

### Lægningsmetoder

I praksis anvendes nedlægningsmetoderne 1, 2 og 4 ved nedlægning af dobbeltrør, se katalogafsnit 4.

Nedlægningsmetode 1 ekspansionsbøjninger anvendes i praksis kun når ekspansionsslag installeres før indføring i bygninger eller hvis bøjninger ellers forekommer naturligt i systemet.

Nedlægningsmetode 2 varmforspænding anvendes hvor der ønskes et system med forholdsvis lave aksialspændinger i systemet.

Ved anvendelse af nedlægningsmetode 1 og 2 vil det aksiale spændingsniveau i stålrørene ikke overstige 180 N/mm<sup>2</sup> såfremt katalogets øvrige forudsætninger overholdes.

Nedlægningsmetode 4 koldforlægning anvendes hvor højere aksialspændinger end 180 N/mm<sup>2</sup> tillades i systemet.

Ved nedlægningsmetode 1 og 4 kan det være nødvendigt at installere et ekspansionsslag på en afgreningsstrækning inden tilslutning til hovedledningen.

Koldforlagte systemer (nedlægningsmetode 4) med en resulterende  $\Delta t$  på maks 80°C nedlægges efter samme regler som varmforspænding (nedlægningsmetode 2).

### Systembeskrivelse

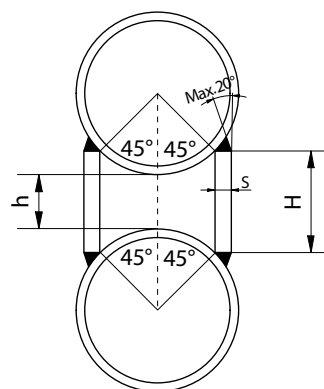
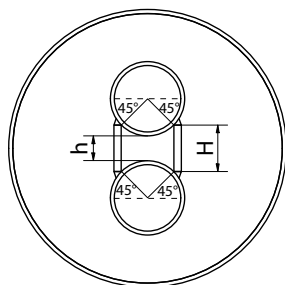
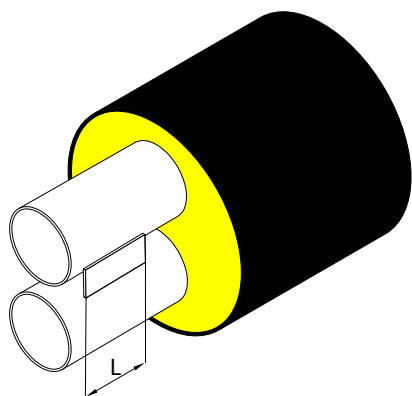
Et dobbeltrør består af to stålmedierør og et HDPE kapperør, der via polyuretanisoleringen er støbt sammen til en fast sandwichkonstruktion.

Doppeltrør monteres typisk således at fremløbet er placeret nederst i systemet.

Da medierørene frem og retur udsættes for forskellige temperaturer, er det af hensyn til anlæggets statik, nødvendigt at fikseres de to medierør i forhold til hinanden ved retningsændringer og for enden af hver rørstrækning.

De to medierør fikseres ved hjælp af to fikseringsplader der svejses på mellem rørene iht. tabel.

DN	d udv. mm	Længde f. plade L mm	Afstand medierør h mm	Højde f. plade H mm	Bredde f. plade s mm
20	26,9 + 26,9	50	19	27	4
25	33,7 + 33,7	50	19	29	4
32	42,4 + 42,4	60	19	31	4
40	48,3 + 48,3	60	19	33	5
50	60,3 + 60,3	70	20	38	5
65	76,1 + 76,1	90	20	42	5
80	88,9 + 88,9	110	25	51	6
100	114,3 + 114,3	120	25	58	6
125	139,7 + 139,7	150	30	71	6
150	168,3 + 168,3	200	40	89	6
200	219,1 + 219,1	230	45	109	8



isoplus komplette system for dobbeltrør er dimensioneret for en maks. temperatur på 130°C og en maks. temperaturforskel mellem frem og retur på 60°K.

Såfremt ovennævnte temperaturer overskrides frafalder isoplus' garantiforpligtelser.

Alle præisolerede fittings til dobbeltrør fra isoplus er forsynet med fikseringsplader, så ved anvendelse af præisolerede fittings skal der mht. fikseringsplader ikke foretages yderligere.

Ved anvendelse af montagefittings placeres fikseringspladerne samtidig med montage af rørsystemet.

