsmæssig påvirkning af den integrerede gummitætningsflade. Derfor udføres en trykprøve af gummikompensatorerne hos producenten kun efter særligt kundeønske under særlig forsigtighed.

Trykkontrollen sker som regel først efter montering af gummikompensatoren i et komplet monteret rørledningssystem. Før trykprøven skal alle anvisninger beskrevet i denne monteringsvejledning følges.

Hvis der under trykprøven opstår lækage omkring flangeforbindelsen, skal forskruingen efterspændes iht. tilspændingstabellen, trin 3.

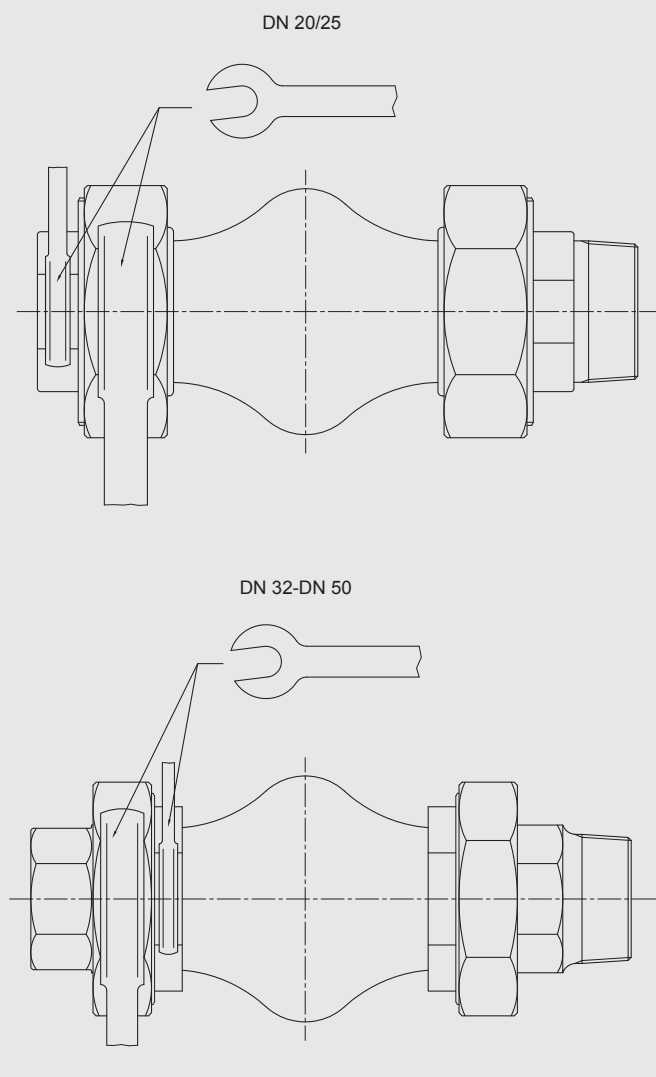
### 11. Supplerende monteringsanvisninger for type 46

Monteringen af gummikompensatorer af type 46 skal ske spændingsfrit. Forskruingerne skal altid monteres med to skruenøgler for at undgå skadelig torsion på kompensatoren

#### (EB 18).

- Monter forskruningsdele på rørledningen, og kontrollér indbygningsmelle rummet! Indbygningsmelle rummet skal være lig med kompensatorbælgens længde (f.eks. ved 130 mm +/- 5 mm).

#### EB 18



Alle andre indbygningspunkter iht. vores generelle hovedmonteringsvejledning.

Tilspændingsmomenter til alle typer 100 Nm.



## WILLBRANDT Planlægnings-, monterings- og vedligeholdelses- sanvisninger for gummikompensatorer med drejelige flanger eller med helflanger

### 12. Supplerende monteringsanvisninger for type 49

Til tilslutning af kompensatorerne af type 49 til rørledningen er de sorte-  
 rede **skruepakker SU** til rådighed. Herved sikres det, at skruelængden  
 ved anvendelse af DIN-flanger fugter med kompensatorbælgen.

Sørg ved montering for glatte, gratfri anlægsflader mod gummibælgen,  
 her anvendes U-skiverne til længdekorrektion (lægges under skrue-  
 hovedet).

