

I: Ekspansjonsbøyer

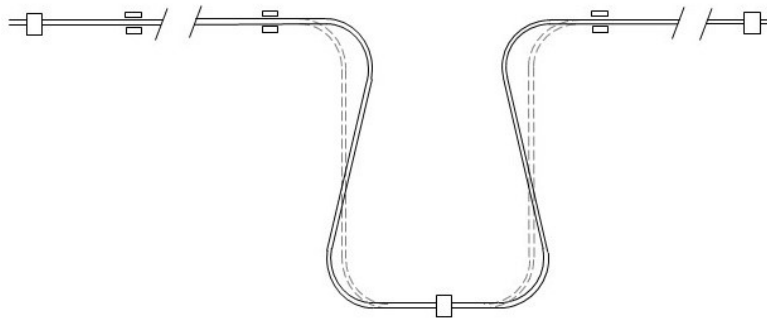
Normalt tas krefter som oppstår i et rørsystem av polyetylen (PE) opp i forankringer og fordeles som materialspenninger i rørveggen. Får rørledningen bevege seg fritt, for eksempel på skolinger eller hengende i lange gjengestag, så oppstår det ikke så store spenninger i rørveggen. I spesielle tilfeller, når rørledningen ikke er nedgravd, kan det være ønskelig å lage en ekspansjonsbøy for å slippe å ta hensyn til de store kreftene eller bevegelsene som ellers vil oppstå ved ekspansjon eller kontraksjon. Bøyen må være lang nok til at spenning og tøyning i rørmaterialet ikke blir for store.

For segmentsveiste bend brukt i ekspansjonsbøyer kreves at de ikke har en reduksjonsfaktor med hensyn til trykk – ref. anneks B i NS-EN 12201-3. Alle segmentsveiste bend fra Pipelife med kappvinkel opp til 7,5° samt bend opp til 630 mm med kappvinkel inntil 15° tilfredstiller dette kravet.

Ulike typer ekspansjonsbøyer

Ekspansjonsbøyer kan konstrueres på forskjellige måter avhengig av hva som passer best i forhold til rørføringen. Ekspansjonssløyfe på rette strekk, ekspansjonsbend når rørledningen endrer retning og parallellføring når rørledningen parallellforskyves. Fastpunkter kan være innstøpte forankringer eller forankret utstyr (armatur, pumpe e.l.). Øvrige klammer utføres som glideklammer som lar rørledningen bevege seg fritt i lengderetning.

Ekspansjonssløyfe:



Ekspansjonsbend:

Parallellføring med ekspansjon:

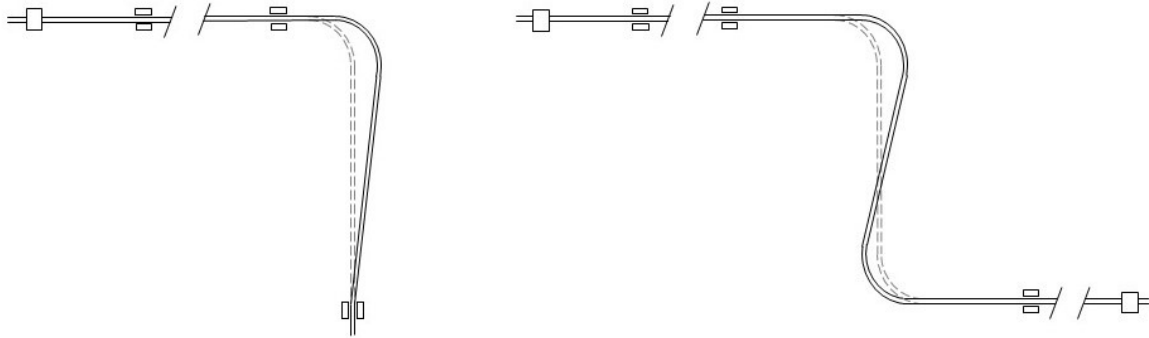
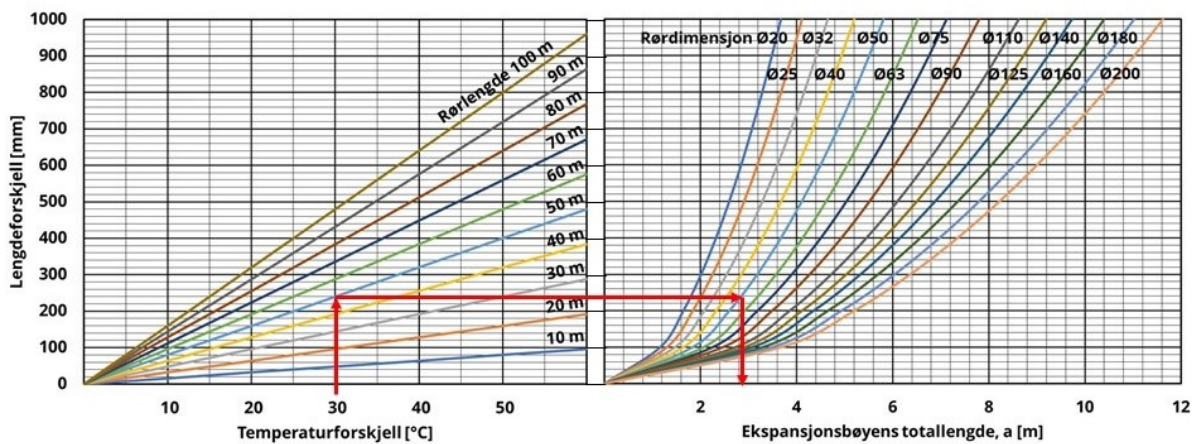