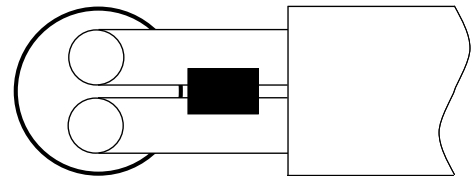
## Stålrør - dobbelt - lægningsregler

7.1.2

Fikseringsplader monteres på følgende montagefittings:

- I afgreningsdelen på alle montageafgreninger
- Montagebøjninger
- Reduktioner - på den største dimension
- Slutmuffer

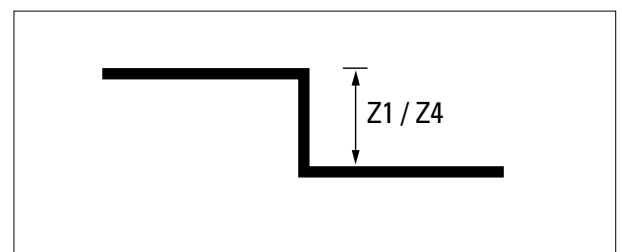
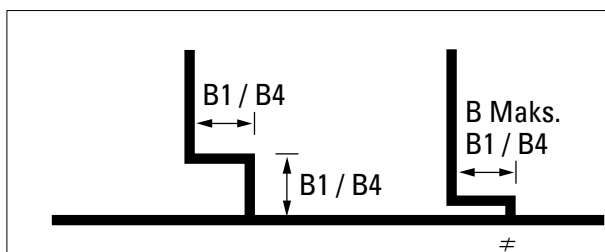
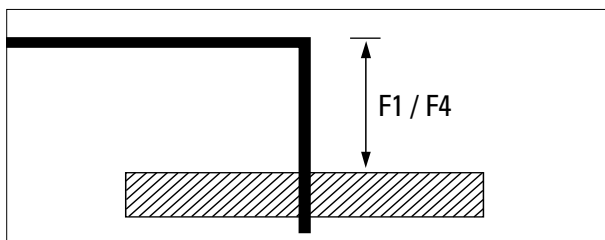
Fikseringsplader skal altid anvendes ved indføring i kældre.



### Retningsændringer / bøjninger

Alle bøjninger mellem 80° og 90° kan anvendes til ekspansionsoptagelse og kan indsættes i systemet uden yderligere forholdsregler.

Ekspansionsslag dimensioneres iht. minimum mål angivet i tabel.



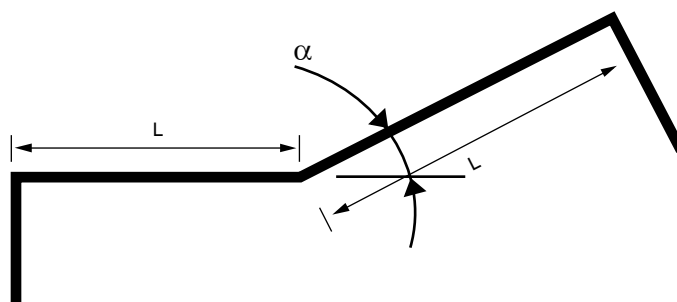
Stålrør d udv. mm	Lægningsmetode 1 og 2			Lægningsmetode 4			Maks. benlængder	
	B1 m	F1 m	Z1 m	B4 m	F4 m	Z4 m	Medierør Afgrening d udv. mm	Maks. B Parallel afgreninger B Maks. M
26,9 + 26,9	0,9	0,9	1,1	1,0	1,0	1,3	26,9	3,1
33,7 + 33,7	1,1	1,1	1,4	1,3	1,3	1,6	33,7	3,2
42,4 + 42,4	1,2	1,3	1,5	1,4	1,5	1,7	42,4	3,2
48,3 + 48,3	1,4	1,5	1,7	1,6	1,8	2,0	48,3	3,2
60,3 + 60,3	1,6	1,8	2,0	1,9	2,1	2,3	60,3	3,2
76,1 + 76,1	1,9	2,5	2,3	2,2	3,0	2,7	76,1	3,2
88,9 + 88,9	2,1	3,0	2,6	2,3	3,3	3,0	88,9	3,4
114,3 + 114,3	2,3	3,8	3,0	2,8	4,2	3,5	114,3	3,8
139,7 + 139,7	2,8	4,5	3,5	3,2	5,1	4,0	139,7	4,4
168,3 + 168,3	3,2	5,3	4,0	3,7	6,2	4,6	168,3	5,0
219,1 + 219,1	4,0	6,5	5	4,5	7,5	5,5	219,1	5,6

## Stålrør - dobbelt - lægningsregler

## 7.1.3

Retningsændringer < 80° indsættes iht. tabel.

$\alpha$	Maks. L-mål i % af F
$\leq 5^\circ$	1 x F
15°	40%
25°	30%
35°	30%
45°	35%
55°	50%
65°	65%
75°	85%
$\geq 80^\circ$	2 x F



F mål findes i nedenstående tabel.

Friktionslængden F for dobbeltrør ses af tabel.

Serie 1				Serie 2				Serie 3			
d udv. mm	F(m) Jord-dækning 0,6 m	F(m) Jord-dækning 0,8 m	F(m) Jord-dækning 1,0 m	d udv. mm	F(m) Jord-dækning 0,6 m	F(m) Jord-dækning 0,8 m	F(m) Jord-dækning 1,0 m	d udv. mm	F(m) Jord-dækning 0,6 m	F(m) Jord-dækning 0,8 m	F(m) Jord-dækning 1,0 m
26,9 + 26,9 / 125	36	27	22	26,9 + 26,9 / 140	33	25	20	26,9 + 26,9 / 160	29	22	18
33,7 + 33,7 / 140	51	39	31	33,7 + 33,7 / 160	44	34	27	33,7 + 33,7 / 180	39	30	24
42,4 + 42,4 / 160	56	43	35	42,4 + 42,4 / 180	50	38	31	42,4 + 42,4 / 200	45	34	28
48,3 + 48,3 / 160	64	49	39	48,3 + 48,3 / 180	57	43	35	48,3 + 48,3 / 200	51	39	31
60,3 + 60,3 / 200	63	48	39	60,3 + 60,3 / 225	56	43	35	60,3 + 60,3 / 250	50	38	31
76,1 + 76,1 / 225	70	54	43	76,1 + 76,1 / 250	63	48	39	76,1 + 76,1 / 280	56	43	35
88,9 + 88,9 / 250	72	55	45	88,9 + 88,9 / 280	64	49	40	88,9 + 88,9 / 315	57	44	36
114,3 + 114,3 / 315	80	62	50	114,3 + 114,3 / 355	71	55	45	114,3 + 114,3 / 400	62	48	39
139,7 + 139,7 / 400	74	57	47	139,7 + 139,7 / 450	65	51	42	139,7 + 139,7 / 500	58	45	37
168,3 + 168,3 / 450	85	67	55	168,3 + 168,3 / 500	76	60	49	168,3 + 168,3 / 560	67	53	43
219,1 + 219,1 / 560	94	74	61	219,1 + 219,1 / 630	83	66	54	219,1 + 219,1 / 710	73	58	48
273,0 + 273,0 / 710	97	77	64	273,0 + 273,0 / 800	85	68	56	273,0 + 273,0 / 900	74	59	49



## Stålrør - dobbelt - lægningsregler

7.1.4

### Retningsændringer / buerør

Retningsændringer i vandret plan kan foretages ved at udnytte stålrørens elastiske bukeradius.

Dobbeltrørens elastiske bukeradius ses af tabel.

Stålrør d udv. mm	Horisontalt 		Vertikalt* 	
	Min. elastisk bukeradius m	Maks. elastisk bukkevinkel (per 12 m)	Min. elastisk bukeradius m	Maks. elastisk bukkevinkel (per 12 m)
26,9 + 26,9	13	51,0°	73	13,0°
33,7 + 33,7	17	41,0°	86	11,0°
42,4 + 42,4	21	32,0°	104	8,8°
48,3 + 48,3	24	28,0°	116	7,9°
60,3 + 60,3	30	23,0°	141	6,5°
76,1 + 76,1	38	18,0°	172	5,3°
88,9 + 88,9	44	15,0°	203	4,5°
114,3 + 144,3	57	12,0°	254	3,6°
139,7 + 139,7	70	10,0°	309	3,0°
168,3 + 168,3	84	8,2°	377	2,4°
219,1 + 219,1	110	6,3°	483	1,9°

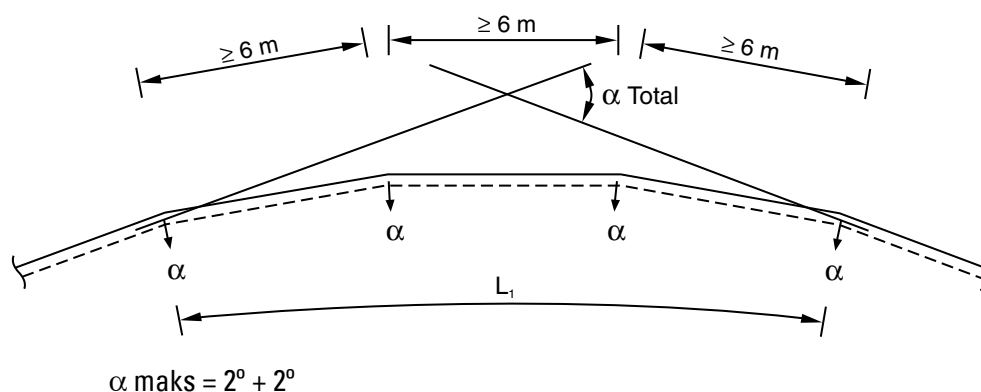
\*Ved alle vertikale buer vil røret forsøge at tviste.



Ved behov for større retningsændringer end angivet i tabellen anvendes præfabrikerede buerør, se katalogafsnit 8. Elastiske buk af dobbeltrør kræver større kræfter end tilsvarende buk ved enkeltrør.

### Retningsændringer / smigskæringer

Ved nedlægningsmetode 1 og 2 kan der i stålrørssamlingerne udføres smigskæringer på maks. 2° + 2° med 6 m imellem hver smigskæring.

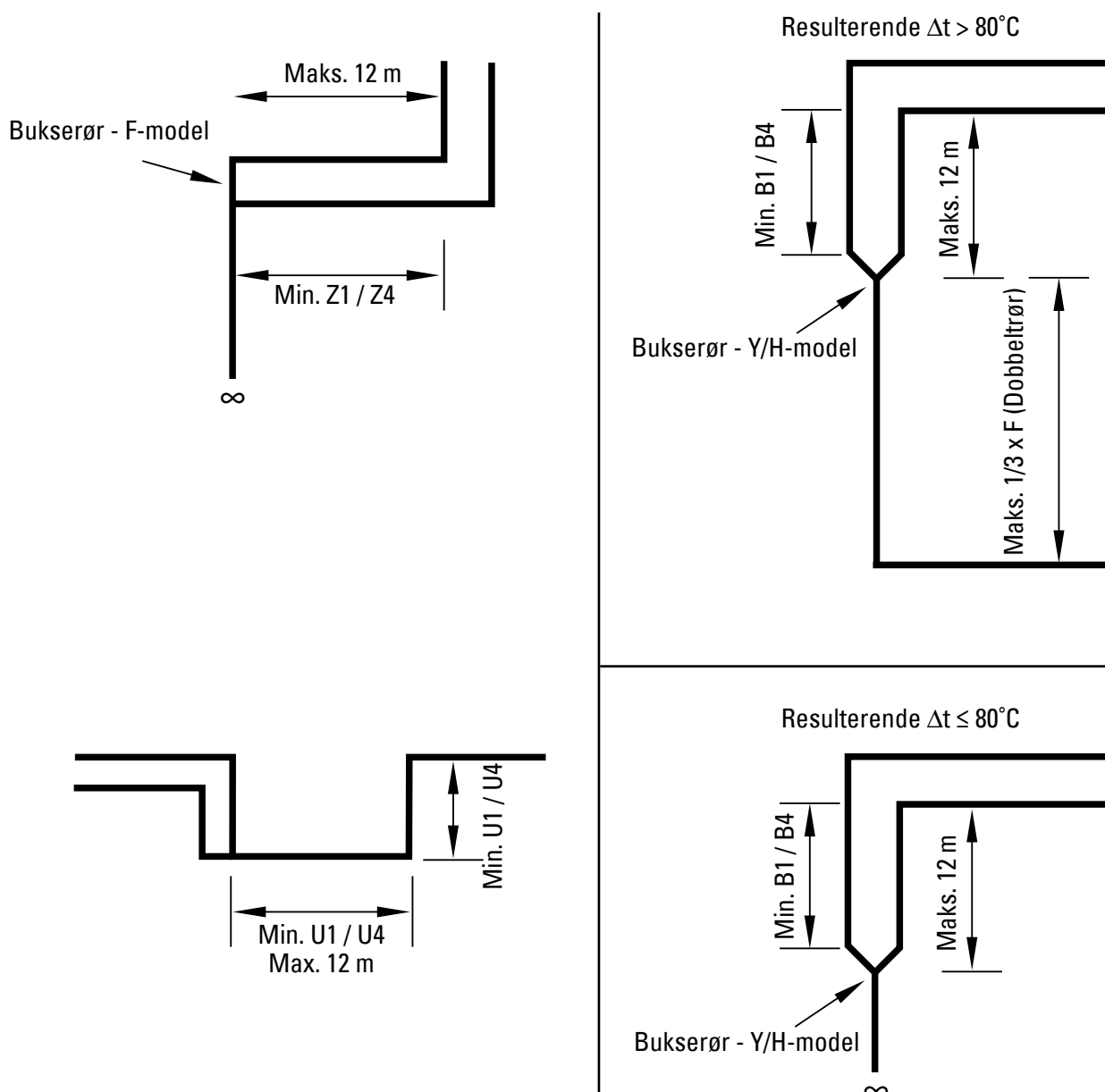


Ved nedlægningsmetode 4 skal smigskæringer som hovedregel undgås, for yderligere oplysninger kontaktes isoplus tekniske afdeling.

## Overgang mellem enkeltrør og dobbeltrør

Overgang mellem dobbeltrør og enkeltrør udføres med et bukserør, enten Y- eller F-model.

Overgangen skal altid aflastes med et ekspansionslag.



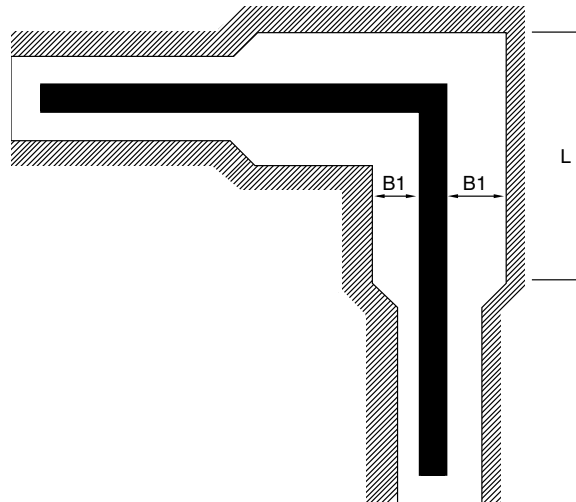
Generelt gælder det, at alle B - Z eller U mål er mål for enkeltrør.

## Stålrør - dobbelt - lægningsregler

7.1.6

### Ekspansionsoptagelse

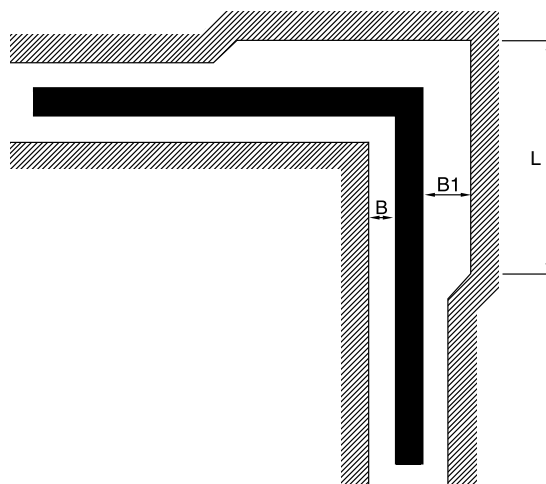
Ved anvendelse af nedlægningsmetode 2 optages ekspansionen i afgreninger og bøjninger i ekspansionszoner af sand som vist i tabel.



Stålrør	Tykkelse af sandlag i ekspansionszoner	Længde ekspansionszoner
d udv. mm	Kapperør til kanalvæg B1 mm	L m
26,9 + 26,9	100	0,8
33,7 + 33,7	100	0,8
42,4 + 42,4	100	1,0
48,3 + 48,3	100	1,0
60,3 + 60,3	140	1,1
76,1 + 76,1	140	1,2
88,9 + 88,9	190	1,4
114,3 + 114,3	190	1,7
139,7 + 139,7	240	1,9
168,3 + 168,3	240	2,1
219,1 + 219,1	300	3,5

## Ekspansionsoptagelse

Ved anvendelse af nedlægningsmetode 1 og 4 optages ekspansionen i afgreninger og bøjninger i ekspansionszoner af sand som vist i tabel.



Stålrør	Tykkelse af sandlag i ekspansionszoner		Længde ekspansionszoner
	Kapperør til kanalvæg B mm	Kapperør til kanalvæg B1 mm	L m
d udv. mm			
26,9 + 26,9	100	140	0,9
33,7 + 33,7	100	140	0,9
42,4 + 42,4	100	140	1,1
48,3 + 48,3	100	190	1,1
60,3 + 60,3	140	190	1,2
76,1 + 76,1	140	190	1,3
88,9 + 88,9	140	240	1,5
114,3 + 114,3	140	285	1,8
139,7 + 139,7	190	330	2,0
168,3 + 168,3	190	330	2,2
219,1 + 219,1	240	430	3



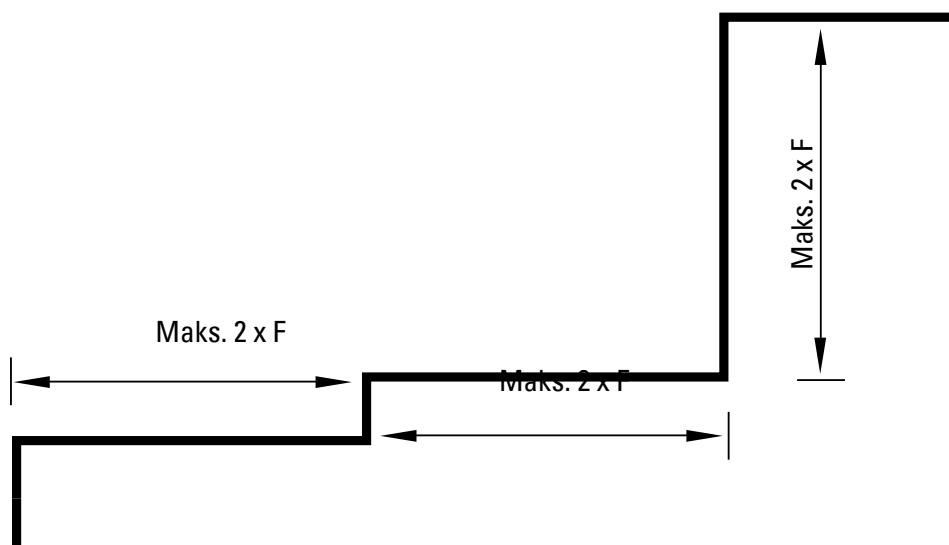
## Nedlægningsmetode 1 - Ekspansionsbøjninger

7.2

### Lige strækninger

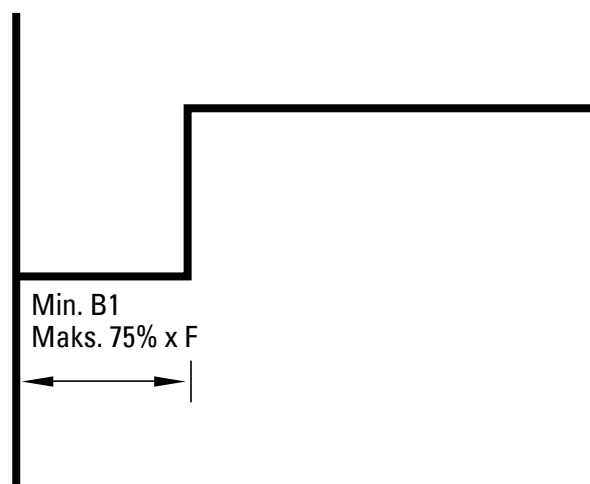
I praksis anvendes ekspansionsbøjninger kun når ekspansionsslag installeres før indføring i bygninger og der hvor bøjninger ellers forekommer naturligt i systemet.

Såfremt afstanden mellem to 80° - 90° bøjninger ikke overstiger 2 x friktionslængden ( $2xF$ ), som angivet i tabel for friktionslængder, er systemet nedlagt iht. nedlægningsmetode 1.



### Afgreninger

På en afgrengsstrækning må længden fra afgrening til første ekspansionsslag ikke overstige 75% af friktionslængden  $F$  for dobbeltrør.



### Ekspansionsslag

Ved anvendelse af nedlægningsmetode 1 udføres ekspansionsslag iht. tabel for ekspansionsslag, se katalogafsnit 7.

### Reduktioner

Ved anvendelse af nedlægningsmetode 1 kan reduktioner med to dimensionsspring frit indsættes i systemet.

Ved reduktion med mere end to dimensionsspring kontaktes isoplus tekniske afdeling.

Reduktioner i systemer nedlagt efter nedlægningsmetode 1 forsynes med fikseringsplader på den største dimension, se katalogafsnit 7.

Afstanden mellem reduktioner skal minimum være 18 m.

For øvrige oplysninger om nedlægningsmetode 1, se katalogafsnit 4.

### **Varmeforspænding**

Ved nedlægning efter nedlægningsmetode 2, opvarmes anlægget til forvarmningstemperaturen inden rørsystemet tildækkes.

Forvarmningstemperaturen beregnes til middeltemperaturen mellem montagetemperatur og maks. driftstemperatur.

### **Afgreninger**

Ved anvendelse af nedlægningsmetode 2 er der ingen begrænsninger for længden af en afgreningstrækning.

### **Ekspansionsslag**

Ekspansionsslag ved anvendelse af nedlægningsmetode 2 udføres iht. tabel for ekspansionsslag.

### **Reduktioner**

Ved anvendelse af nedlægningsmetode 2 kan reduktioner med to dimensionsspring frit indsættes i systemet.

Ved reduktion med mere end to dimensionsspring kontaktes isoplus tekniske afdeling.

Reduktioner i systemer nedlagt efter nedlægningsmetode 2 forsynes med fikseringsplader på den største dimension, se katalogafsnit 7.

Afstanden mellem reduktioner skal minimum være 18 m.

For øvrige oplysninger om nedlægningsmetode 2, se katalogafsnit 4.

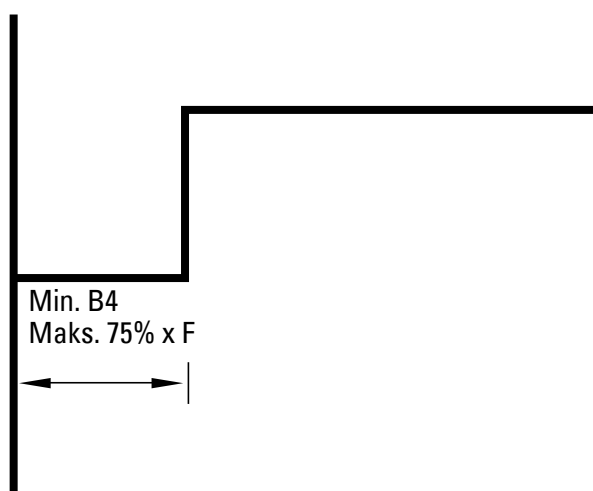
### Koldforlægning

Koldforlægning anvendes når de aksiale spændinger i stålrørene kan tillades at overstige 180 N/mm<sup>2</sup>. Transmissionsledninger er specielt egnede til koldforlægning.

Koldforlagte systemer (nedlægningsmetode 4) med en resulterende  $\Delta t$  på maks 80°C nedlægges efter samme regler som varmforspænding (nedlægningsmetode 2).

### Afgreninger

På en afgreningstrækning må længden fra afgrening til første ekspansionslag ikke overstige 75% af friktionslængden F for dobbeltrør.



Ved anvendelse af nedlægningsmetode 4 skal alle afgreninger, som er placeret længere end friktionslængden F fra en ekspansionsbøjning, forstærkes med forstærkningsplader.

Alle isoplus præisolerede afgreninger fremstår som forstærkede.

### Ekspansionslag

Ekspansionslag ved anvendelse af nedlægningsmetode 4 udføres iht. tabel for ekspansionslag, se katalogafsnit 7.

### **Reduktioner**

Reduktioner må maksimalt udføres med ét dimensionsspring.

Ved reduktion med mere end ét dimensionsspring kontaktes isoplus tekniske afdeling.

Reduktioner i systemer nedlagt efter nedlægningsmetode 4 forsynes med fikseringsplader på den største dimension, se katalogafsnit 7.

Afstanden mellem reduktioner skal minimum være 18 m.

For øvrige oplysninger om nedlægningsmetode 4, se katalogafsnit 4.

### **Retningsændringer**

Ved nedlægningsmetode 4 bør smigskæringer som hovedregel undgås, for yderligere oplysninger kontaktes isoplus' tekniske afdeling.