#### Indhold

Skruepakke	kg	Antal	Skruer ISO 4017	Antal	U-skiver Ø
SU 1	0,35	8	M 12X30	8	13
SU 2	0,62	8	M 16X30	8	17
SU 3	0,67	8	M 16X35	8	17
SU 4	0,68	8	M 16X35	16	17
SU 5	1,4	16	M 16X35	16	17
SU 6	1,5	16	M 16X40	16	17
SU 7	1,55	16	M 16X40	32	17
SU 8	2,6	16	M 16X45	16	17
SU 9	2,4	24	M 16X45	48	17
SU 10	2,7	16	M 20X45	16	21
SU 11	4,1	24	M 20X45	24	21
SU 12	4,2	24	M 20X45	48	21
SU 13	4,3	24	M 20X50	48	21
SU 14	4,2	24	M 20X50	24	21
SU 15	5,8	32	M 20X50	64	21
SU 16	7,3	40	M 20X50	80	21
SU 17	6,7	24	M 24X50	48	25
SU 18	6,6	24	M 24X50	24	25
SU 19	9,3	32	M 24X55	64	25
SU 20	11,7	40	M 24X55	80	25
SU 21	13,5	32	M 27X60	64	28
SU 22	22,0	40	M 30X60	80	31

#### Tilhørende skruepakke (DIN-normer)

	PN 6	PN 10	PN 16
DN 32	SU 1	SU 2	SU 2
DN 40	SU 1	SU 2	SU 2
DN 50	SU 1	SU 3	SU 3
DN 65	SU 1	SU 5	SU 5
DN 80	SU 4	SU 7	SU 7
DN 100	SU 4	SU 7	SU 7
DN 125	SU 5	SU 6	SU 6
DN 150	SU 6	SU 10	SU 10
DN 175	SU 6	SU 10	SU 10
DN 200	SU 8	SU 10	SU 11
DN 250	SU 9	SU 13	SU 17
DN 300	SU 11	SU 14	SU 18
DN 350	SU 12	SU 15	SU 19
DN 400	SU 15	SU 19	SU 21
DN 500	SU 16	SU 20	SU 22



## WILLBRANDT Planlægnings-, monterings- og vedligeholdelses- sanvisninger for gummikompensatorer med drejelige flanger eller med helflanger

### 13. Supplerende monteringsanvisninger for type 60 WRG

- Monteringen af gummi-metalrørforbinderen af type 60 WRG skal ske spændingsfrit.
- Indbygningsmellemlummet skal udgøre 70 mm.
- Rørforbinderen må ikke belastes med træk, torsion eller afvinkling.
- Der kræves ingen yderligere pakninger.
- Der må kun anvendes sekskantskruer iht. ISO 4017 med en spændeskive (vær opmærksom på skruelængde - se nedenstående tabel)
- Skruernes tilspændingsmoment udgør 30 Nm

Alle andre indbygningspunkter iht. vores hovedmonteringsvejledning.

### 14. Supplerende monteringsanvisninger for type 61

- Monteringen af type 61 sker som led i rørledningsmonteringen. Monteringen i et indbygningsmellemlum er kun mulig ved meget store nominelle diametre med øgede omkostninger.
- Rørenderne skal være så lange, at de på begge sider når ud til starten af akslen.
- Anvend ved fastgørelse af kompensatoren kun brede GBS-spændebånd (min. 20 x 1 mm).
- Ved et driftstryk på op til 2 bar er et spændebånd pr. side nok. Over 2 bar anbefales det at anvende to spændebånd.

Alle andre indbygningspunkter iht. vores hovedmonteringsvejledning.

Skruemål til	Flange PN 6	Flange PN 10
DN 20	4 x M10 x 25	4 x M12 x 30
DN 25	4 x M10 x 25	4 x M12 x 30
DN 32	4 x M12 x 30	4 x M16 x 30
DN 40	4 x M12 x 30	4 x M16 x 30
DN 50	4 x M12 x 30	4 x M16 x 30
DN 65	4 x M12 x 30	4 x M16 x 30
DN 80	4 x M16 x 35	8 x M16 x 35
DN 100	4 x M16 x 35	8 x M16 x 35
DN 125	8 x M16 x 35	8 x M16 x 40
DN 150	8 x M16 x 35	8 x M20 x 40
DN 200	-	8 x M20 x 45

### 15. Supplerende monteringsanvisninger for type 64

Monteringen af kompensatoren må ikke påbegyndes, før alle former for arbejde på rørledningerne og flangerne er afsluttet og alle forankringer og afstøtninger er monteret. Dette skal forhindre skader på kompensatoren på grund af svejsegnister, skarpkantede genstande osv.

Da kompensatorerne af type 64 er fremstillet af højflexible materialer, afhænger holdbarheden af omhyggelig og korrekt montering:

- Undgå skarpe kanter og folder.
- Medfølgende kloakflanger, bagflanger og andre ståldele bør kontrolleres og stemme overens med tegningerne. Bolthullerne skal være anbragt symmetrisk i hver flange.
- Ved løft af kompensatoren anbefales det at anvende en understøtningsplade eller en indvendig ramme. Det bedste ville være, hvis kompensatoren før løft formonteres på jorden med løse flanger og styreplade (hvis en sådan medfølger).

Alle andre indbygningspunkter iht. vores hovedmonteringsvejledning.



## WILLBRANDT Planlægning-, monterings- og vedligeholdelses- sanvisninger for gummikompensatorer med drejelige flanger eller med helflanger

### Tilspændingsmomenter til type 64

Materiale	Bagflanger/skruer			
	40x10/M10	50x10/M12	60x10/M12	60x12/M16
EPDM	60 Nm	80 Nm	80 Nm	80 Nm
FPM	80 Nm	80 Nm	80 Nm	

OBS!: Se tilspændingsskema!

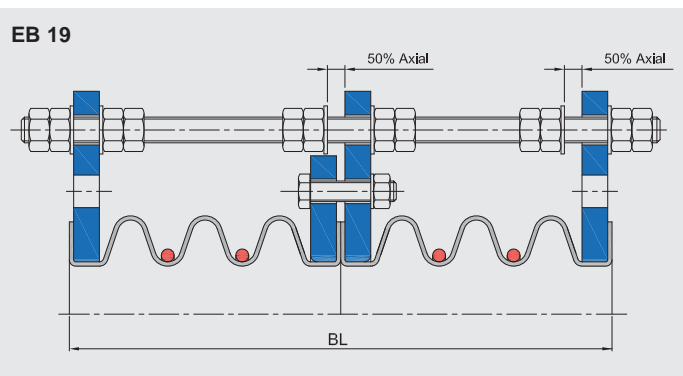
### 16. Supplerende monteringsanvisninger for type 80

- Kompensatorerne er ved levering forsynet med beskyttelsesdæksler, der først må fjernes umiddelbart før montering. Hvis det af hensyn til inspektion er nødvendigt at fjerne disse i forvejen, skal de altid skrues på igen.
- Det er ikke tilladt at udføre svejse-, lodde- og brændearbejde på PTFE-bælgen, da dette vil ødelægge bælgen og der kan udvikles meget giftige gasser.
- Pakninger mellem tætningsfladerne PTFE/PTFE er ikke nødvendige. Ved tilslutninger på glas, emalje og andre komponenter anbefales en ca. 5 mm tyk PTFE-pakning.
- Skruerne til flangeforbindelsen skal spændes iht. tilspændingsmomenterne (se tabel 3).
- Begrænsningsskruerne (spændeelementer) skal efter montering af kompensatoren indstilles til den maksimalt tilladte udvidelse. Begrænsningsskruerne må ikke fjernes.
- Som led i driftsættelsen skal flangeforbindelserne efterspændes igen med det oplyste tilspændingsmoment, når driftstemperaturen er nået.
- Viser der sig lækager, skal flangeforbindelserne kontrolleres for parallelitet på flangen/snavs eller skader på tætningsfladen.

Små tryk eller skader kan fjernes med smergellærred.

Vær ved kobling af kompensatorer af type 80 opmærksom på, at der mellem de bælge, der skal kobles, indsættes en tilhørende indstiknings-skive for at forhindre en dobbelt PTFE-effekt.

Vær ved indstilling af de gennemgående trækstænger opmærksom på, at midterflangerne fikseres tilsvarende med kontramøtrikker til venstre og højre for flangeparret, så knæk ud til siden undgås. Spillet mellem møtrikker og flange bør udgøre maks. 2 mm (for at opnå frigang til lateral bevægelse). Ved de yderste flanger skal sekskantmøtrikkerne indvendigt og udvendigt placeres således, at den ønskede aksiale udvidelse kan absorberes. Vær i den forbindelse opmærksom på, at den aksiale udvidelse fordeles ensartet på to kompensatorer. Se EB 19.