Diagram - ekspansjonsbøyens totale lengde

Først kartlegges avstander og maksimal og/eller minimum temperaturforskjell i forhold til temperaturen under installasjon. Nødvendig total lengde på ekspansjonsbøyen (a) finner du ved hjelp av dette diagrammet:



Slik bruker du diagrammet:

1. Kartlegg maksimum temperaturredifferanse fra installasjonstemperatur til driftstemperatur
2. Gå derfra opp til rørlengden - se målskisser på side 4 og 5
3. Fra dette punktet går du horisontalt mot høyre til du treffer kurven for rørdimensjonen
4. Derfra går du ned og leser av ekspansjonsbøyens total lengde (a)
5. De enkelte lengdene regnes ut fra målskissen - se side 4 og 5

I diagrammet er det tegnet inn piler for en rørledning med en temperaturforskjell på 30°C, som har en lengde på 50 meter og der rørdimensjonen er 50 mm. Ekspansjonsbøyens total lengde er i dette tilfellet 2,85 meter. Detaljmålene finner du ut fra målskissene.

Helt sist i dette kapitlet, på side 6, finner du et større diagram som er enklere å bruke.

Beregning av ekspansjonsbøyens totale lengde

Hvis forutsetningene er utenfor diagrammets begrensninger, må denne lengden beregnes.

Først kartlegges maksimal og/eller minimum temperaturforskjell, i forhold til temperaturen under installasjon, og avstander – se målet L på målskissene senere i kapitlet. Enheten Kelvin [K] benyttes for å angi temperaturforskjeller. 10 K tilsvarer forskjellen i temperatur mellom f.eks. 13°C og 23°C. Så regnes lengdeendringen ut:

$$\Delta L = k \cdot L \cdot \Delta T \quad [\text{mm}]$$

- ΔL : Lengdeendring [mm]
 k: Temperaturutvidelseskoeffisient, for PE 100 brukes 0,16 mm/m·K
 L: Rørledningens lengde – se målskisser [m]
 ΔT : Temperaturforskjell [K]

Eksempel

Rørlengden (L) er 50 meter. Hvis temperaturen under installasjon er 0°C og maksimal driftstemperatur er 30°C, så er temperaturforskjellen (ΔT) 30 K.

$$\Delta L = k \cdot L \cdot \Delta T = 0,16 \frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}} \cdot 50 \text{ m} \cdot 30 \text{ K} = 240 \text{ mm}$$

Denne rørledningen vil utvide seg 240 mm i lengderetning.

For et PE-rør beregnes ekspansjonsbøyens totale lengde ved hjelp av følgende formel:

$$a = 26 \cdot \sqrt{\Delta L \cdot D} \quad [\text{mm}]$$

- a: Ekspansjonsbøyens totale lengde [mm]
 ΔL : Lengdeendring [mm]
 D: Rørets utvendige diameter [mm]