### 17. Supplerende monteringsvejledning til kompensatorer med længdebegrænsere

For at indbygge gummikompensatoren med længdebegrænsere korrekt, skal følgende punkter overholdes:

- Kontrollér indbygningsmellemløbsmåler for tilladte indbygnings-tolerancer, og juster evt.
- Løsn trækstangsforskrutningen således, at spændingsfri indbygning er mulig.
- Indsæt kompensatoren, og skru den fast iht. tilspændingsplanen. Vær opmærksom på tilspændingsmomenterne for samme type (tabel 1-3).
- Sæt trækstængerne fast på en sådan måde (spilfrit), at de stadigvæk kan drejes med håndkraft. Drej derefter kontra på trækstængerne med den sekskantmøtrik, der peger væk fra flangen iht. det oplyste tilspændingsmoment.



## WILLBRANDT Planlægnings-, monterings- og vedligeholdelses- anvisninger for gummikompensatorer med drejelige flanger eller med helflanger

### 18. Service og overvågning

- Før den endelige idriftsættelse er engangskontrol af flangeforbindelsens tilspændingsmoment nødvendig.
- Første inspektion 1 uge efter idriftsættelsen. Udfør yderligere inspektioner efter 1, 4 og 12 måneder og derefter årligt.

Kontrollér i den forbindelse følgende:

- Udvendige skader på gummibælg, flange og på spænde-elementerne
- Deformering på gummiflanger mellem skrueerne (forskydninger af flangefladerne)
- Forandringer på gummibælgen (blærer, sprøde områder, revner, hårfine sprækker)
- Kontrollér spændeelementer for ikke-tilladt udvidelse og forskydning.
- Vurdering af korrosion og slitage på hele komponenten
- Kompensatorerne kan rengøres med mild sæbeopløsning og rent vand. Anvend ikke skarpkantede genstande, stålborster eller smergellærred.

- Kontrollér bælgens overflade for hårfine sprækker.  
 Årsag: På grund af ydre påvirkninger eller et forkert medium udefra kan der ske udhærdning af toppen.

Vurdering: Hvis disse revner kun viser sig som fine led i overfladen, er registrering (overfladefoto) nødvendig.

Ved næste års inspektion skal revnerne vurderes igen. Er der kun opstået en let forandring, kan man vente til næste inspektion. Hvis revnerne er dybere end 1,5 mm, skal der ske udskiftning.

- Kontrollér bælgens for udhærdning. Dette kan gøres ved hjælp af en indtrykningsprøve, f.eks. ved hjælp af kanten af en mønt, der trykkes ind i gummiet. Er gummiet elastisk, forsvinder hakket igen, er gummiet hærdet, opstår der en blivende deformation.

Der skal foretages en endelig vurdering med Shore-hårdhedsmåling for at vurdere, om kompensatoren snart skal udskiftes. Shore-hårdheden må ikke underskride 80 til 84 Shore.

Ved eventuelle uklarheder anbefales det at sende relevante fotos af kompensatorerne til vores fabrik for at få en bedre vurdering. Vores fagpersonale vil straks foretage en vurdering.

### 19. Service- og inspektionsanvisninger

Efter indbygning af vores gummikompensatorer iht. vores monteringsanvisninger skal følgende kontrolleres under den årlige kontrol:

- Kontrollér gummikompensatorens indbygningssituation for overdreven udvidelse, dvs. de tilladte kombinerede udvidelser aksialt og lateralt må ikke overskrides.

Årsag: Ledningsforskydning på grund af løse fikspunkter eller glidelejer.

- Kontrollér udvendige skader på gummiet og på spændeelementet.
- Vurdering af korrosion og slitage på hele komponenten.
- Undersøg gummibælgen for blærer.

Årsag: På grund af små skader indvendigt i bælgens kan der ske gennemtrængning af mediet igennem de bærende indlæg mod toppen, så der dannes lette blærer her.

- Kontrollér bælgens bag bagflangerne for omløbende revner.

Årsag: På grund af overdreven udvidelse kan der ske afrivning på den yderste top for enden af de udløbende bærende indlæg. Hvis disse revner er dybere end 2 mm, anbefales omgående udskiftning af bælgens.

### 20. Elektrisk ledsevne

Vær ved gummikompensatorer opmærksom på, at kompensatorerne ved de pågældende medier enten er isolerende, elektrisk ledende eller overfladeledende.

De værdier, der oplyses i vores katalog, for de forskellige kvaliteter af gummikompensatorer gælder de indvendige forhold, dvs. gummioverflader, der er i kontakt med medier. Vær her opmærksom på følgende inddeling:

- **Område I**  
 elektrisk leder = elektrisk modstand < 10<sup>6</sup> ohm cm
- **Område II**  
 antistatisk - elektrisk modstandsværdi: Ohm cm fra 10<sup>6</sup> til 10<sup>9</sup>
- **Område III**  
 elektrisk isolator - elektrisk modstand: Ohm cm >10<sup>9</sup>.  
 Generelt kan man sige, at jo hårdere blandingen indstilles, jo mere vil ledsevnen øges. Årsagen skal findes i den stigende sodmængde i blandingerne, der nedsætter modstanden.



## WILLBRANDT Planlægnings-, monterings- og vedligeholdelses- sanvisninger for gummikompensatorer med drejelige flanger eller med helflanger

### 21. Strømningshastigheder

Ved gummikompensatorer og PTFE-kompensatorer skal man være opmærksom på, at de tilladte, maksimale strømningshastigheder uden guiderør ikke overskrides. Tilladt strømningshastighed for mange medier uden tørstofindhold:

- for gummikompensatorer 4,5 m/sek.
- for gummikompensatorer med PTFE-beklædning 3 m/sek.

Skal der opnås højere hastigheder, anbefales det at anvende et guiderør. Ved medier med tørstofindhold anbefales et guiderør altid af hensyn til slitage.

Ved anvendelse af guiderør skal man være opmærksom på, at standard-guiderørene er dimensioneret til lateralt  $\pm 5$  mm. Hvis der kræves højere laterale værdier, skal guiderørene reduceres iht. den dobbelte værdi for den laterale styring.

### 22. Spænding med tilspændingsmoment

#### Monteringsanvisning

Værktøj Momentskruenøgle, gummi-hammer, centreringsdorn. Alt værktøj gratfrit (risiko for ødelæggelse af gummidele).

#### Anvend flangeskruer med styrkeklasse 8.8

(skruer uden efterbehandling, smurt)

- |           |   |
|-----------|---|
| I. trin   | a) Sæt alle skruer i, og spænd dem ensartet med håndkraft.<br>b) Spænd med tilspændingsmoment trin 1 over kryds og ensartet ad ca. 3 omgange. Kontrollér spaltebredden ved den yderste kant af flangen.<br>c) Hviletid $\geq 30$ minutter |
| II. trin  | d) Efterspænd alle skruer over kryds ad 3 omgange el. 2/3 af sluttilspændingsmomentet. Kontrollér spaltebredden.<br>e) Hviletid $\geq 60$ minutter  |
| III. trin | f) Spænd til endeligt tilspændingsmoment ad 2 omgange over kryds.   |

**FORETAG IKKE YDERLIGERE  
 EFTERSPÆNDING!**

Før prøvetryk: Kontrollér tilspændingsmomentet ad 1 omgang over kryds med slutværdien (trin 3).

Senere inspektioner: Se servicevejledningen.  
 Efterspænd kun flangeskruer til slutværdi (trin 3).

#### Flangetilspændingsmoment

Tilspændingsmomenterne oplyst i tabellen til flangeskruerne giver et specifikt fladetryk i relation til en helflanges samlede tætningsflade eller tætningsvulsten ved drejelige flanger.

Fladetrykket falder under driftsbetingelserne på grund af den tidsmæssige sætningsprocedure i gummiflangezonen ved helflanger til ca. 50 % af den tilførte slutværdi (III. trin). Den resterende effektive opspændings- og tætningskraft er absolut tilstrækkelig og velegnet til prøvetryk med 1,5 gange driftstryk.

Trækspændinger fra overdreven udvidelse af kompensatoren er ikke tilladt.

**OBS!:** De oplyste maks. tilspændingsmomenter må ikke overskrides væsentligt, da flowet ved øget trykbelastning i elastomeren konstant fortsætter og medfører ødelæggelse (knusning).

#### Tilspændingsmoment:

Skønnet beregning af slut-tilspændingsmomentet ved specialflanger:

#### Tommelfinger

**regel:  $MA = 0,2 \times FVM \times d2$  (Nm)**

MA = skruernes tilspændingsmoment  
 d2 = gevindflangediameter

FVM = monteringsforspændingskraft = KA x FKL (N)  
 KA = tilspændingsfaktor  $\approx 1,4$  smurt mod fast underlag

K = erfaringsværdi = 1,0 valgt flow i gummiflange

FKL = klemmekraft, pressekraft  
 7 N/mm<sup>2</sup> for samlet flangeplade ved type 40

$$FKL = \left( \frac{\text{Flange } D^2 - DN^2}{4} \right) \times \frac{\text{pressekraft}}{\text{Antal skruer}} \quad (\text{N})$$





## WILLBRANDT Planlægnings-, monterings- og vedligeholdelse-sanvisninger for gummikompensatorer med drejelige flanger eller med helflanger

### Bemærk

Skrue-tilspændingsmomenterne gælder kun for stålflangeforbindelser og kompensatorer med gummiflange-/profiltætninger. Ved GFK-flangeforbindelser skal separate tilspændingsmomenter overholdes

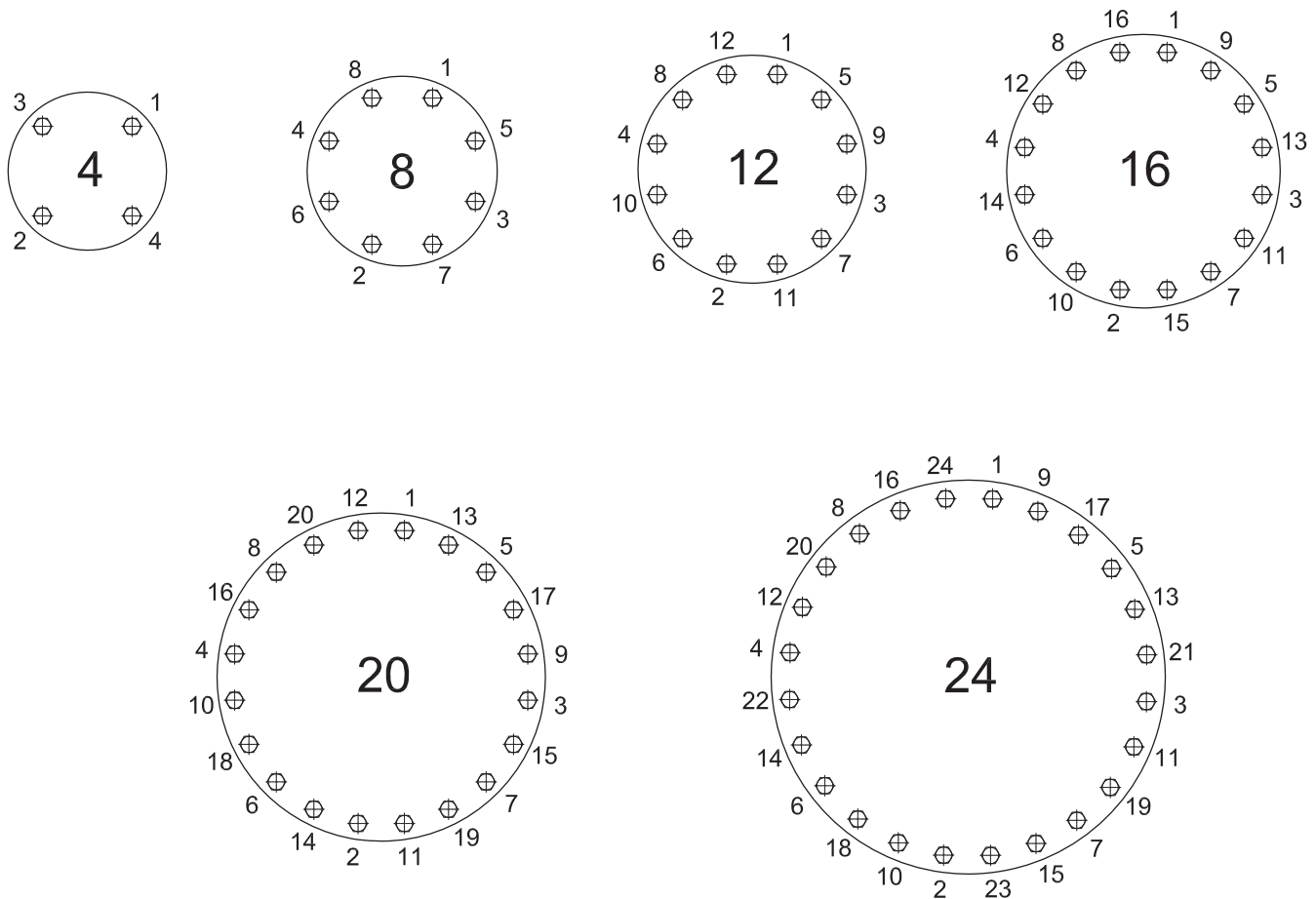
### Vigtigt vedr. afmontering af gummikompensatorerne

Ved afmontering af gummikompensatorerne, i forbindelse med revision eller ombygning skal man være opmærksom på, at skruerne på samme måde som ved monteringen skal løsnes over kryds.

### Årsag

Ved forskruningen af gummiflange-/profiltætninger akkumuleres der en høj fjederenergi i gummi-elementerne. Ved løsning virker gummi-elementet som en fjeder. Så snart skruerne løsnes i den ene side, forsøger gummi-flangen-/profiltætningen at flyde ud i det frie område og der kan ske skader i tætningsområdet, og kompensatoren vil ikke længere kunne anvendes.

### Tilspændingsskema, flangeforskruning





## WILLBRANDT Planlægnings-, monterings- og vedligeholdelses- sanvisninger for gummikompensatorer med drejelige flanger eller med helflanger

Tabel 1 Skruetilspændingsmomenter til type 40, 42, 58 og 59

DN	Trin 1				Trin 2				Trin 3			
	PN 6 Nm	PN 10 Nm	PN 16 Nm	ASA 150 Nm	PN 6 Nm	PN 10 Nm	PN 16 Nm	ASA 150 Nm	PN 6 Nm	PN 10 Nm	PN 16 Nm	ASA 150 Nm
200	34	54	37	57	67	107	74	114	100	160	110	170
250	30	44	57	50	61	87	114	101	90	130	170	150
300	47	50	70	74	94	101	141	147	140	150	210	220
350	57	47	64	97	114	94	127	194	170	140	190	290
400	47	67	87	87	94	134	174	174	140	200	260	260
450	54	60	84	100	107	121	167	201	160	180	250	300
500	47	67	117	94	94	134	234	187	140	200	350	280
550				114				227				340
600	70	97	174	134	141	194	347	267	210	290	520	400
650				124				247				370
700	67	104	134	117	134	207	267	234	200	310	400	350
750				134				267				400
800	97	144	180	200	194	287	361	401	290	430	540	600
850				190				381				570
900	110	137	170	204	221	274	341	407	330	410	510	610
950				240				481				720
1000	104	180	240	220	207	361	481	441	310	540	720	660
1050				244				487				730
1100	137	187	320	230	274	374	641	461	410	560	960	690
1150				244				487				730
1200	144	230	324	234	287	461	647	467	430	690	970	700
1250				284				567				850
1300	190	284	307	297	381	567	614	594	570	850	920	890
1350				324				647				970
1400	190	280	330	317	381	561	661	634	570	840	990	950
1450				350				701				1050
1500	204	384	450	320	407	767	901	641	610	1150	1350	960
1600	194	400	467		387	801	934		580	1200	1400	
1650				400				801				1200
1700	234	384	450		467	767	901		700	1150	1350	
1800	230	400	467	384	461	801	934	767	690	1200	1400	1150
1900	277	384	584		554	767	1167		830	1150	1750	
1950				467				934				1400
2000	280	417	567		561	834	1134		840	1250	1700	
2100	307	517	0	534	614	1034		1067	920	1550		1600
2200	297	517	600		594	1034	1201		890	1550	1800	
2250				517				1034				1550
2400	314	550	634	667	627	1101	1267	1334	940	1650	1900	2000
2500	384	567	600		767	1134	1201		1150	1700	1800	
2550				800				1601				2400
2600	400	550	634		801	1101	1267		1200	1650	1900	
2700				884				1767				2650
2800	417	600			834	1201			1250	1800		
2850				1034				2067				3100
3000	567	934		1367	1134	1867		2734	1700	2800		4100

### VIGTIGT! Bemærk

Tilspændingsmomenterne oplyst i tabellen til flangeskruerne giver et specifikt fladetryk i relation til en helgummiflangeres samlede tætningsflade eller tætningsvulsten ved drejelige flanger. Fladetrykket falder under driftsbetingelserne på grund af den tidsmæssige sætningsprocedure i gummiflangezonen ved helgummiflanger til ca. 50 % af den tilførte slutværdi (III. trin).

Den resterende effektive opspændings- og tætningskraft er absolut tilstrækkelig og velegnet til prøvetryk med 1,5 gange driftstryk.

**OBS!** De oplyste maks. tilspændingsmomenter må ikke overskrides væsentligt, da flowet ved forhøjet trykbelastning i elastomeren konstant fortsætter og medfører ødelæggelse (knusning).



## WILLBRANDT Planlægnings-, monterings- og vedligeholdelses- sanvisninger for gummikompensatorer med drejelige flanger eller med helflanger

Tabel 2 Skruetilspændingsmomenter til type 48, 49, 50, 51, 53, 55, 56 og 65

DN	Trin 1 til alle Nm	Trin 2 til alle Nm	Trin 3				
			PN 6 Nm	PN 10 Nm	PN 16 Nm	PN 25 Nm	ASA 150 Nm
25	med håndkraft	50	60	80	80	80	80
32	med håndkraft	50	60	80	80	80	80
40	med håndkraft	50	60	80	80	80	80
50	med håndkraft	50	60	80	80	80	80
65	med håndkraft	50	60	80	80	80	80
80	med håndkraft	50	60	80	80	80	80
100	med håndkraft	50	80	100	100	100	100
125	med håndkraft	50	80	100	100	100	100
150	med håndkraft	50	80	100	100	100	100
175	med håndkraft	50	90	100	100	100	100
200	med håndkraft	50	90	100	100	100	100
250	med håndkraft	50	90	100	100	110	100
300	med håndkraft	50	100	110	110	110	100
350	med håndkraft	50	120	130	135	165	110
400	med håndkraft	50	120	140	155	200	140
450	med håndkraft	50	140	145	165	200	145
500	med håndkraft	50	120	145	170	200	145
600	med håndkraft	100	185	210	255	280	210
700	med håndkraft	100	200	225	300	300	230
800	med håndkraft	100	235	300	360	410	300
900	med håndkraft	100	235	300	360	415	300
1000	med håndkraft	100	300	360	425	525	360

OBS!: Se tilspændingsskema!

Tabel 3 Skruetilspændingsmomenter til type 80

DN	PN 10				PN 25			
	Antal	Skruer	Gevind	Tilspændingsmoment Nm	Antal	Skruer	Gevind	Tilspændingsmoment Nm
20	4		M12	10	4		M12	10
25	4		M12	20	4		M12	20
32	4		M16	30	4		M16	30
40	4		M16	40	4		M16	40
50	4		M16	50	4		M16	50
65	8		M16	70	8		M16	40
80	8		M16	40	8		M16	40
100	8		M16	40	8		M20	50
125	8		M16	50	8		M24	80
150	8		M20	60	8		M24	90
200	8		M20	90	12		M24	100
250	12		M20	60	12		M27	120
300	12		M20	70	-		-	-
350	16		M20	110	-		-	-
400	16		M24	160	-		-	-
500	20		M24	180	-		-	-
600	20		M27	240	-		-	-
700	24		M27	260	-		-	-

OBS!: Se tilspændingsskema!



## WILLBRANDT Planlægnings-, monterings- og vedligeholdelse-sansvisninger for gummikompensatorer med drejelige flanger eller med helflanger

Gevindskruer og sekskantskruer til modflangefastgørelse med forsvejsningsflanger iht. DIN 1092-1 type 11 til type 50, 51, 55 og 39 (med gennemgangshuller)

DN	PN 6			PN 10			PN 16		
	Stk.	Størrelse	Længde mm	Stk.	Størrelse	Længde mm	Stk.	Størrelse	Længde mm
20	8	M10	45	8	M12	55	8	M12	55
25	8	M12	50	8	M12	55	8	M12	55
32	8	M12	50	8	M16	55	8	M16	60
40	8	M12	50	8	M16	55	8	M16	60
50	8	M12	50	8	M16	60	8	M16	60
65	8	M12	50	16	M16	60	16	M16	60
80	8	M16	60	16	M16	65	16	M16	65
100	8	M16	60	16	M16	65	16	M16	65
125	16	M16	60	16	M16	65	16	M16	70
150	16	M16	65	16	M20	75	16	M20	75
200	16	M16	70	16	M20	80	24	M20	75
250	24	M20	75	24	M20	80	24	M24	85
300	24	M20	75	24	M20	80	24	M24	90
350	24	M20	75	32	M20	80	32	M24	90
400	32	M32	80	32	M24	90	32	M27	100
450	32	M32	85	40	M24	100	40	M27	110
500	40	M40	90	40	M24	100	40	M30	110
600	40	M40	90	40	M27	100	40	M33	120
700	48	M10	100	48	M27	110	48	M33	120
800	48	M27	110	48	M30	120	48	M36	130
900	48	M27	110	56	M30	120	56	M36	130
1000	56	M27	110	56	M33	120	56	M39	140

1 sæt = sekskantskruer ISO 4017 + sekskantskruer ISO 4032 + U-skiver ISO 7089

OBS!: Se tilspændingsskema!