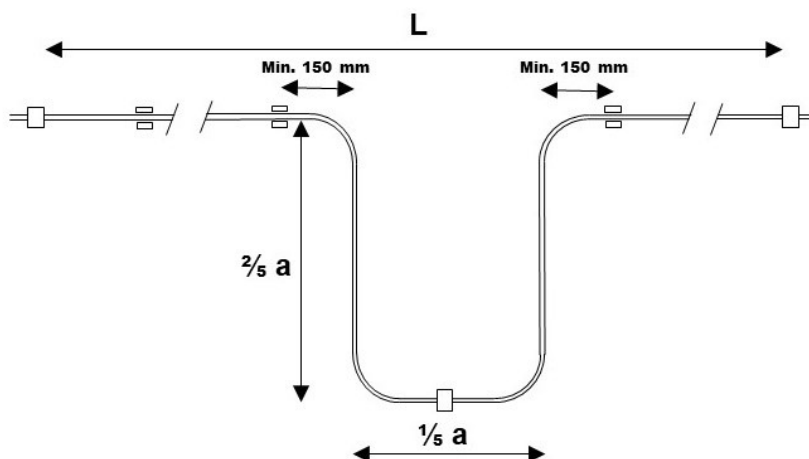
Eksempel

Lengdeendringen (ΔL) fra forrige eksempel er 240 mm. Rørdimensjonen (D) er 50 mm. Ekspansjonsbøyens totale lengde blir da:

$$a = 26 \cdot \sqrt{\Delta L \cdot D} = 26 \cdot \sqrt{240 \text{ mm} \cdot 50 \text{ mm}} = 2\,848 \text{ mm} = 2,85 \text{ m}$$

Denne lengden fordeles på ulikt vis avhengig av ekspansjonsbøyens utforming.

Mål for ekspansjonssløyfe



Eksempel

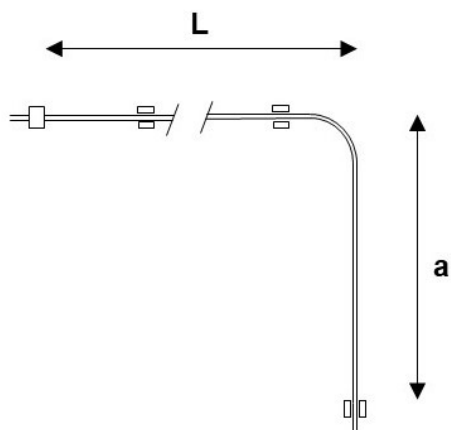
Hvis ekspansjonsbøyens totallengde (a) er 2,85 meter, så må de lengste bitene være minst

$$\frac{2}{5} a = \frac{2}{5} \cdot 2,85 \text{ meter} = 1,14 \text{ meter}$$

... og den korte

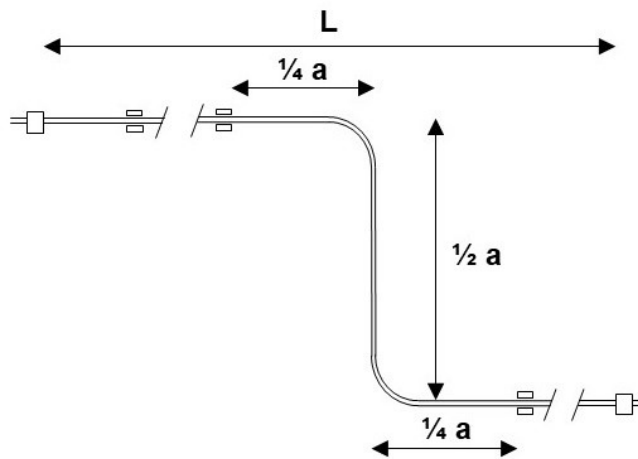
$$\frac{1}{5} a = \frac{1}{5} \cdot 2,85 \text{ meter} = 0,57 \text{ meter}$$

Mål for ekspansjonsbend



Her er avstanden fra bendet til første glideklammer eller fastpunkt rett og slett a – for eksempel 2,85 meter.

Mål for parallellføring med ekspansjon



Eksempel

Hvis ekspansjonsbøyens totallengde (a) er 2,85 meter, så må det vertikale stykket være minst

$$\frac{1}{2} a = \frac{1}{2} \cdot 2,85 \text{ meter} = 1,43 \text{ meter}$$

... og de horisontale

$$\frac{1}{4} a = \frac{1}{4} \cdot 2,85 \text{ meter} = 0,71 \text{ meter}$$

På neste side har du et større diagram som er enkelt å bruke for å finne ekspansjonsbøyens totale lengde når rørlengden er inntil 100 meter og rørdimensjonen er opp til 200 mm:

