

INDHOLDS- FORTEGNELSE

Kapitel 1	SET Pipes generelt
Kapitel 2	Præisoleret enkeltrør
Kapitel 3	Præisoleret dobbeltrør
Kapitel 4	Præisoleret flexible rør
Kapitel 5	Monteringstilbehør
Kapitel 6	Alarmsystemer
Kapitel 7	Monteringsvejledninger
Kapitel 8	Certifikater/tabeller

**INDHOLDS-
FORTEGNELSE****Kapitel 1 | SET Pipes generelt**

1.0 – Virksomheden	1
1.1 – Introduktion	2
1.2 – Kvalitet	3
1.3 – Applikationsdesign	3
1.4 – Produktvalg	3
1.5 – Standarder	5
1.6 – Virksomhedslokationer	6

KAPITEL 1.0 SET PIPES GENERELT

Virksomheden Steypuiðjan blev etableret i 1968 med fokus på produktion af betonrør til spildevand. Ti år senere skiftede virksomheden navn til SET Pipes og begyndte at fremstille præisolerede stålrør og fittings til fjernvarmesektoren. I 1980 begyndte ekstrudering af PE-kapperør, PE-vandrør, PP-rør, PVC-kabelledningsrør og PVC-kloak- og dræningsrør. I 2006 startede SET Pipes produktionen af fleksible præisolerede rør i ruller til blandt andet fjernvarmeapplikationer. SET Pipes er leveringsdygtig i komplette rørsystemer, hvor i en lang række tilbehør og fittings fra kendte producenter på markedet indgår

FIG. 1.0.1

Luftfoto af Selfoss, hjemby for SET Pipes in Iceland

FIG. 1.0.2

Luftfoto af Haltern am See, hjemby for SET Pipes i Tyskland.

FIG. 1.0.1



FIG. 1.0.2



SET Pipes er en privatejet og drevet virksomhed, som på trods af stor succes på hjemme- og eksportmarkedet de senere år, ikke er børsnoteret.

Virksomheden har kontinuerligt investeret i moderne produktionsteknologi og arbejdet på et antal udviklingsprojekter med stor vægt på personaleudvikling og -uddannelse. At sikre et stærkt team af kvalificeret personale, er essentielt for virksomheden med den konkurrence, der hersker i fremstillingen af præisolerede rør.

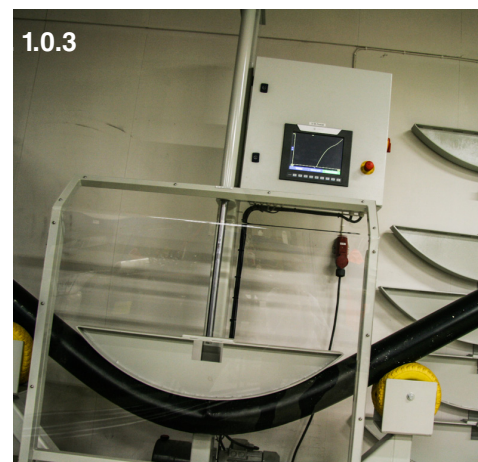
Alle SET Pipes-virksomhederne følger strenge retningslinjer for produktionsmetoder, godkendt råmateriale og uddannet personale, samt intern og ekstern for at sikre en god og ensartet produktkvalitet i henhold til ISO 9001.

FIG. 1.0.3

Bøjetestanlæg. Testanlæg produceret af SET Pipes til nøjagtig måling af bøjningskræfter i fleksible fjernvarmerør.

Kontinuerlig udvikling i forskningen efter miljøvenlige energiløsninger og større vægt på at beskytte og udnytte varmeenergi så meget som muligt, giver SET Pipes muligheden for at deltage i beskyttelsen af naturen og dens ressourcer. Mere effektiv bygningsisolering er en vigtig faktor, og isoleringskvaliteten på varmeledninger er altafgørende for energieffektivitet, hvilket betyder en betydelig reduktion af emission og forurening.

1.0.3





KAPITEL 1.1 INTRODUKTION

Denne bog beskriver egenskaber ved fjernvarmerør fra SET Pipes, og har til formål at give yderligere tekniske oplysninger om produktens egenskaber, håndtering og installation af forskellige fjernvarmeprodukter.

ANSVARSRASKRIVELSE

Vi har bestræbt os på at sikre, at alt indhold i dette katalog er korrekt. Kontakt vores tekniske afdeling eller specialiserede ingeniørtjenester for nøjagtige beregninger. Der kan forekomme ændringer i bestemte dele i kataloget, disse offentliggøres på virksomhedens webside: www.set.is, www.setpipes.de, www.setpipes.dk og www.setpipes.com. Alle rettigheder forbeholdes

KAPITEL 1.2

KVALITET

SET Pipes garanterer kvalitetsstandard og produktionsovervågning for at sikre kunderne langtidsholdbare produkter. Virksomhedens succes er ikke kun baseret på dens kompetente stab og arbejdsmiljø, men også på produktionskvaliteten. SET Pipes er certificeret i henhold til ISO 9001 standarden, som løbende overvåger og styrer kvalitet gennem alle produktions- og servicefunktioner. Forskellige test udføres ligesom revision af kvalitetssystemet foretages i henhold til standarderne. SET Pipes overvåger brugen af råmateriale og genanvendes i overensstemmelse med ISO 14001.

Følgende myndigheder er ansvarlige for certificering auditering af SET Pipes.



KAPITEL 1.3

APPLIKATIONSDESIGN

Beregninger og installationsretningslinjer overholder de tekniske krav i EN 13941, EN 253, EN 448 og EN 488 standarderne. Manglende beregningsfaktorer i EN 13941 kan bestemmes konventionelt.

Alle anstrengelser er gjort for at sikre instruktionens nøjagtighed, for eventuelle bedes du informere på SET Pipes e-mail-adresse: set@set.is

En detaljeret forståelse af ligninger og tekniske sammenhænge er nødvendig, når beregninger foretages på baggrund af de følgende retningslinjer. De erstatter ikke en ingeniørs vurdering. SET Pipes er ikke ansvarlig for læserens brug af dette katalog.

KAPITEL 1.4

VALG AF RØR

Når man vælger materialer til fjernvarmeanlæg, skal visse kriterier for at sikre de rigtige valg for hver applikation. Følgende tabel viser karakteristika for de enkelte produktkategorier:

TABEL 1.4.1

Egenskaber for hver produktkategori.

Produktkategori	Bestandighed mod temperaturændringer CCOT	Maksimalt tryk	Estimeret gennemstrømning
Præisolerede stålrør	161°C	16 bar	0,300 - 560 l/s
Præisolerede stålrør med PIR skum	175°C	16 bar	0,300 - 440 l/s
EliSteel	120°C	16 bar	0,200 - 0,400 l/s
EliPex	95°C	6 og 10 bar	0,200 - 100 l/s
EliCopp	120°C	16 bar	0,100 - 0,400 l/s

Defineringen af "CCOT" er skummets temperaturstabilitet over en periode på 30 år. Andre påvirker fjernvarmeanlæggets levetid, design i overensstemmelse med forhold spiller en afgørende rolle sammen med håndtering af bevægelser på grund af termisk ekspansion.

Heating requirement, definiering af rør dimension	Q	[W]
Fastsættelse af tryktab	$\Delta p_{\text{rør}}$	[Pa/m]
Fastsættelse af varmetab	q	[W/m]
Fastsættelse af ekspansion	ΔL	[m]

SET Pipes kan være behjælpelige med valg af rørdimension, omkostningsestimater og af varmetab.

Generelt er kravet at kunder fremlægger et beregnet varmebehov fra en ingeniørspecialist, hvor behovene for det komplette system er blevet bestemt. Hvis varmetabet og vandbehovet ikke defineres korrekt, kan det blandt andet føre til koldere vand på grund af langsommere eller for stort trykfald på grund af forkert rørdimension.

Den korrekte rørdimension kan defineres, når varmebehovet er bestemt. Tryktab er beregnes i et interval mellem 100 – 200 Pa/m for DN < 150 rør og 100 – 150 Pa/m for DN ≥ 150 rør. (fig. 4)

Dette er en variabel, der påvirker opstarts- og pumpeomkostninger. SET Pipes kan give kunderne et program til bestemmelse af den rigtige rørdimension baseret på varmeeffekt. Varmetab er en afgørende faktor for design af fjernvarmeanlæg.

FØLGENDE FAKTORER HAR STØRST INDFLYDELSE PÅ VARMETAB:

- Isoleringens varmeledningsevne
- Isoleringsklasse
- Kvalitet af rørmontering og entreprenørarbejdet
- Temperatur på vandgennemstrømning
- Undergrundens temperatur
- Undergrundens densitet og beskaffenhed

Ekspansion har en betydelig effekt på fjernvarmerørets levetid. For at undgå uønsket ekspansion anbefales brugen af kompensatorer eller ekspansionssløjfer. Termisk ekspansion i stålrøret, kan skade kapperøret eller isoleringsskummen, og er den væsentligste årsag til utætheder i fjernvarmeanlæg. Ekspansionsberegninger er ikke nødvendige for vores fleksible rør.

VISSE KRITERIER BØR OVERVEJES FOR EKSPANSIONSBEGNINGEN:

- Temperatur på vandgennemstrømning
- Lægningsdybde
- Temperaturudsving i hele systemets levetid
- Stålrørets vægtykkelse
- Montering af rør og fittings

**KAPITEL 1.5
STANDARDE****PRÆISOLEREDE FJERNVARMERØR FRA SET PIPES ER PRODUCERET I HENHOLD TIL FØLGENDE EUROPÆISKE STANDARDE:**

EN 253 - Fjernvarmerør – Fjernvarmerør - Præisolerede fjernvarmerør til direkte nedgravning i jord - Rørsystem af stålmedierør, isolering af polyurethancelleplast og kapperør af polyethylen

EN 448 - Fjernvarmerør - Præisolerede fastrørssystemer til direkte nedgravede varmtvandsnet - Fittings til stålmedierør med varmeisolering af polyurethancelleplast og kapperør af polyethylen

EN 488 - Fjernvarmerør – Jordlagte fastrørssystemer med enkeltrør til fjernvarmenet – Fabriksfremstillede ventiler til stålmedierør med polyurethanisolering.

EN 489 – Fjernvarmerør – Jordlagte fastrørssystemer med enkelt- og twinrør til fjernvarmenet.

EN 13941 - Fjernvarmerør – Projektering og installation af termisk isolerede jordlagte fastrørssystemer med enkelt- og twinrør til fjernvarmenet.

EN 14419 - Fjernvarmerør – Jordlagte fastrørssystemer med enkelt- og twinrør til fjernvarmenet – Overvågningssystemer.

EN 15698 - Fjernvarmerør – Jordlagte fastrørssystemer med twinrør til fjernvarmenet – Fabriksfremstillede twinrørssystemer bestående af stålmedierør og polyethylenkappe.

EN ISO 9001 - Kvalitetsledelse.

EN ISO 14001 – Miljøledelse.

Ovenstående standarder repræsenterer ikke en udtømmende liste, mange andre standarder vedrører vores produktfremstilling på en eller anden måde. Individuelle lande har yderligere standarder, som SET Pipes i samarbejde med kunde information i denne manual er baseret på de relevante EN-standarder.

KAPITEL 1.6

VIRKSOMHEDSLOKATIONER

ISLAND- SET EHF.

🏠 **Eyravegur 41,**
800 Selfossi

☎ +354 480 2700

📠 +354 482 2099

@ info@set.is

🌐 www.set.is



TYSKLAND- SET PIPES GMBH

🏠 **Zum Ikenkamp 8,**
D-45721 Haltern Am See

☎ +49 (0) 2364 508894-0

📠 +49 (0) 2364 508894-9

@ info@setpipes.de

🌐 www.setpipes.de



DANMARK- SET PIPES A/S

🏠 **Silovej 8, 1A,**
DK-9900 Frederikshavn

☎ +45 2167 6187

@ sales@setpipes.dk

🌐 www.setpipes.dk

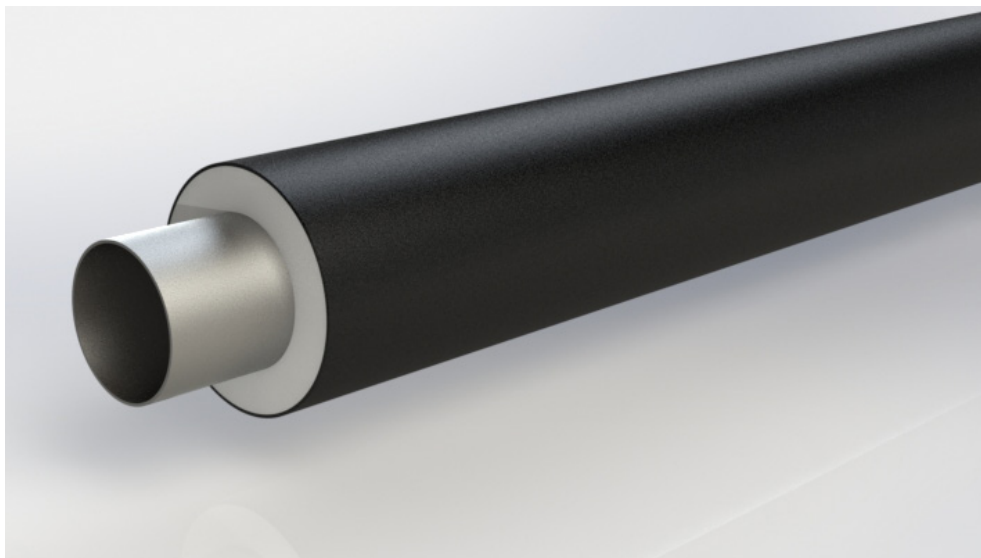


**INDHOLDS-
FORTEGNELSE****Kapitel 2 | Præisoleret enkeltrør**

2.0 – Præisolerede enkeltrør	1
2.1 – Anvendelse og design	5
2.1.1 – Tryktab	5
2.1.2 – Ekspansion	10
2.1.3 – Ekspansionsstyrke	11
2.1.4 – Afstand mellem ekspansioner	12
2.1.5 – Varmetab	16
2.2 – Transport og opbevaring	22
2.3 – Installation	24
2.3.1 – Koldforlægning uden ekspansion	25
2.3.2 – Koldforlægning med U og Z lyre	27
2.3.3 – Skumpuder	29
2.3.4 – Forvarmning	32
2.3.5 – Kompensatorer	34
2.3.6 – Forhold under installation	34
2.3.7 – Rørgrav	35
2.3.8 – Genopfylding	37
2.3.9 – Forankring	38
2.3.10 – Husindføringer	39
2.3.11 – Stålsvejsning	40
2.3.12 – Buede rør	41
2.9 – Produktkatalog	43

KAPITEL 2.0

PRÆISOLEREDE ENKELTRØR STÅL



SPECIFIKATION

De præisolerede stålrør er isoleret med hård polyuretanskum (PUR) og beskyttet af et PEH kapperør. Der er tale om et fastrørsystem, hvilket vil sige, at stålrøret, PUR-skummet og kappen er en fast forbundet enhed. Rørene kan leveres i længder af 6, 12 eller 16 m i dimensionsområdet fra DN 20 til DN800 i isoleringsklasserne Serie 1, Serie 2 eller Serie 3. Se kapitel 2.9 for detaljeret beskrivelse af dimensioner. SET Pipes tilbyder også andre præisolerede produkter som ikke er specificeret i produktkataloget. Venligst kontakt SET Pipes såfremt I har andre ønsker. Ydermere producerer SET Pipes også præisolerede stålrør i ruller i dimensioner mellem 20 og 28 mm. For yderligere information vedrørende vores fleksible rør se kapitel 4 under EliSteel

ANVENDELSESOMRÅDE

Disse tekniske specifikationer gælder for isolerede enkeltrør til fjernvarme fremstillet af SET Pipes (Se tabel 1.4.1.)

MATERIALE

SET Pipes kræver af enhver underleverandør, at denne lever op til den højeste standard for alle materialer. Alle underleverandører skal være certificerede efter ISO 9001 og de vurderes nøje forud for opstart af samarbejdet. Kvaliteten af varerne kontrolleres og registreres ved modtagelsen, inden de frigives til produktion.

SPECIFIKATIONER FOR 6, 12 AND 16 M STÅLRØR JF. EN 253

SET Pipes anvender alene stålrør fra certificerede leverandører. Vi kan hvis ønsket tilbyde vores kunder kopi af materialecertifikater.

Stålrør og fittings leveres efter følgende specifikationer:

TABEL 2.0.1
Stålrør EN 253

TEKNISKE BESTEMMELSER:	P235GH TC1 jf. EN 10217-2 og 5, > DN 100 P235TR1 jf. EN 10217-1 DN 20 - 80
DIAMETER OG GODSTYKKELSE:	EN 10220
SKÆRPNING:	EN ISO 9692-1
STÅLRØRSCERTIFICAT:	EN 10204-3.1

Yderligere stålrørsmaterialer med andre specifikationer er tilgængelige på forespørgsel. Kontant venligst SET Pipes tekniske afdelingen.

TABEL 2.0.2

Stålrørs fittings EN 448

TEKNISKE BESTEMMELSER:	P235GH TC1 jf. EN 10217-2 og 5, > DN 100 P235TR1 jf. EN 10217-1 DN 20 - 80
BØJNINGER:	Koldbukkede DN 20 - DN 150 jf. EN 10253-2 Varmbukkede DN 20 - DN 800 jf. EN 14870-1
T-STYKKER:	EN 10253-2
REDUKTIONER:	EN 10203-2

TABEL 2.0.3

Dimensioner for stålrør

DN = Nominel diameter
do = Udvendig diameter
t1 = Godstykkelser - FW 401
t2 = Godstykkelser - EN 253

DN	d _o [mm]	t ₁ [mm]	t ₂ [mm]
20	26,9	2,6	2,0
25	33,7	2,6	2,3
32	42,4	3,2	2,6
40	48,3	3,2	2,6
50	60,3	3,2	2,9
65	76,1	3,2	2,9
80	88,9	3,2	3,2
100	114,3	3,6	3,6
125	139,7	3,6	3,6
150	168,3	4,0	4,0
200	219,1	4,5	4,5
250	273,0	5,0	5,0
300	323,9	5,6	5,6
350	355,6	5,6	5,6
400	406,4	6,3	6,3
450	457,0	6,3	6,3
500	508,0	6,3	6,3
600	610,0	7,1	7,1
700	711,0	8,0	8,0
800	813,0	8,8	8,8

EGENSKABER FOR 6, 12 OG 16 M PUR ISOLERING JF. EN 253

Polyuretanskummet har meget fine isoleringsegenskaber, høj trykstyrke og lang levetid. PUR-skummet er blæst op med cyklopentan og har ingen negativ indflydelse på ozonlaget. PUR-skummet giver en fast forbindelse imellem medierøret og kappen, som danner grundlaget for et fastskummet fjernvarmerørssystem. Nedenfor er de karakteristiske værdier for PUR-skum fra SET Pipes anvist.

TABEL 2.0.4

PUR skum har følgende egenskaber.

CELLESTØRRELSE:	< 5% af isoleringens tværsnitsmål jf. EN 253 pos. 4.4.2
KOMPRESSIONSTYRKE:	> 0,30 MPa ved 10% sammentrykning jf. EN 253 pos. 4.4.3
VARMELEDNINGSEVNE:	For SET Pipes Præisolerede rør: 0,026 W/mK Krav jf. EN 253 pos. 4.5.6: < 0,029 W/m-K
TERMISK STABILITET (CCOT):	161°C/30 år for PUR isolering 175°C/30 år for PIR isolering > 130°C/30 år, minimum krav jf. EN 253 pos. 4.5.5.1
BRUDSTYRKE:	EN 253 pos. 4.5.5.2
AKSIAL BRUDSTYRKE:	> 0,12 MPa ved 23°C, pos. 5.4.1.4
RADIAL BRUDSTYRKE:	> 0,20 MPa ved 140°C, pos. 5.4.2
VANDABSORPTION:	< 10% vandabsorption i masseandele jf. EN 253 pos 4.4.5

KAPPERØR JF. EN 253

PEH-kappen er robust og meget modstandsdygtig over for kemiske substanser og over for sollys, hvorfor den udgør en optimal beskyttelse af PUR-skummet. Kapperørene er ekstruderede og tillige coronabehandlet, for at opnå maksimal vedhæftning. Godstykkelser minimalt som anført i EN 253.

Kapperøret har de følgende egenskaber:

TABEL 2.0.5

PE kapperørsspecifikationer

MATERIALE:	Polyethelyne – PE100
FARVE:	Sort - carbon black > 2,5 % af massen jf. EN 253 pos. 4.3.1.1
MATERIALE EGENSKABER:	EN 253 pos. 4.3.1.1
MINIMUM GODSTYKKELSE:	EN 253 pos. 4.3.2.2 Tabel 5
VARMELEDNINGSEVNE:	0,40 W/mK
MELT FLOW INDEX:	0,20 - 1,4 g/10 min. jf. EN 253 pos. 4.3.1.2

TABEL 2.0.6

Dimensioner for
PE-kapperør jf. EN 253

D_o = Udvendig diameter

t_{min} = Minimum godstykkelser

D_o [mm]	t_{min} [mm]
75	3,0
90	3,0
110	3,0
125	3,0
140	3,0
160	3,0
180	3,0
200	3,2
225	3,4
250	3,6
280	3,9
315	4,1
355	4,5
400	4,8
450	5,2
500	5,6
560	6,0
630	6,6
710	7,2
800	7,9
900	8,7
1000	9,4
1100	10,2
1200	11,0

KVALITETSKONTROL FOR PRÆISOLEREDE ENKELT- OG DOBBELTRØR MED STÅL MEDIERØR

For at sikre en høj produktkvalitet, er hele produktionen ved SET Pipe underlagt strenge kvalitetskontrolprocedurer. Kvalitetskontrollen for enkelt- og dobbeltrør er jf. EN 15698-1, tabel A.1. Yderligere detaljer om kappematerialet findes i EN 253.

Kvalitetskontrollen af det præisolerede rør udføres i henhold til EN 253, standarden for fjernvarmerør. Der udføres i tillæg hertil en række tests, som alle dokumenteres. Højt kvalificerede medarbejdere og deres kvalitetsbevidsthed er en af vores styrker i vores produktion.

PRODUKTIONSKONTROL AF STÅLRØR TIL PRÆISOLEREDE FITTINGS

Kvalitetskontrollen af stålele til præisolerede fittings udføres i overensstemmelse med standarden EN 448. En fastlagt procentuel andel af fittings bliver radiografi-kontrolleret. Alle fittings underkastes visuel kontrol og trykprøve.

PRODUKTIONSKONTROL AF PRÆISOLEREDE

Kvalitetskontrollen af præisolerede fittings udføres i overensstemmelse med standarden EN 448. SET Pipes anvender ofte ekstra godstykkelse i kapperørene, for at opnå en større styrke i de præisolerede fittings.

TABEL 2.0.7

Kapperør til fittings

D_o = Udvendig diameter på
kapperøret

t = Kapperørets godstykkelse

D_o [mm]	t [mm]
90	4,0
110	4,0
125	4,5
140	5,0
160	5,0
180	5,5
200	5,5
225	6,0
250	6,0
280	6,0
315	6,3

KAPITEL 2.1

ANVENDELSE OG DESIGN

VARMEBEHOV

For at beregne rørdimensionen på et fjernvarmesystem skal følgende tage med i betragtningen. Varme, drikkevand, snesmeltning, og andre behov. Rørdimensionen er udregnet med baggrund i netop nævnte anvendelsesformål. I tilfælde af opvarmning kan følgende formular anvendes:

$$\dot{m} = \frac{Q}{\rho_w \cdot c_p \cdot \Delta T}$$

SYMBOLFORKLARING:

- $\dot{m}$ = Masse flowhastighed [m³/s]
 Q = Varmebehov [W]
 ρ_w = Vand densitet (978 kg/m³ ved 70°C)
 c_p = Specifik varmekapacitet for vand (4191 J/kg·K ved 70°C)
 ΔT = Temperaturforskel på frem- og returløb ($T_{VL} - T_{RL}$) [K]

EKSEMPEL: Et hus har varmebehov på omkring 14 kW, og temperaturforskellen mellem frem- og returløb mediet er 40°C. Hvis vi estimerer den specifikke varme og densitet for 70°C varmt vand, kan vi finde medie behovet for huset:

$$\dot{m} = \frac{14000 \text{ W}}{978 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 4191 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 40 \text{ K}} = 85,4 \times 10^{-6} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = \mathbf{0,0854 \frac{1}{s}}$$

KAPITEL 2.1.1

TRYKTAB

TOTALT TRYKTAB FOR PRÆISOLEREDE ENKELTRØR I STÅL

Efter at vandbehovet er blevet defineret, er det muligt at beregne tryktab for en valgt rørdimension. Distributionslængde, højdeforskel, antallet af tilkoblinger og afgreninger har indflydelse på tryktab. Tryktab i rør skal ligge i intervallet 100–200 Pa/m for DN <150, og 100–150 Pa/m for DN ≥150. Krav til tryktab kan variere afhængigt af systemet, f.eks. kan et system med højt tryk føre til øgede driftsomkostninger. Til beregning af tryktab for hver rørdimension kan følgende ligning anvendes:

$$\Delta p_{Rør} = f \cdot \frac{L}{d_i} \cdot \frac{V^2 \cdot \rho_w}{2} + H_m \cdot \rho_w \cdot g \left[\frac{\text{Pa}}{\text{m}} \right]$$

SYMBOLFORKLARING:

- f = Friktionsfaktor [-]
 L = Rørets længde [m]
 d_i = Indvendig diameter på medierøret [m]
 V = Gennemsnitlig vandhastighed [m/s]
 ρ_w = Vand densitet (972 kg/m³ ved 80°C)
 H_m = Højdeforskel [m]
 g = Acceleration på grund af tyngdekraft (sammenlignet med 9,81 m/s²)

For at beregne friktionsfaktoren kan følgende formel anvendes:

$$f = \frac{1,235}{\left[\ln \left(\frac{k}{3,7 \cdot d_i} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]} [-]$$

SYMBOLFORKLARING:

k = Modstandskoefficient for medierør = 100 μm

Re = Reynolds værdi for flow i rundt rør.

Friktionsfaktoren kan også indikeres ved hjælp af Moody-diagrammet, som kan ses i Fig. 2.1.1.1 For at finde denne faktor er det imidlertid nødvendigt at vide, hvilken slags flow der er i rørledningen. Flowet bestemmes med Reynoldstal (Re) ligningen:

$$Re = \frac{V \cdot d_i}{\nu} [-]$$

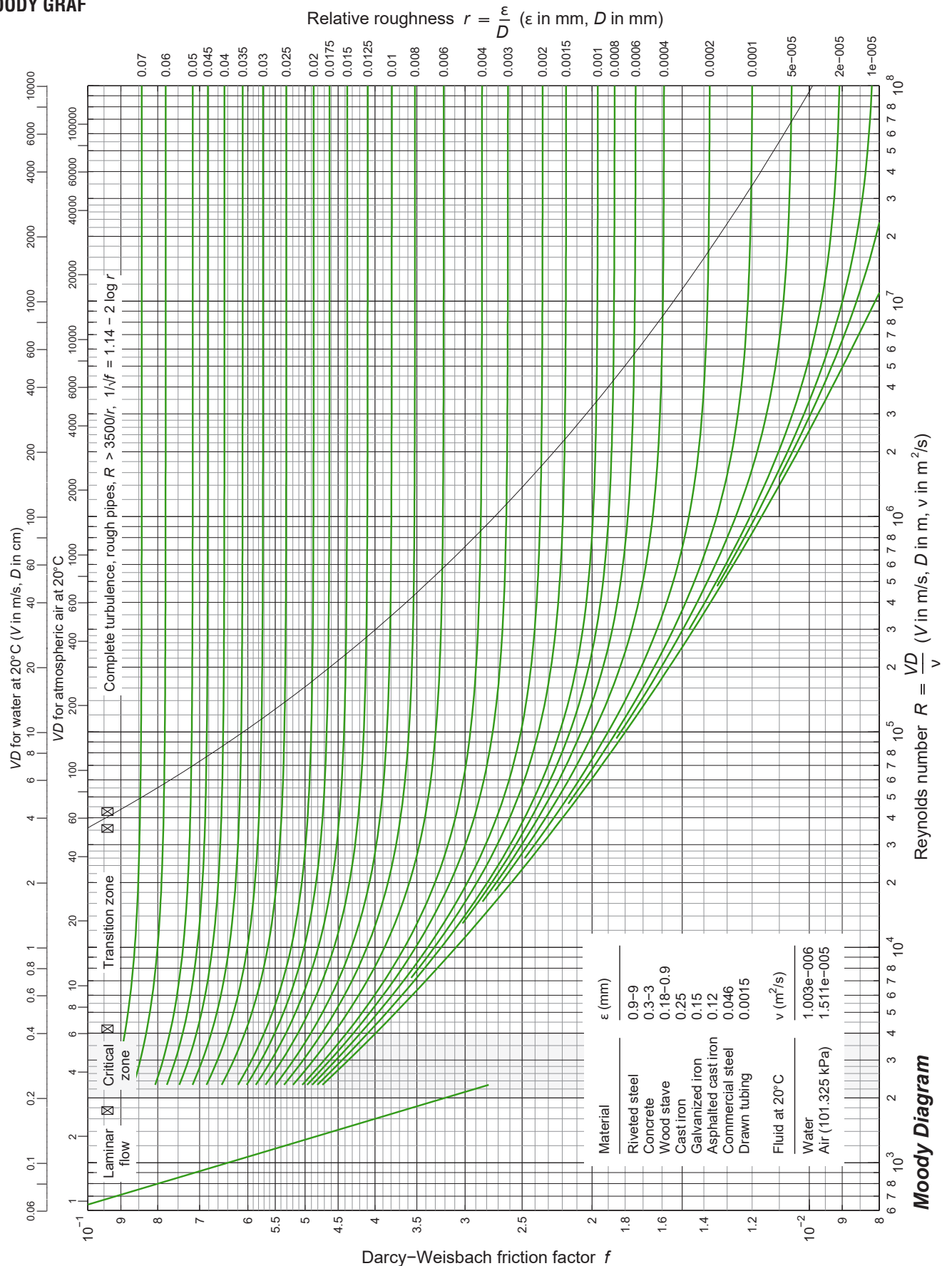
SYMBOLFORKLARING:

ν = Kinematisk viskositet for vand ($0,366 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ ved 80°C)

Reynolds nummer < 2300 giver et laminært flow, der er jævnt og stabilt og derfor med et lavt tryktab i røret. Hvis Reynolds-tallet > 4000 , vil flowet være turbulent, hvilket er svingende og turbulent, der fører til stigende tryktab i røret. Højere Reynolds-nummer fører til stærkere turbulens, derfor større trykfald og større fare for dannelse af kavitation i røret og fittings. I intervallet 2300 og 4000 dannes en overgang til turbulent flow.

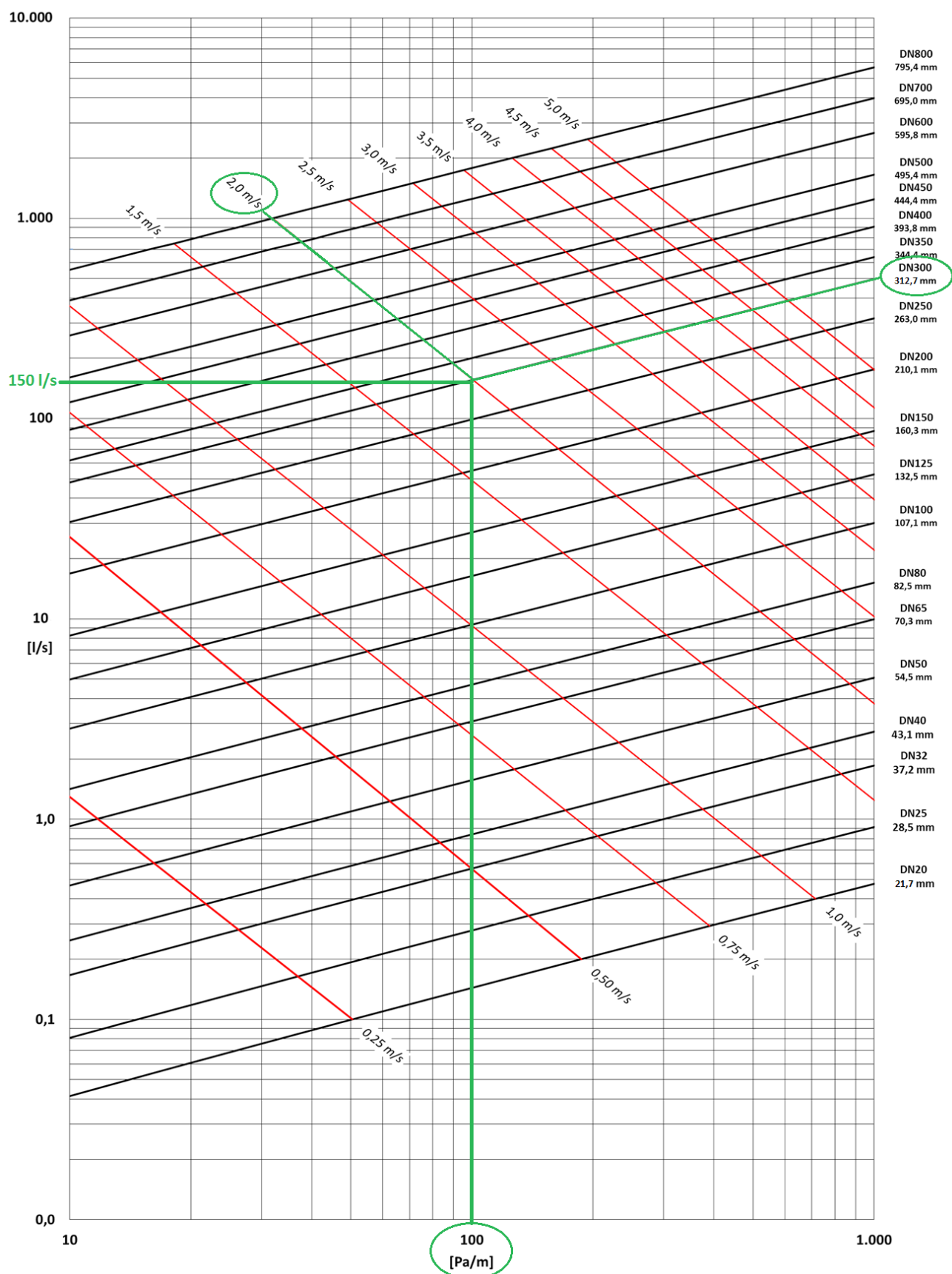
Graf 2.1.1.2 viser tryktab i et enkelt rør under hensyntagen til vandbehov, rørdimension og gennemsnitlig vandhastighed. Der er også et eksempel på, hvordan man anvender grafen.

GRAF 2.1.1.1
MOODY GRAF

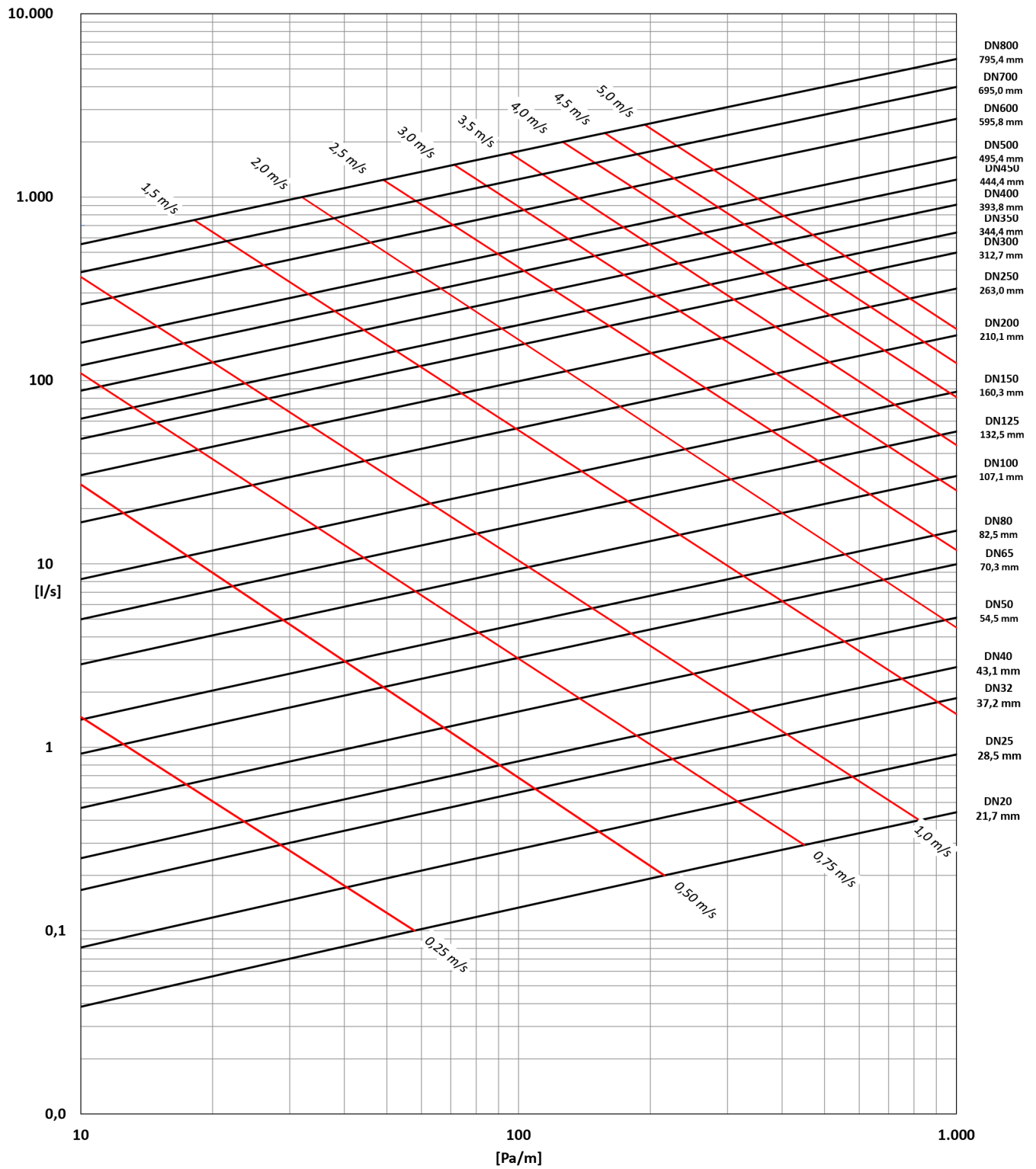


EKSEMPEL PÅ HVORDAN MAN ANVENDER TRYKTABSGRAFEN

Et bolig har et vandbehov på ca. 150 l/s. For at bestemme, hvilken rørdimension er egnet, er den generelle regel for et acceptabelt tryktab i vandrør mellem 100 - 150 Pa/m. I dette eksempel bestemmes det, at 100 Pa/m resulterer i en gennemsnitlig vandhastighed i rørledningen på ca. 2,0 m/s, og den anbefalede rørdimension vil være derfor være DN 300 indvendig diameter på 312,7 mm.



GRAF 2.1.1.2 - TRYKTABSGRAF FOR STÅLRØR



KAPITEL 2.1.2

EKSPANSION

EKSPANSION – PRÆISOLEREDE ENKELTRØR I STÅL

Præisolerede rør fra SET Pipes er et fastrørssystem bestående af mediumrør, PUR-skum og et kapperør, hvilket betyder en kontinuerlig forbindelse mellem stålrørene, PUR-skummet og foringsrøret. Alle tre komponenter i røret udvider eller krymper sig, afhængigt af om det er koldt eller varmt vand, der løber gennem røret. Kræfter, der arbejder mod ekspansion på grund af temperaturændringer F_a , er jordens vægskraft og rørets vægt med vand. Tilsammen danner disse friktionskræfter F -styrken. Disse beregninger er, som med andre beregninger i denne bog, baseret på EN 13941-standarden.

FRI EKSPANSION

Stålrør har fri ekspansion på grund af temperaturforskel uden hensyntagen til friktionskræfter og modstand. Denne ændring af længde kan findes med ligningen:

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

SYMBOLFORKLARING:

L = Total længde på stålrøret [mm]

α = Længdeudvidelseskoefficient for stål = $12,6 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$

ΔT = Temperaturforskel mellem fremløbstemperatur og jordtemperaturen [$^{\circ}\text{C}$]

Tabel no. 2.1.2.1 viser kalkulationer iht. rørstræklængden og temperaturforskellen.

TABEL 2.1.2.1

Fri ekspansion stålrør [mm]

L = Total længde på stålrøret

ΔT = Temperaturforskel mellem
fremløbstemperatur og jord-
temperaturen

L [m]	ΔT						
	40 K	50 K	60 K	70 K	80 K	90 K	100 K
10	5,0	6,3	7,6	8,8	10,1	11,3	12,6
20	10,1	12,6	15,1	17,6	20,2	22,7	25,2
30	15,1	18,9	22,7	26,5	30,2	34,0	37,8
40	20,2	25,2	30,2	35,3	40,3	45,4	50,4
50	25,2	31,5	37,8	44,1	50,4	56,7	63,0
60	30,2	37,8	45,4	52,9	60,5	68,0	75,6
70	35,3	44,1	52,9	61,7	70,6	79,4	88,2
80	40,3	50,4	60,5	70,6	80,6	90,7	100,8
90	45,4	56,7	68,0	79,4	90,7	102,1	113,4
100	50,4	63,0	75,6	88,2	100,8	113,4	126,0
110	55,4	69,3	83,2	97,0	110,9	124,7	138,6
120	60,5	75,6	90,7	105,8	121,0	136,1	151,2

KAPITEL 2.1.3

EKSPANSIONSSTYRKE

FRI EKSPANSIONSSTYRKE

Når stålroret ekspanderer på grund af varme, dannes F_a i stålroret. Den frie ekspansionsstyrke kan findes med ligningen:

$$F_a = \Delta T \cdot \alpha \cdot E_{St} \cdot A_i \text{ [N]}$$

SYMBOLFORKLARING:

E_{St} = Elasticitetsmodul = 210 GPa

A_i = Stålroret tværsnit [mm²]

Tabel 2.1.3.1 viser kalkulationer i forhold til rørets tværsnit og temperaturforskellen.

TABEL 2.1.3.1

Fri ekspansionsstyrke [kN]

DN = Nominel diameter

A_i = Stålroret tværsnit

ΔT = Temperaturforskel mellem
fremløbstemperatur og
jordtemperaturen [°C]

DN	A_i [mm ²]	ΔT						
		40 K	50 K	60 K	70 K	80 K	90 K	100 K
20	198,5	21,0	26,3	31,5	36,8	42,0	47,3	52,5
25	254,0	26,9	33,6	40,3	47,1	53,8	60,5	67,2
32	325,1	34,4	43,0	51,6	60,2	68,8	77,4	86,0
40	373,3	39,5	49,4	59,3	69,1	79,0	88,9	98,8
50	522,9	55,3	69,2	83,0	96,9	110,7	124,5	138,4
65	666,9	70,6	88,2	105,9	123,5	141,2	158,8	176,5
80	861,6	91,2	114,0	136,8	159,6	182,4	205,2	228,0
100	1252,0	132,5	165,6	198,8	231,9	265,0	298,1	331,3
125	1539,3	162,9	203,6	244,4	285,1	325,8	366,6	407,3
150	2064,7	218,5	273,2	327,8	382,4	437,0	491,7	546,3
200	3033,8	321,1	401,4	481,7	561,9	642,2	722,5	802,8
250	4209,7	445,6	556,9	668,3	779,7	891,1	1002,5	1113,9
300	5599,8	592,7	740,9	889,0	1037,2	1185,4	1333,5	1481,7
350	6157,5	651,7	814,6	977,6	1140,5	1303,4	1466,4	1629,3
400	7918,8	838,1	1047,7	1257,2	1466,7	1676,3	1885,8	2095,3
450	8920,3	944,1	1180,2	1416,2	1652,2	1888,2	2124,3	2360,3
500	9929,7	1051,0	1313,7	1576,4	1839,2	2101,9	2364,7	2627,4
600	13447,9	1423,3	1779,2	2135,0	2490,8	2846,6	3202,5	3558,3
700	17668,3	1870,0	2337,5	2805,0	3272,5	3740,0	4207,5	4675,0
800	22232,9	2353,1	2941,4	3529,7	4118,0	4706,3	5294,5	5882,8

KAPITEL 2.1.4

AFSTAND MELLEM EKSPANSIONER

AFSTAND MELLEM EKSPANSIONER PÅ ENKELTRØR I STÅL

Kræfter, der arbejder mod ekspansion, er jordvægtkraft og vægt af rør med vand. Tilsammen danner disse friktionskræfter en kraft, der kan beregnes med følgende ligning:

$$F = \mu \cdot \left(\frac{1 + K_0}{2} \cdot \rho_e \cdot D_o \cdot \pi \cdot H_{cc} + F_G \right) \left[\frac{N}{m} \right]$$

SYMBOLFORKLARING:

- K_0 = Korrektionsfaktor for hvilende tryk = 0,50
- ρ_e = Specifik jord densitet = 19000 N/m³
- μ = Friktionskoefficient mellem kapperør og sandpude = 0,40
- D_o = Udvending diameter for kapperøret [m]
- H_{cc} = Aksial højde på rør op til terræn [m]
- F_G = Rørets vægtkraft med vand [N/m]

Tilladelig samlelængde fra NFP (Natural Fix-Point) til kompensationslokation finder man med ligningen:

$$L_{Zul} = \frac{A_i \cdot \sigma_{Zul}}{F} [m]$$

SYMBOLFORKLARING:

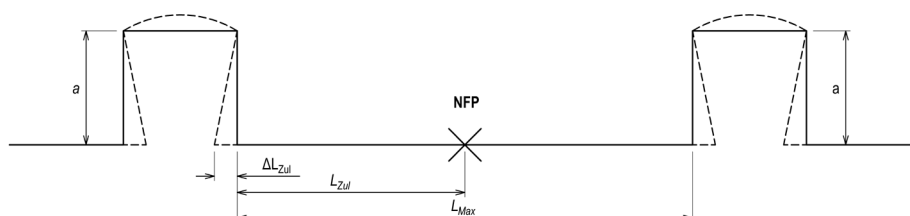
- σ_{Zul} = Maksimal tilladelig trækspænding (Aksial) for stål = 190 MPa
- A_i = Tværsnit stålør [mm²]

Længde mellem ekspansioner for enkeltrør i stål finder man med ligningen:

$$L_{Max} = 2 \cdot L_{Zul} [m]$$

FIG 2.1.4.1

Maksimal længde mellem ekspansioner for enkeltrør



Følgende tabel viser resultater for den maksimale længde mellem udvidelser med hensyntagen til dimension og lægningsdybde af rørledningen.

TABEL 2.1.4.1

Maksimal længde mellem
ekspansioner for enkeltrør (m)

Serie 1

DN = Nominel diameter

d_o = Udvendig diameter på
stålrør

t_1 = Godstykkelse på stålrør

D_o = Udvendig diameter på
kapperør

t_2 = Godstykkelse på kapperør

Stålrør			Kapperør		Lægningsdybde			
DN	d_o [mm]	t_1 [mm]	D_o [mm]	t_2 [mm]	0,60 m	0,80 m	1,0 m	1,2 m
20	26,9	2,6	90	3,0	73,7	56,4	45,7	38,4
25	33,7	2,6	90	3,0	94,0	72,0	58,4	49,1
32	42,4	2,6	110	3,0	96,8	74,4	60,5	50,9
40	48,3	2,6	110	3,0	110,9	85,3	69,3	58,4
50	60,3	2,9	125	3,0	134,7	104,0	84,7	71,4
65	76,1	2,9	140	3,0	151,0	117,0	95,5	80,6
80	88,9	3,2	160	3,0	167,6	130,4	106,7	90,3
100	114,3	3,6	200	3,2	188,2	147,5	121,3	103,0
125	139,7	3,6	225	3,4	200,9	158,3	130,6	111,1
150	168,3	4,0	250	3,6	236,3	187,2	155,0	132,2
200	219,1	4,5	315	4,1	261,2	209,1	174,4	149,6
250	273	5,0	400	4,8	268,3	217,5	182,8	157,7
300	323,9	5,6	450	5,2	304,3	248,5	210,1	181,9
350	355,6	5,6	500	5,6	291,7	239,6	203,3	176,6
400	406,4	6,3	560	6,0	320,7	265,5	226,5	197,5
450	457,0	6,3	560	6,0	355,6	295,1	252,3	220,3
500	508,0	6,3	630	6,6	337,3	281,9	242,2	212,3
600	610,0	7,1	710	7,2	381,0	321,7	278,3	245,3
700	711,0	8,0	800	7,9	417,7	355,9	310,1	274,7
800	813,0	8,8	900	8,7	439,5	377,8	331,4	295,1

TABEL 2.1.4.2

Maksimal længde mellem
ekspansioner for enkeltrør (m)
Serie 2

DN = Nominel diameter

d_o = Udvendig diameter på
stålrør

t_1 = Godstykkelse på stålrør

D_o = Udvendig diameter på
kapperør

t_2 = Godstykkelse på kapperør

Stålrør			Kapperør		Lægningsdybde			
DN	d_o [mm]	t_1 [mm]	D_o [mm]	t_2 [mm]	0,60 m	0,80 m	1,0 m	1,2 m
20	26,9	2,6	110	3,0	59,4	45,6	37,0	31,2
25	33,7	2,6	110	3,0	75,9	58,3	47,3	39,8
32	42,4	2,6	125	3,0	84,3	65,0	52,9	44,6
40	48,3	2,6	125	3,0	96,6	74,5	60,6	51,1
50	60,3	2,9	140	3,0	119,1	92,1	75,1	63,4
65	76,1	2,9	160	3,0	130,5	101,4	82,9	70,1
80	88,9	3,2	180	3,0	147,2	114,8	94,1	79,7
100	114,3	3,6	225	3,4	164,9	129,6	106,8	90,8
125	139,7	3,6	250	3,6	178,3	140,9	116,4	99,2
150	168,3	4,0	280	3,9	207,7	165,0	136,9	117,0
200	219,1	4,5	355	4,5	227,1	182,6	152,7	131,2
250	273,0	5,0	450	5,2	232,9	189,6	159,9	138,2
300	323,9	5,6	500	5,6	267,8	219,6	186,1	161,5
350	355,6	5,6	560	6,0	253,6	209,3	178,2	155,1
400	406,4	6,3	630	6,6	276,8	230,3	197,2	172,4
450	457,0	6,3	630	6,6	307,6	256,5	219,9	192,5
500	508,0	6,3	710	7,2	290,4	243,9	210,3	184,8
600	610,0	7,1	800	7,9	327,9	278,2	241,5	213,4
700	711,0	8,0	900	8,7	359,8	308,0	269,3	239,2
800	813,0	8,8	1000	9,4	384,2	331,7	291,7	260,4

TABEL 2.1.4.3

Maksimal længde mellem
ekspansioner for enkeltør (m)
Serie 3

DN = Nominel diameter

d_o = Udvendig diameter på
stålrør

t_1 = Godstykkelse på stålrør

D_o = Udvendig diameter på
kopperør

t_2 = Godstykkelse på kopperør

Stålrør			Kopperør		Lægningsdybde			
DN	d_o [mm]	t_1 [mm]	D_o [mm]	t_2 [mm]	0,60 m	0,80 m	1,0 m	1,2 m
20	26,9	2,6	125	3,0	51,7	39,8	32,4	27,3
25	33,7	2,6	125	3,0	66,1	50,9	41,4	34,9
32	42,4	2,6	140	3,0	74,5	57,6	46,9	39,6
40	48,3	2,6	140	3,0	85,4	66,0	53,8	45,4
50	60,3	2,9	160	3,0	102,9	79,8	65,2	55,1
65	76,1	2,9	180	3,0	114,5	89,2	73,1	61,9
80	88,9	3,2	200	3,2	130,8	102,3	84,0	71,3
100	114,3	3,6	250	3,6	146,2	115,3	95,2	81,1
125	139,7	3,6	280	3,9	156,4	124,1	102,8	87,7
150	168,3	4,0	315	4,1	181,1	144,5	120,2	102,9
200	219,1	4,5	400	4,8	196,9	159,0	133,4	114,9
250	273,0	5,0	500	5,6	204,5	167,2	141,5	122,6
300	323,9	5,6	560	6,0	232,6	191,7	163,0	141,8
350	355,6	5,6	630	6,6	218,4	181,3	154,9	135,2
400	406,4	6,3	710	7,2	237,4	198,6	170,7	149,7
450	457,0	6,3	710	7,2	264,2	221,5	190,7	167,4
500	508,0	6,3	800	7,9	248,8	210,2	181,9	160,3
600	610,0	7,1	900	8,7	281,3	239,8	209,1	185,3
700	711,0	8,0	1000	9,4	313,4	269,5	236,4	210,6
800	813,0	8,8	1100	10,2	338,8	293,7	259,1	231,9

KAPITEL 2.1.5

VARMETAB

VARMETAB – PRÆISOLEREDE RØR I STÅL

En af de vigtigste egenskaber i et fjernvarmesystem er evnen til at bevare varmen i rørene. Da de fleste værker i Europa anvender gas, olie, biomasse eller spildvarme, er den gode isolering en absolut nødvendighed. SET Pipes arbejder konstant på, at forbedre skummets isoleringsevne, i samarbejde med polyuretanleverandørerne, med det formål at øge energieffektiviteten og reducere emissionen af CO₂.

Alle resultater i de følgende tabeller beregnes i henhold til EN 13941.

For at beregne det samlede varmetab pr. meter nedgraved rør er det nødvendigt at kende den gennemsnitlige vandtemperatur og den samlede varmetabskoefficient for rørledningssystemet.

Den gennemsnitlige temperatur for vandet beregnes med følgende ligning:

$$T_M = \frac{(T_{VL} + T_{RL})}{2} - T_E \text{ [K]}$$

SYMBOLFORKLARING:

T_{VL} = Mediets fremløbstemperatur [°C]

T_{RL} = Mediets returløbstemperatur [°C]

T_E = Jordtemperatur [°C]

EKSEMPEL: Vi ved, at fremløbstemperaturen for flowmediet er 80°C, og returløbstemperaturen er 60°C. Vi estimerer, at jordtemperaturen er 10°C. Således kan vi beregne vandets gennemsnitstemperatur:

$$T_M = \frac{(80 + 60)}{2} - 10$$

$$T_M = 60 \text{ K}$$

T_M 60 K.

Præisolerede stålrør består af tre komponenter, stålrør, PUR-isoleringsskum og kapperør. Alle disse materialer har variabelt varmetab (q).

Følgende ligning bruges til at beregne den termiske modstand (R) for hvert materiale, der derefter bruges til at beregne den samlede varmetabskoefficient ($U_{\text{Pipe in ground}}$).

TERMISKE MODSTAND - STÅLRØR

$$R_{St} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{St}} \cdot \ln\left(\frac{d_o}{d_i}\right) \left[\frac{m \cdot K}{W} \right]$$

SYMBOLFORKLARING:

λ_{St} = Koefficient for termisk varmeledning for stålrør = 50,0 W/m·K

d_o = Udvendig diameter stålrør [m]

d_i = Indvendig diameter stålrør [m]

TERMISKE MODSTAND - ISOLERINGSMATERIALE

$$R_{PUR} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{PUR}} \cdot \ln\left(\frac{D_{PUR}}{d_o}\right) \left[\frac{m \cdot K}{W} \right]$$

SYMBOLFORKLARING:

λ_{PUR} = Koefficient for termisk modstand for PUR isolering i fleksible rør = 0,0209 W/m·K

D_{PUR} = Udvendig diameter på isoleringsmateriale [m]

d_i = Udvendig diameter på medierør [m]

TERMISKE MODTAND - KAPPERØR

$$R_{PE100} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{PE100}} \cdot \ln\left(\frac{D_o}{D_i}\right) \left[\frac{m \cdot K}{W} \right]$$

SYMBOLFORKLARING:

λ_{PE100} = Koefficient for termisk modstand for kapperør = 0,400 W/m·K

D_o = Udvendig diameter på kapperør [m]

D_i = Indvendig diameter på kapperør [m]

TERMISKE MODSTAND - JORDEN

Jorden omkring rørledningen og dens dybde kan også påvirke varmetab i rørledningssystemet. Med følgende ligning kan jordens termiske modstand beregnes:

$$R_s = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_s} \cdot \ln\left(\frac{4 \cdot Z_c}{D_o}\right) \left[\frac{m \cdot K}{W} \right]$$

SYMBOLFORKLARING:

λ_s = Termiske varmeledningsevnekoefficient for jord = 1,20 W/m·K

D_o = Udvendig diameter på kapperør [m]

Z_c = Er den korrekte værdi for dybden z , således at overfladens overgangs-løsitet R_o ved jordoverfladen er inkluderet:

$$Z_c = H_{cc} + R_0 \cdot \lambda_s [m]$$

SYMBOLFORKLARING:

H_{cc} = Afstand fra overflade to midten af røret plus radius af kapperøret
udvendige diameter (Sammenlignet med 0,60 m dybde, plus kapperørets
radius)

R_0 = Overfladen overgangsinsolens = 0,0685 m²·K/W

En anden faktor, der påvirker rørsystemets varmetab, er når frem- og returledningen lægges i den samme grøft med lidt afstand imellem dem. Med følgende ligning findes den termiske modstand for varmevekslingen mellem frem- og returløbsrør:

$$R_h = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_s} \cdot \ln \left(1 + \left(\frac{2 \cdot Z_c}{C} \right)^2 \right) \left[\frac{m \cdot K}{W} \right]$$

SYMBOLFORKLARING:

C = Centerafstand mellem rørene [m]

Alle resultater af termiske modstandsfaktorer kan nu sammenlægges, og bruges i følgende ligning til beregning af den samlede varmetabskoefficient:

$$U_{Pipe \text{ in soil}} = \frac{1}{R_{St} + R_{PUR} + R_{PE100} + R_s + R_h} \left[\frac{W}{m \cdot K} \right]$$

Samlet varmetab pr. meter for jordforlagte præisolerede medierør i par beregnes med ligningen:

$$q = U_{Rör \text{ i jörö}} \cdot T_m \left[\frac{W}{m} \right]$$

TOTALT VARMETAB FOR PRÆISOLEREDE ENKELTRØR I STÅL

I tabellerne 2.1.5.1 - 2.1.5.2 OG 2.1.5.3 vises resultaterne for samlet varmetab for jordforlagte enkeltrør i isoleringsserie 1-3 med hensyn til den samlede varmetabskoefficient og gennemsnitlig vandtemperatur T_M .

TABEL 2.1.5.1

Varmetab for præisolerede enkeltrør i stål [W/m] serie 1

DN = Nominel diameter

D_o = Udvendig diameter på kapperør

$U_{\text{Pipe in soil}}$ = Samlet varmetabskoefficient

T_M = Gennemsnitlig vandtemperatur

DN	D_o [mm]	$U_{\text{PIPE IN SOIL}}$ [W/m·K]	T_M					
			20 K	40 K	50 K	60 K	70 K	80 K
20	90	0,126	2,52	5,04	6,30	7,56	8,82	10,1
25	90	0,152	3,05	6,10	7,62	9,14	10,7	12,2
32	110	0,156	3,12	6,23	7,79	9,35	10,9	12,5
40	110	0,178	3,56	7,12	8,90	10,7	12,5	14,2
50	125	0,198	3,96	7,91	9,89	11,9	13,8	15,8
65	140	0,231	4,62	9,24	11,5	13,9	16,2	18,5
80	160	0,238	4,76	9,53	11,9	14,3	16,7	19,1
100	200	0,250	4,99	9,98	12,5	15,0	17,5	20,0
125	225	0,287	5,74	11,5	14,4	17,2	20,1	23,0
150	250	0,336	6,73	13,5	16,8	20,2	23,5	26,9
200	315	0,366	7,31	14,6	18,3	21,9	25,6	29,2
250	400	0,356	7,12	14,2	17,8	21,4	24,9	28,5
300	450	0,406	8,12	16,2	20,3	24,4	28,4	32,5
350	500	0,397	7,94	15,9	19,9	23,8	27,8	31,8
400	560	0,421	8,42	16,8	21,0	25,3	29,5	33,7
450	630	0,424	8,5	17,0	21,2	25,5	29,7	33,9
500	710	0,413	8,3	16,5	20,7	24,8	28,9	33,0
600	800	0,497	9,9	19,9	24,9	29,8	34,8	39,8
700	900	0,563	11,3	22,5	28,2	33,8	39,4	45,1
800	1000	0,63	12,6	25,3	31,6	37,9	44,2	50,5

TABEL 2.1.5.2

Varmetab for præisolerede
enkeltrør i stål [W/m] serie 2

DN = Nominel diameter

D_o = Udvendig diameter på
kapperør

U = Samlet varmetabskoefficient

T_M = Gennemsnitlig vandtemperatur

DN	D_o [mm]	$U_{\text{PIPE IN SOIL}}$ [W/m·K]	T_M					
			20 K	40 K	50 K	60 K	70 K	80 K
20	110	0,109	2,17	4,35	5,43	6,52	7,61	8,69
25	110	0,128	2,56	5,11	6,39	7,67	8,95	10,2
32	125	0,139	2,77	5,55	6,93	8,32	9,71	11,1
40	125	0,156	3,12	6,24	7,80	9,36	10,9	12,5
50	140	0,174	3,48	6,95	8,69	10,4	12,2	13,9
65	160	0,194	3,88	7,77	9,71	11,7	13,6	15,5
80	180	0,203	4,07	8,14	10,2	12,2	14,2	16,3
100	225	0,212	4,24	8,49	10,6	12,7	14,9	17,0
125	250	0,243	4,86	9,73	12,2	14,6	17,0	19,5
150	280	0,274	5,49	11,0	13,7	16,5	19,2	21,9
200	355	0,290	5,81	11,6	14,5	17,4	20,3	23,2
250	450	0,285	5,70	11,4	14,2	17,1	19,9	22,8
300	500	0,324	6,47	12,9	16,2	19,4	22,7	25,9
350	560	0,313	6,26	12,5	15,7	18,8	21,9	25,1
400	630	0,325	6,50	13,0	16,3	19,5	22,8	26,0
450	710	0,326	6,52	13,0	16,3	19,6	22,8	26,1
500	800	0,319	6,39	12,8	16,0	19,2	22,4	25,5
600	900	0,369	7,37	14,7	18,4	22,1	25,8	29,5
700	1000	0,416	8,3	16,6	20,8	25,0	29,1	33,3
800	1100	0,464	9,3	18,6	23,2	27,9	32,5	37,2

TABEL 2.1.5.3

Varmetab for præisolerede
enkeltrør i stål [W/m] serie 3

DN = Nominel diameter

D_o = Udvendig diameter på
kapperør

U = Samlet varmetabskoefficient

T_m = Gennemsnitlig vandtemperatur

DN	D_o [mm]	$U_{\text{PIPE IN SOIL}}$ [W/m·K]	T_m					
			20 K	40 K	50 K	60 K	70 K	80 K
20	125	0,100	2,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00
25	125	0,116	2,32	4,64	5,80	6,96	8,12	9,28
32	140	0,126	2,53	5,06	6,32	7,59	8,85	10,1
40	140	0,141	2,81	5,62	7,03	8,44	9,84	11,2
50	160	0,152	3,04	6,08	7,61	9,13	10,6	12,2
65	180	0,170	3,41	6,82	8,52	10,2	11,9	13,6
80	200	0,180	3,61	7,21	9,02	10,8	12,6	14,4
100	250	0,187	3,74	7,49	9,36	11,2	13,1	15,0
125	280	0,209	4,18	8,36	10,4	12,5	14,6	16,7
150	315	0,230	4,60	9,19	11,5	13,8	16,1	18,4
200	400	0,241	4,81	9,62	12,0	14,4	16,8	19,2
250	500	0,242	4,84	9,67	12,1	14,5	16,9	19,3
300	560	0,266	5,31	10,6	13,3	15,9	18,6	21,3
350	630	0,257	5,14	10,3	12,8	15,4	18,0	20,6
400	710	0,264	5,28	10,6	13,2	15,8	18,5	21,1
450	800	0,265	5,29	10,6	13,2	15,9	18,5	21,2
500	900	0,261	5,22	10,4	13,0	15,7	18,3	20,9
600	1000	0,299	5,98	12,0	15,0	17,9	20,9	23,9
700	1100	0,336	6,73	13,5	16,8	20,2	23,5	26,9
800	1200	0,374	7,48	15,0	18,7	22,4	26,2	29,9

KAPITEL 2.2

TRANSPORT OG OPLAGRING

PRÆISOLEREDE RØR OG FITTINGS

Præisolerede rør og fittings leveres oftest med lastbil. Der bør tilsikres gode adgangsforhold for lastbilerne, så 12 m og 16 m rør kan håndteres forsvarligt og sikkert. Rør og fittings er forsynet med plastpropper på stælenderne, som skal bevares indtil montagetidspunktet. Alle muffer er beskyttet af en plastfolie, som ikke bør fjernes før montagen. Modtageren er normalt ansvarlig for aflæsningen af materialer. Det er påkrævet af underlaget er jævnt og tørt for en sikker aflæsning og lagring, sørg for, at der ikke er berøring med emner, som kan skade kapperøret.

Præisolerede rør fra SET Pipes leveres i bundter jf. nedenstående tabel eller som løse rør efter kundens ønske.

TABEL 2.2.1

Vægt og antal af rør i bundter

KAPPERØR	LÆNGDE			
UDVENDIG DIAMETER [mm]	6 m [pc]	VÆGT SERIE 1 [kg]	12 m [stk]	VÆGT SERIE 1 [kg]
90	58	1298	58	2596
110	38	1223	38	2319
125	26	1107	26	2133
140	23	1208	23	2344
160	20	1248	20	2433
180	17	989	17	1979
200	14	1212	14	2424
225	9	960	9	1920
250	7	1027	7	254

FIG 2.2.1

AFLÆSNING MED STROPPER

Anvend brede nylonstroppe som slynge ved aflæsning og efterfølgende håndtering. Anvend **ALDRIG** kæder, wires, reb eller andet løftegrej.

AFLÆSNING

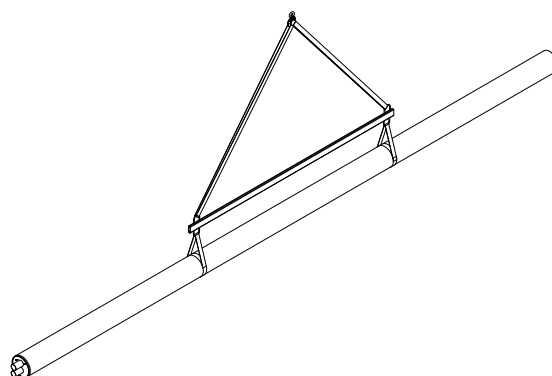
Ved læsning og aflæsning skal gældende regler følges, for at undgå risiko for ulykker.

Vær sikker på, at der ikke opholder sig personer i umiddelbart nærhed og at personen der forestår håndteringen er beskyttet.

Alt læssegrej skal være certificeret med CE-mærkning og specifikation af max vægt/belastning.

Anvend kun nylonstroppe med en bredde på min. 100 mm ved løft.

Anvend **ALDRIG** kæder, wire, reb eller andet løftegrej. Ved løft af store 12 m og 16 m rør er det nødvendigt med en løftbom imellem stropperne (se foto 2.2.1) Bommen skal være mindst 4 m lang. Rør og fittings må **IKKE** smides ned fra lastbilen. Kapperøret er følsomt over for skarpe kanter og stor trykpåvirkning. Vær sikker på, at kappen ikke beskadiges, så der undgås at der opstår yderligere skader efter ibrugtagning af røret.



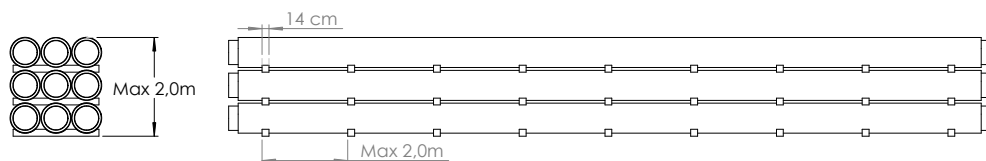
STABLING

Rørene skal stables på træstrøer med en bredde på min. 140 mm eller udlægges på et stenfrit jævnt og tørt underlag. Afstanden imellem strøer må maksimalt være 2 m. Stabling skal være udført så det nederste lag er fri fra overfladevand og med en maksimal højde på 2 m. Fladetrykket på kappen må ikke overstige $0,3 \text{ N/mm}^2$ (3 kg/cm^2).

MYND 2.2.2

STABLING MED STRØER IMELLEM LAGENE

Stabel rørene så det maksimale fladetryk ikke overstiger $0,3 \text{ N/mm}^2$ or 3 kg/cm^2
 $0,3 \text{ N/mm}^2$ (3 kg/cm^2)



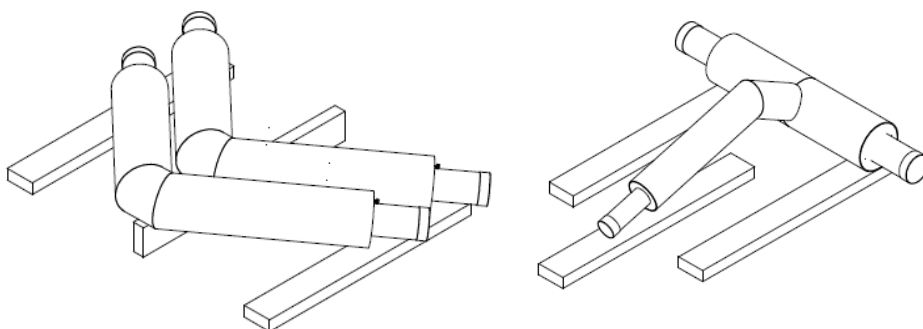
FITTINGS

Fittings skal opbevares, så isoleringsoverfladen læner sig nedad og er fri for vand.

FIG 2.2.3

BØJNINGER OG T-STYKKER

Lad isoleringsenden hæle nedad.



Hvis rørene lagres udendørs i længere tid, skal der sikres imod rustangreb på overfladen

PUR ISOLERING OG MUFFER

Oplagring af muffer, svøb og ekspansionspuder skal ske så disse er beskyttede imod vejrlig og direkte sollys. Skumvæsker skal opbevares ved temperaturer imellem 10°C og 20°C . Skumvæsker må under ingen omstændigheder udsættes for frost, da dette vil beskadige dem. Vær opmærksom på myndigheders og Arbejdstilsynets krav til håndtering og lagring af skumvæsker.

KAPITEL 2.3

INSTALLATION

RØRLÆGNINGSMETODER

Kapperøret og skummet følger stålørrets aksiale ekspansion og kræfterne som opstår ved friktion og andre eksterne påvirkninger overføres til stålmedierøret.

Det er vigtigt at tage disse belastninger i betragtning, og at følge de gældende procedurer, for ikke at påføre kappen, skummet eller stålørret utilsigtede belastninger, som kan føre til brud.

Ledningsnettets levetid er afhængig af de belastninger det udsættes for, så som aksiale bevægelser og temperaturvariationer. Den absolut største belastning kommer fra opvarmningen af røret som er lagt ud ved jordtemperatur.

Der er forskellige muligheder med hensyn til lægningsmetoder. De mest anvendte er beskrevet her, og ønsker man, at afvige derfra, så tilråder vi, at brugeren kontakter vor tekniske afdeling. For hvert projekt bør der foretages en granskning af disse forhold.

PROJEKT PLANLÆGNING FOR PRÆISOLEREDE RØRSYSTEMER

Ved planlægning og design af et ledningsnet skal der tages hensyn til forskellige faktorer, så som sikkerhed m.v. Standarden EN 13941 beskriver dette og klassificerer projekterne:

TABEL 2.3.1

Projekt planlægning

Klasse A	- Små og middelstore rørdiametre med små aksiale spændinger - Lav skaderisiko for omkringliggende ledninger - System med lav risiko for økonomiske tab
Klasse B	- Store aksiale spændinger og mindre og mellemstore rør diametre
Klasse C	- Store rørdiametre og/eller høje materialespændinger - Stor risiko for beskadigelse på omkringliggende ledninger - Speciel eller kompleks konstruktion

SIKKERHEDSFAKTORER VEDR. EKSPANSION

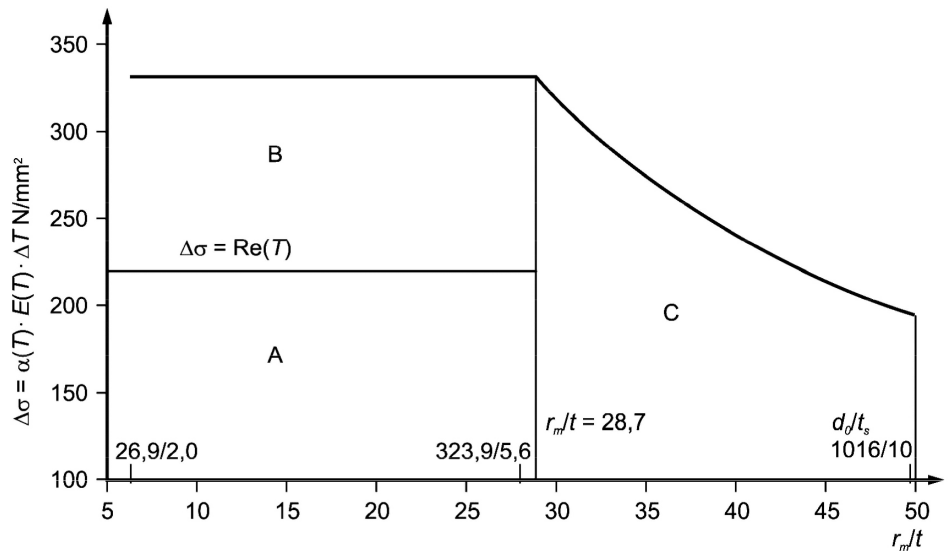
Standarden anbefaler at man tager højde for 4 parametre for at beregne et sikker system. Disse parametre er:

1. Faktor for indvendig tryk.
2. Faktor for resulterende spænding.
3. Faktor for instabilitet eller deformation.
4. Deformation og sætninger, som kan påvirkerørsystemet eller de ydre omgivelser.

Der kan findes en mere detaljeret beskrivelse i EN 13941 standarden.

GRAF 2.3.1

Definering af projektklasser
for stål



KAPITEL 2.3.1 KOLDFORLÆGNING UDEN EKSPANSIONER

KOLDFORLÆGNING UDEN EKSPANSIONER

Med denne installationsteknik er det muligt at lægge rørledningen direkte i grøften og tages i brug umiddelbart efter. Denne teknik må kun bruges, hvis temperaturen på fremløbstemperaturen i mediet, forskellen mellem jordtemperatur og fremstrømningsmedietemperatur, er $<85^{\circ}\text{C}$ og derefter klassificeres i klasse A. I klasse B er de aksiale spændinger høje og temperaturen er mellem $85^{\circ}\text{C} < T < 130^{\circ}\text{C}$. Med denne metode skal alle eksterne faktorer overvejes. F. eks. er højdeændringer i landskaber og små gradbøjninger ikke tilladt på grund af risiko for spænding. Den belastning, der opstår ved driftsstart, kan opregnes med denne formel:

$$\sigma_{St} = \alpha \cdot E_{St} \cdot \Delta T$$

SYMBOLFORKLARING:

σ_{St} = Træk- trykspænding (Aksialt) [N/mm²]

E_{St} = Elasticitetsmodul for stål = 210000 [N/mm²]

α = Længdeudvidelseskoefficient for stål = $12,6 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$

ΔT = Temperaturforskelle mellem fremløbstemperatur og jordtemperaturen [$^{\circ}\text{C}$]

Diagram 2.3.1 er forklaret i tabel 2.3.1.1

TABEL 2.3.1.1

Definering af projektklasse
for stål iht. EN 13941

DN = Nominel diameter

 d_o = Udvendig diameter stålrør

 t = Godstykkelse på stålrør

 T_{VL} = Mediets fremløbstemperatur

 ΔT = Temperaturforskel

 σ = Indre spændinger i stål

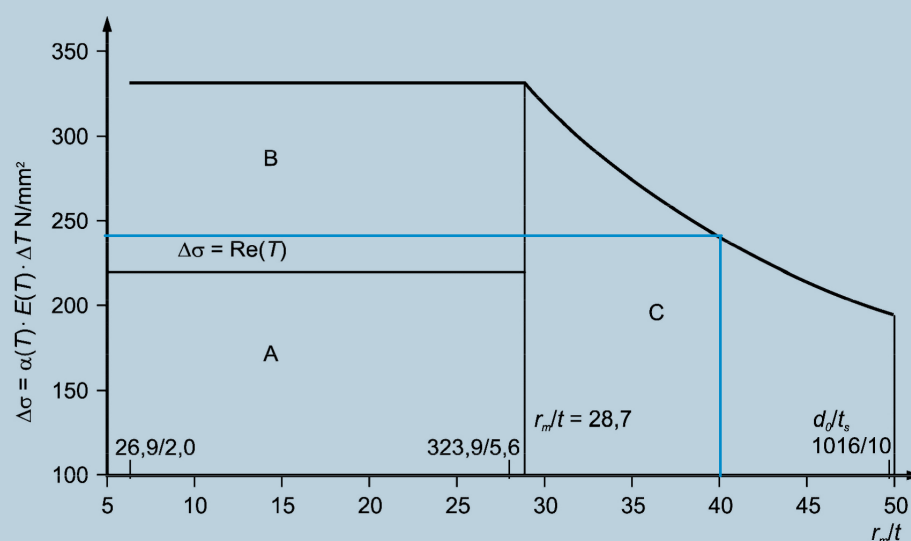
 $r_{m/t}$ = Diameter og godstykkelses-
forhold

DN	d_o [mm]	t [mm]	T_{VL} [°C]	ΔT [K]	σ [N/mm ²]	$r_{m/t}$	Flokkur
20	26,9	2,6	50	40	106	5,2	A
25	33,7	2,6	55	45	119	6,5	A
32	42,4	2,6	60	50	132	8,2	A
40	48,3	2,6	65	55	146	9,3	A
50	60,3	2,9	70	60	159	10,4	A
65	76,1	2,9	75	65	172	13,1	A
80	88,9	3,2	80	70	185	13,9	A
100	114,3	3,6	85	75	198	15,9	A
125	139,7	3,6	90	80	212	19,4	A
150	168,3	4,0	95	85	225	21,0	A-B
200	219,1	4,5	100	90	238	24,3	B
250	273,0	5,0	105	95	251	27,3	B
300	323,9	5,6	110	100	265	28,9	B-C
350	355,6	5,6	115	105	278	31,8	C
400	406,4	6,3	120	110	291	32,3	C
450	457,0	6,3	125	115	304	36,3	C
500	508,0	6,3	130	120	318	40,3	C
600	610,0	7,1	135	125	331	43,0	C

EKSEMPEL: Et system med 1500 m rør i DN 500 uden ekspansionsbøjninger. Fremadstrømsmediets temperatur er 130°C, og temperaturen under rørlægning er 10°C.

$$\sigma_{St} = 12,6 \times 10^{-6} K^{-1} \cdot 2,1 \times 10^5 N/mm^2 \cdot (130 - 10)K$$

$$\sigma_{St} = 318 N/mm^2$$



Tabellen viser en DN 500 med $r_{m/t} = 40,3$. Dette viser, at klasse C ikke tillader så høje ekspansioner eller maksimalt ca. 245 N/mm². I denne situation skal der tilføjes ekspansionsbøjninger, eller flowtemperaturen i rørledningen skal sænkes.

KAPITEL 2.3.2

KOLDFORLÆGNING

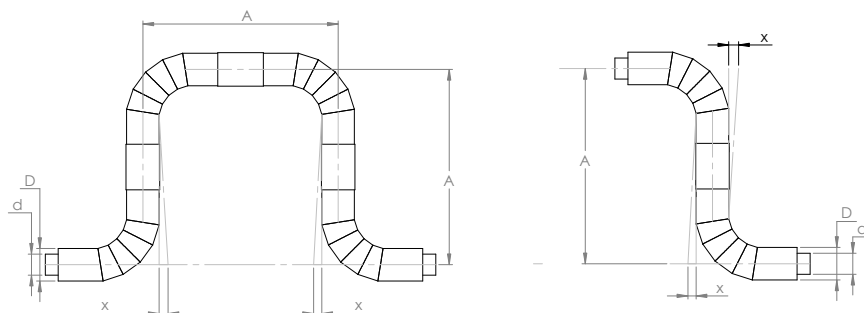
MED U- OG Z-LYRE

KOLDFORLÆGNING MED U- Z-LYRE

Med denne installationsmetode er det muligt, at lægge rørledningerne direkte i jorden og derpå idriftsætte dem.

Denne teknik kan kun bruges, hvis den længste længde $< L_{\max}$ følges. Hvis lægningslængden er længere end $L_{\max}$, er en Z- eller U-kompensator for udvidelsen nødvendig. Denne metode kan anvendes, når temperaturen fremadstrømningsmediet er $< 85^{\circ}\text{C}$. Ekspansionsskumpuder på bøjninger er nødvendige for at absorbere bevægelse.

FIG 2.3.2.1
U- og Z-lyre



TABEL 2.3.2.1

Maksimal længde mellem ekspansioner for dobbeltrør (m) - Serie 1

DN = Nominel diameter

d_o = Udvendig diameter på stål-røret

t_1 = Godstykkelse på stål-røret

D_o = Udvendig diameter på kappe-røret

t_2 = Godstykkelse på kappe-røret

Stålrør			Kapperør		Lægningsdybde			
DN	d_o [mm]	t_1 [mm]	D_o [mm]	t_2 [mm]	0,60 m	0,80 m	1,0 m	1,2 m
20	26,9	2,6	90	3,0	73,7	56,4	45,7	38,4
25	33,7	2,6	90	3,0	94,0	72,0	58,4	49,1
32	42,4	2,6	110	3,0	96,8	74,4	60,5	50,9
40	48,3	2,6	110	3,0	110,9	85,3	69,3	58,4
50	60,3	2,9	125	3,0	134,7	104,0	84,7	71,4
65	76,1	2,9	140	3,0	151,0	117,0	95,5	80,6
80	88,9	3,2	160	3,0	167,6	130,4	106,7	90,3
100	114,3	3,6	200	3,2	188,2	147,5	121,3	103,0
125	139,7	3,6	225	3,4	200,9	158,3	130,6	111,1
150	168,3	4,0	250	3,6	236,3	187,2	155,0	132,2
200	219,1	4,5	315	4,1	261,2	209,1	174,4	149,6
250	273	5,0	400	4,8	268,3	217,5	182,8	157,7
300	323,9	5,6	450	5,2	304,3	248,5	210,1	181,9
350	355,6	5,6	500	5,6	291,7	239,6	203,3	176,6
400	406,4	6,3	560	6,0	320,7	265,5	226,5	197,5
450	457	6,3	560	6,0	355,6	295,1	252,3	220,3
500	508	6,3	630	6,6	337,3	281,9	242,2	212,3
600	610	7,1	710	7,2	381,0	321,7	278,3	245,3
700	711	8,0	800	7,9	417,7	355,9	310,1	274,7
800	813	8,8	900	8,7	439,5	377,8	331,4	295,1

TABEL 2.3.2.2

Maksimal længde mellem
ekspansioner for dobbeltrør
(m) - Serie 2

DN = Nominel diameter

d_o = Udvendig diameter på stål-
røret

t_1 = Godstykkelse på stålørret

D_o = Udvendig diameter på kappe-
røret

t_2 = Godstykkelse på kapperørret

Stålrør			Kapperør		Lægningsdybde			
DN	d_o [mm]	t_1 [mm]	D_o [mm]	t_2 [mm]	0,60 m	0,80 m	1,0 m	1,2 m
20	26,9	2,6	110	3,0	59,4	45,6	37,0	31,2
25	33,7	2,6	110	3,0	75,9	58,3	47,3	39,8
32	42,4	2,6	125	3,0	84,3	65,0	52,9	44,6
40	48,3	2,6	125	3,0	96,6	74,5	60,6	51,1
50	60,3	2,9	140	3,0	119,1	92,1	75,1	63,4
65	76,1	2,9	160	3,0	130,5	101,4	82,9	70,1
80	88,9	3,2	180	3,0	147,2	114,8	94,1	79,7
100	114,3	3,6	225	3,4	164,9	129,6	106,8	90,8
125	139,7	3,6	250	3,6	178,3	140,9	116,4	99,2
150	168,3	4,0	280	3,9	207,7	165,0	136,9	117,0
200	219,1	4,5	355	4,5	227,1	182,6	152,7	131,2
250	273,0	5,0	450	5,2	232,9	189,6	159,9	138,2
300	323,9	5,6	500	5,6	267,8	219,6	186,1	161,5
350	355,6	5,6	560	6,0	253,6	209,3	178,2	155,1
400	406,4	6,3	630	6,6	276,8	230,3	197,2	172,4
450	457,0	6,3	630	6,6	307,6	256,5	219,9	192,5
500	508,0	6,3	710	7,2	290,4	243,9	210,3	184,8
600	610,0	7,1	800	7,9	327,9	278,2	241,5	213,4
700	711,0	8,0	900	8,7	359,8	308,0	269,3	239,2
800	813,0	8,8	1000	9,4	384,2	331,7	291,7	260,4

TABEL 2.3.2.3

Maksimal længde mellem
ekspansioner for dobbeltrør
(m) - Serie 3

DN = Nominel diameter

d_o = Udvendig diameter på
stålrør

t_1 = Godstykkelse på stålrør

D_o = Udvendig diameter på kappe-
rør

t_2 = Godstykkelse på kapperør

Stålrør			Kapperør		Lægningsdybde			
DN	d_o [mm]	t_1 [mm]	D_o [mm]	t_2 [mm]	0,60 m	0,80 m	1,0 m	1,2 m
20	26,9	2,6	125	3,0	51,7	39,8	32,4	27,3
25	33,7	2,6	125	3,0	66,1	50,9	41,4	34,9
32	42,4	2,6	140	3,0	74,5	57,6	46,9	39,6
40	48,3	2,6	140	3,0	85,4	66,0	53,8	45,4
50	60,3	2,9	160	3,0	102,9	79,8	65,2	55,1
65	76,1	2,9	180	3,0	114,5	89,2	73,1	61,9
80	88,9	3,2	200	3,2	130,8	102,3	84,0	71,3
100	114,3	3,6	250	3,6	146,2	115,3	95,2	81,1
125	139,7	3,6	280	3,9	156,4	124,1	102,8	87,7
150	168,3	4,0	315	4,1	181,1	144,5	120,2	102,9
200	219,1	4,5	400	4,8	196,9	159,0	133,4	114,9
250	273,0	5,0	500	5,6	204,5	167,2	141,5	122,6
300	323,9	5,6	560	6,0	232,6	191,7	163,0	141,8
350	355,6	5,6	630	6,6	218,4	181,3	154,9	135,2
400	406,4	6,3	710	7,2	237,4	198,6	170,7	149,7
450	457,0	6,3	710	7,2	264,2	221,5	190,7	167,4
500	508,0	6,3	800	7,9	248,8	210,2	181,9	160,3
600	610,0	7,1	900	8,7	281,3	239,8	209,1	185,3
700	711,0	8,0	1000	9,4	313,4	269,5	236,4	210,6
800	813,0	8,8	1100	10,2	338,8	293,7	259,1	231,9

KAPITEL 2.3.3

SKUMPUDER

SKUMPUDER

Til at optage ekspansionen ved bøjninger, afgreninger og lyre anvendes skumpuder omkring kapperør. SET Pipes skumpuder er fremstillet af lukketcellet PEX-skum, som ikke absorberer vand.

Puderne er rillede. Når der er lagt omkring kappen, anbringes der en tynd folie omkring puderne, som beskytter dem imod sand og jord. Skumpuderne leveres med følgende mål: 1000 x 2000 x 40 mm.

Tykkelsen af skumpudlaget bestemmer hvor meget ekspansion der kan optages. Hver pude er 40 mm tyk og formår at optage 35 mm. Der kan anvendes op til tre lag puder, så den samlede ekspansionsoptagelse bliver 105 mm.

Skæremål for ekspansionspuder jf. tabel 2.3.3.1.

TABEL 2.3.3.1

Skumpude skæremål

 D_o = Ydre kappens diameter [mm]

 Y = Antal strips

 b = Bredde [mm]

 S = Størrelse nr.

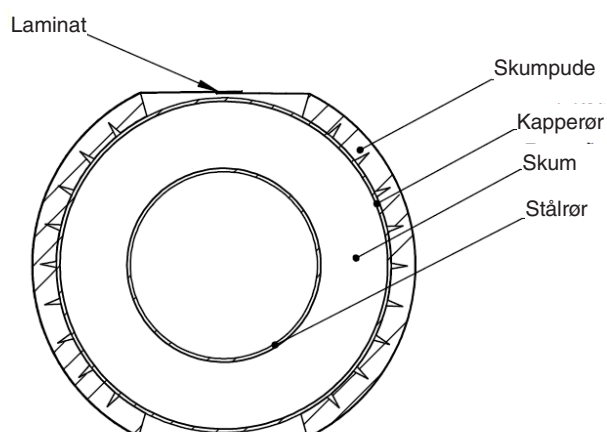
D_o [mm]	Y stk.	b [mm]	S nr.
90	2	120	1
110	2	120	1
125	2	120	1
140	2	120	1
160	2	120	1
180	4	240	2
200	4	240	2
225	4	240	2
250	4	240	2
280	4	240	2
315	6	360	3
355	6	360	3
400	8	480	4
450	8	480	4
500	8	480	4
560	10	600	5
630	12	720	6
710	14	840	7

Stålrør

Venligst kontakt SET Pipes tekniske afdeling for information om nødvendig bredde af skumpuderne.

MYND 2.3.3.1

Installation af skumpuder



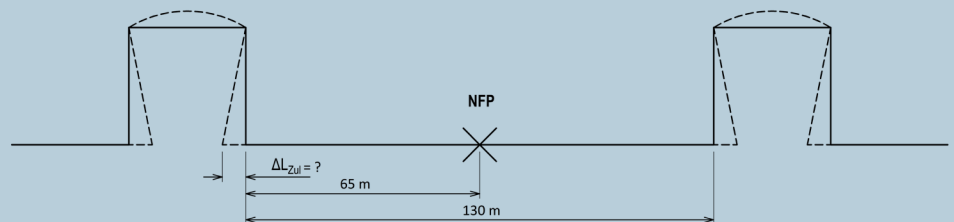
For at bestemme tykkelsen af den nødvendige ekspansionsskumpude er det nødvendigt at vide, hvor meget forlængelse ΔL_{zul} der forekommer ved hjælp af følgende ligning:

$$\Delta L_{zul} = \alpha \cdot \Delta T \cdot L - \left(\frac{F_N \cdot L^2}{2 \cdot A_i \cdot E_{St}} \right)$$

SYMBOLFORKLARING:

- α_{zul} = Forlængelse af stålrør [m]
- = Ekspansionskoefficient for stål = $12,6 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
- ΔT = Opstartstemperatur – Driftstemperatur [$^{\circ}\text{C}$]
- L = Rørlængde < L_{zul} [m]
- F_N = Rørets modstandskraft (se tabel 2.3.4) [kN/m]
- A_i = Tværsnit af stålrør [m^2]
- E_{St} = Elasticitetsmodul til stål = 210 GPa

EKSEMPEL: En DN 150 (serie 2) rørledning, der er 130 m lang mellem kompensatorerne. Hvor mange lag ekspansionsskumunderlag er nødvendige for at tage ekspansionen af røret, hvis starttemperaturen er 10°C og slutter ved 100°C ? Vi estimerer dybden fra overfladen ned til kapperøret til at være 1,0 m.



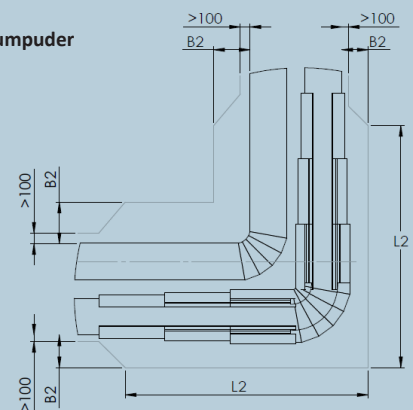
Der anvendes følgende udregning:

$$\Delta L_{zul} = 12,6 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1} \cdot (105 - 10)^{\circ}\text{C} \cdot 65 \text{ m} - \left(\frac{5730 \text{ N} \cdot (65 \text{ m})^2}{2 \cdot 2,0647 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot 2,1 \times 10^{12} \frac{\text{N}}{\text{m}^2}} \right)$$

$$\Delta L_{zul} = 0,075 \text{ m} \approx 75 \text{ mm}$$

Vi ved, at en skumpude med en ekspansion kan tage maksimalt 35 mm rørudvidelse. I dette eksempel er vi nødt til at finde ud af, hvor mange lag skumunderlag der er nødvendigt for at tage 75 mm ekspansion. Med følgende ligning har vi brug for:

$$n = \frac{75 \text{ mm}}{35 \text{ mm}} = 2,14 \approx 3 \text{ lag med skumpuder}$$



Figuren på siden viser installationen af ekspansionsskumunderlagene på et rørledningssystem. På 130 m ville det være nødvendigt med skumpuder på begge bøjninger.

TABEL 2.3.3.2

Friktionskraft [kN/m]

Nominel diameter		SERIE 1			SERIE 2			SERIE 3		
		Dybde 0,6m	Dybde 1,0m	Dybde 1,2m	Dybde 0,6m	Dybde 1,0m	Dybde 1,2m	Dybde 0,6m	Dybde 1,0m	Dybde 1,2m
DN	A _i [mm ²]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
20	198,5	1,46	1,65	1,97	1,27	2,04	2,42	1,46	2,33	2,77
25	254,0	1,46	1,65	1,97	1,27	2,04	2,42	1,46	2,33	2,77
32	325,1	1,66	2,04	2,43	1,47	2,34	2,77	1,66	2,63	3,12
40	373,3	1,66	2,05	2,43	1,47	2,34	2,78	1,66	2,64	3,12
50	522,9	1,93	2,35	2,78	1,67	2,64	3,13	1,93	3,05	3,61
65	666,9	2,21	2,65	3,14	1,94	3,06	3,62	2,21	3,47	4,10
80	861,6	2,50	3,07	3,63	2,22	3,48	4,11	2,50	3,90	4,59
100	1252,0	3,25	3,92	4,62	2,89	4,45	5,24	3,25	5,00	5,87
125	1539,3	3,74	4,48	5,26	3,28	5,02	5,90	3,74	5,69	6,67
150	2064,7	4,33	5,06	5,93	3,78	5,73	6,71	4,33	6,53	7,63
200	3033,8	5,85	6,61	7,71	5,08	7,55	8,79	5,85	8,64	10,04
250	4209,7	7,82	8,75	10,14	6,87	10,01	11,58	7,82	11,31	13,05
300	5599,8	9,15	10,13	11,70	7,95	11,43	13,18	9,15	13,05	15,01
350	6157,5	10,71	11,51	13,25	9,23	13,13	15,08	10,71	15,11	17,30
400	7918,8	12,68	13,29	15,24	10,87	15,26	17,46	12,68	17,63	20,10
450	8920,3	12,83	13,44	15,39	11,02	15,41	17,61	12,83	17,78	20,25
500	9929,7	15,17	15,58	17,78	12,99	17,94	20,42	15,17	20,74	23,53
600	13447,9	18,17	18,36	20,84	15,58	21,16	23,95	18,17	24,44	27,58
700	17668,3	21,42	21,65	24,44	18,66	24,93	28,07	21,42	28,40	31,88
800	22232,9	24,93	25,50	28,63	21,99	28,96	32,45	24,93	32,60	36,44

KAPITEL 2.3.4

FORVARMNING

FORVARMNING

Det er muligt at forvarme rørsystemet og derved undgå ekspansionslyre m.v. Dette kan udføres ved at føre varmt vand igennem rørene inden tildækning. Det er også muligt at opnå med induktion eller dampopvarmning. Vær opmærksom på følgende ved forvarmning:

- Der fordres en nøje overvågning af rørledningens temperatur under forvarmningsprocessen
- Rørledningen skal kunne bevæge sig frit og opnå den bestemte ekspansion.
- Hold temperaturen konstant under genopfyldningen
- Ved store kote forskelle skal der tages hensyn til påvirkning fra tyngdekraften
- Processen bør overvåges af specielt uddannede teknikere.

Når en rørledning skal forvarmes, bestemmes forvarmningstemperaturen ud fra den maksimale driftstemperatur (TVL) og jordtemperaturen (TE). Fordelen er at ledningen der forvarmes til en middeltemperatur, så halveres træk- og trykspændingerne sammenlignet med koldforlagte rør. Gå ikke over de maksimalt tilladte træk- og trykspændinger. Til at bestemme temperaturdifference og +/- spændingerne anvendes følgende formler:

$$\Delta T = \frac{T_{VL} - T_E}{2} \quad \text{Jordtemperatur [°C]} \quad \Delta T = \frac{T_E - T_{VL}}{2}$$

SYMBOLFORKLARING:

ΔT = Temperaturforskel mellem fremløbstemperatur og jordtemperaturen [°C]

T_{VL} = Fremløbstemperatur [°C]

T_E = Jordtemperatur [°C]

$$\sigma_{St} = \alpha \cdot E_{St} \cdot \Delta T$$

SYMBOLFORKLARING:

σ_{St} = Træk- trykspænding (Aksialt) [N/mm²]

E_{St} = Elasticitetsmodul for stål = 210000 [N/mm²]

α = Længdeudvidelseskoefficient for stål = $12,6 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$

ΔT = Temperaturforskel mellem fremløbstemperatur og jordtemperaturen [°C]

EKSEMPEL: 2100m DN 250 med maksimal driftstemperatur på 85°C og jordtemperatur på 10°C. Rørledningens længdeændringer under forvarmning samt materialets træk- og trykspænding skal beregnes.

$$\Delta T = \frac{(125 - 10)}{2}$$

$$\Delta T = 57,5 \text{ K}$$

$$\Delta L = 12,6 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1} \cdot 57,5 \text{ K} \cdot 2100 \text{ m}$$

$$\Delta L = 1,5 \text{ m}$$

$$\sigma_{st} = 2,1 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 12,6 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1} \cdot 57,5 \text{ K}$$

$$\sigma_{st} = 152 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Temperatur på 57,5 K forårsager belastning og længdeændringer af materialet. Den samlede længde på 2.100 m vil være 1,50 m i hver ende af rørledningen. Stålspændingen er $\pm 152 \text{ N/mm}^2$.

KAPITEL 2.3.5 KOMPENSATORER

KOMPENSATORER

Ved højere temperaturer er det sværere at kompensere bevægelser med ekspansionspuder. Derfor kan det være nødvendigt at forvarme røret, før det er dækket. Denne proces er ikke uden risiko for fejl, og det er muligvis ikke muligt at holde rørgraven åben under projektets varighed. Når forvarmning ikke er mulig, kan der i stedet anvendes kontinuerlige kompensatorer eller et-trins kompensatorer. Forskellen mellem den kontinuerlige kompensator og et-trins kompensator er, at en-trins kompensatoren svejses i sin faste position, når forvarmningen er udvidet med den krævede forlængelse. Den kontinuerlige kompensator er installeret i røret og kompenserer bevægelser kontinuerligt, brugen af aksiale ekspansionssamlinger er blevet mindre almindelig.

For yderligere information om kompensatorer kontakt SET Pipes tekniske afdeling.

KAPITEL 2.3.6 FORHOLD UNDER INSTALLATION

INSTALLATION AF JORDFORLAGTE ENKELTRØR

Disse specifikationer er i overensstemmelse med EN 13941-standardens.

FORHOLD UNDER INSTALLATION

Hvis temperaturen er under frysepunktet øges kappens følsomhed over for kraftige stød. PEH-materialet kan blive skørt og få revnedannelser. SET Pipes anbefaler, såfremt temperaturen er under 5°C, at kappen forvarmes til ca. 20 – 30°C før bukning, savning boring eller svejsning udføres på kappen. Har nattetemperaturen været lav, kan det stadig være behov for, at følge denne procedure, selv om lufttemperaturen når 5°C, idet bla. stålrøret er med til at fastholde den lave nattetemperatur i systemet. Transport ved temperaturer under frysepunktet bør udføres forsigtigt, idet kappen er følsom over for hårde stød. Undgå kontakt med sten og skarpe kanter.

KAPITEL 2.3.7
RØRGRAV

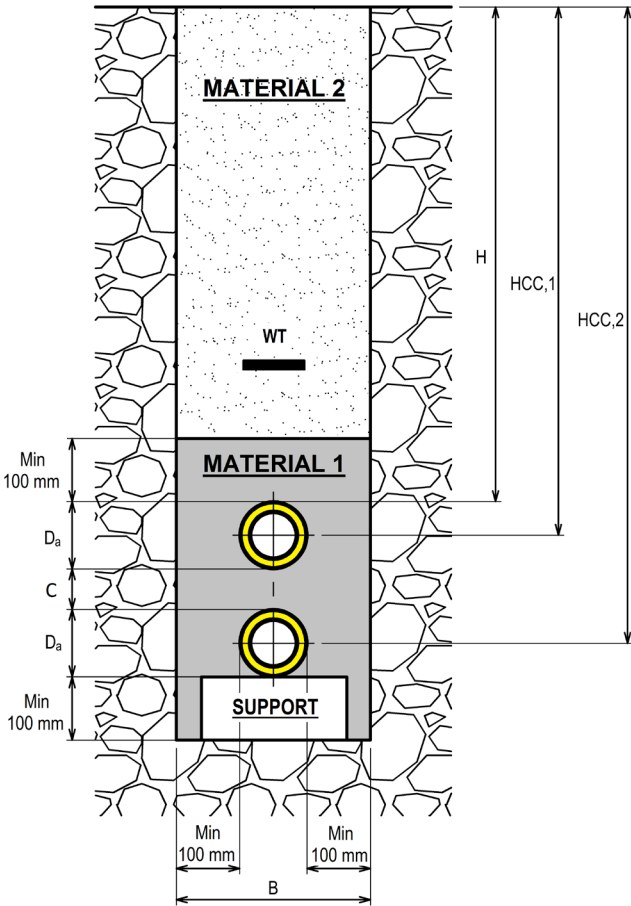
RØRGRAV

FIG. 2.3.7.1 viser montage af rør og mål på rørgraven. Afstanden imellem røret og overfladen (H) bør være imellem 0,6 og 1,2 m. Er der specielle forhold som bevirker mindre overdækning, så kontakt gerne SET Pipes tekniske afdeling.

FIG. 2.3.7.2 viser minimums bredde på rørgraven (B) og mindste afstanden imellem rør (C) i forhold til kappediameteren.

FIG 2.3.7.1

Tværsnit af udgravning med vertikale parallelle rør [mm]



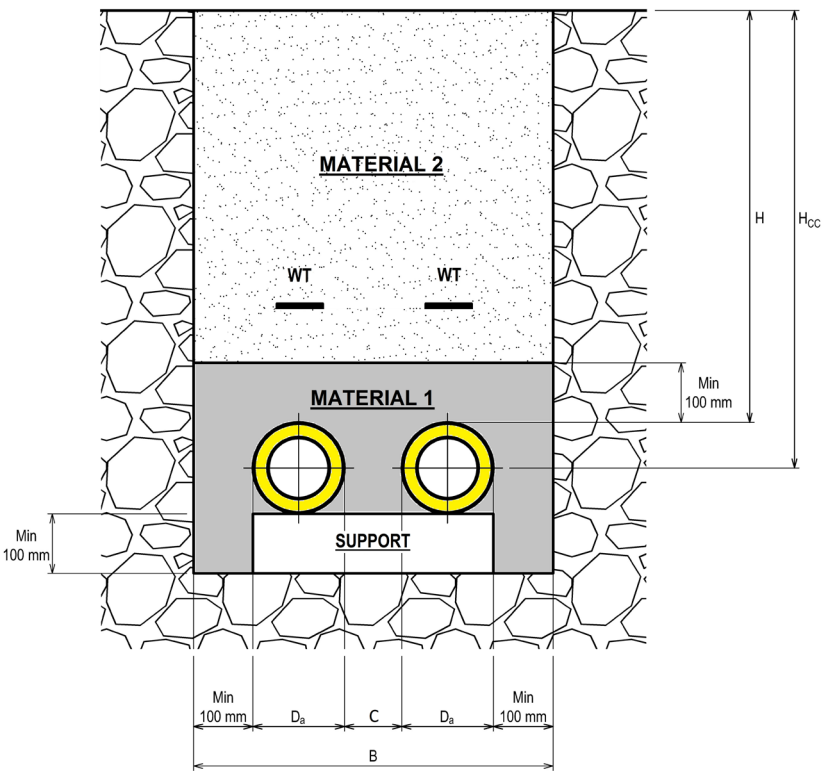
TABEL 2.3.7.1

Minimum bredde af rørgrav med enkeltør [mm]

H = Udvendig diameter på kapperør

H	90	110	125	140	160	180	200	225	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1000	1100
C	200	200	200	200	200	200	200	250	250	250	250	250	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350
B	290	310	325	340	360	380	400	425	450	500	515	555	600	650	700	760	830	910	1000	1100	1200	1300

FIG 2.3.7.2
Tværsnit af udgravning
med horisontale parallelle
rør [mm]



TABEL 2.3.7.2
Minimum bredde af rørgrav
med enkeltrør [mm]

H = Udvendig diameter på
kapperør

H	90	110	125	140	160	180	200	225	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1000	1100
C	200	200	200	200	200	200	200	250	250	250	250	250	350	350	350	350	350	350	350	400	450	450
B	800	850	850	900	950	1000	1000	1050	1100	1160	1250	1800	1850	1950	2050	2150	2300	2500	2650	2800	3100	3200

Såfremt samling af rør, Z-lyre eller U-lyre skal udføres i rørgraven, skal der tilsikres
nødvendig bredde af udgravningen iht. følgende bestemmelser for arbejdet.

KAPITEL 2.3.8

GENOPFYLDNING

GENFYLDNING 1. DEL

Inden tilfyldning skal følgende punkter kontrolleres:

- Instruktioner for rørlægning er overholdt med hensyn til ekspansion/rørstatik.
- Alarmsystemet er verificeret
- Kontrol af muffer er udført
- Sten og øvrige fremmedlegmer som måtte være faldet i rørgraven er fjernet.
- I tilfælde af forvarmning, kontroller, at der er opnået de forudbestemte temperaturer og dokumentation herfor.

Genopfyldning skal foregå iht. EN13941

Sandlaget skal overholde følgende med hensyn til kornstørrelser for at kunne klassificeres som fyldmateriale 1:

TABEL 2.3.8.1

Fyldmateriale 1 beskrivelse

MIDDEL KORNTØRRELSE	0-4 mm
FINKORNET SAND	Max 8%
MAKSIMAL KORNTØRRELSE	≤ 32 mm
MAKSIMAL KORNTØRRELSE 10% VÆGTANDEL	≤ 0,075 mm
MAKSIMAL KORNTØRRELSE 3% OF VÆGTANDEL	≤ 0,020 mm
UENSARTETHEDSTAL	$d_{60}/d_{10} > 1,8$

Begynd opfyldningen med et udjævningslag på minimum 0,1 m efter komprimering. Rørene nedlægges med den korrekte afstand imellem (B) og en minimumafstand fra kappen til udgravningens væg på 0,1 m.

Det er nødvendigt, at komprimere sandet godt omkring rørene. Sørg for, at sandet komprimeres på begge sider samtidig for at forhindre forskydning af ledningen. Tilfyldning og komprimering skal ske på en måde så hverken muffer eller kapperørret tager skade.

Sandlaget over kappen skal have en tykkelse på minimum 0,1 m efter komprimering.

GENOPFYLDNING 2. DEL

Før det andet lag (andet fyldmateriale) udlægges, anbringes advarselsbånd i en afstand af 0,2 – 0,5 m over kappen. Vær sikker på, at dette materiale ikke beskadiger røret eller fittings. I nogle tilfælde kan opgravet materiale genbruges, men kun såfremt det kun indeholder meget små mængder organisk materiale eller ler. Fjern større sten og uønskede genstande fra fyldmaterialet. Fyldmaterialet bør udlægges i lag som hver komprimeres med udstur der trykker 20 N/cm². Det første lag over røret skal være finkornet materiale, de øvrige kan være grove, men hvert lag bør være 0,2 m efter komprimering.

KAPITEL 2.3.9**FORANKRING****FORANKRING**

Tabel 2.3.9.1 og fig. 2.3.9.1 viser, hvordan betonankre skal indlejres i en komprimeret, tør jord. Brug KS 410 ribbet stålstænger til forstærkning. Når cementering og andet forankringsarbejde er afsluttet, skal du følge instruktionerne fra påfyldning 1. Det er vigtigt at afslutte komprimering omkring forankringen, før vand sættes i systemet. Trykstyrken skal være 150 kN/m² efter komprimering. Kontakt SET Pipes tekniske afdeling, hvis der er behov for yderligere oplysninger om forankring.

TABEL 2.3.9.1

Forankringsdimensioner

STÅL DN	Hc [mm]	Dc [mm]	Bc [mm]	FORSTÆRKNING		
				ANTAL horisontal	ANTAL vertikal	DIAMETER [mm]
25	500	800	1000	2	2	10
32	500	800	1200	2	2	10
40	500	800	1200	2	2	10
50	500	800	1200	2	2	10
65	800	800	1200	2	2	10
80	800	800	1300	2	2	10
100	800	800	2000	2	2	10
125	1100	800	2000	2	4	12
150	1100	800	2500	2	4	12
200	1400	800	3000	2	4	12
250	1400	1200	4000	4	4	14
300	1800	1200	4500	4	4	16
350	1800	1200	4500	4	4	20
400	2100	1500	5500	4	6	20
450	2100	1500	6000	4	6	20
500	2500	1800	6000	4	6	20
600	2500	2000	7000	6	8	20
700	2800	2500	8000	8	10	20
800	3000	2500	10000	10	12	20

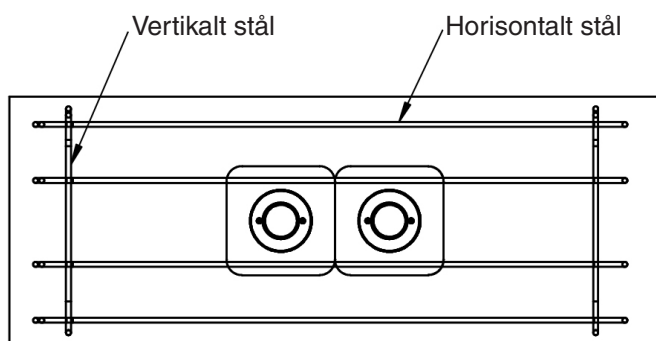
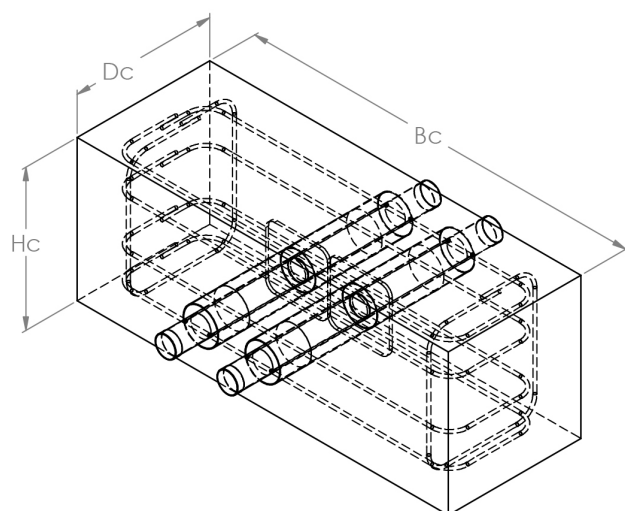


FIG 2.3.9.1

Forankring



KAPITEL 2.3.10

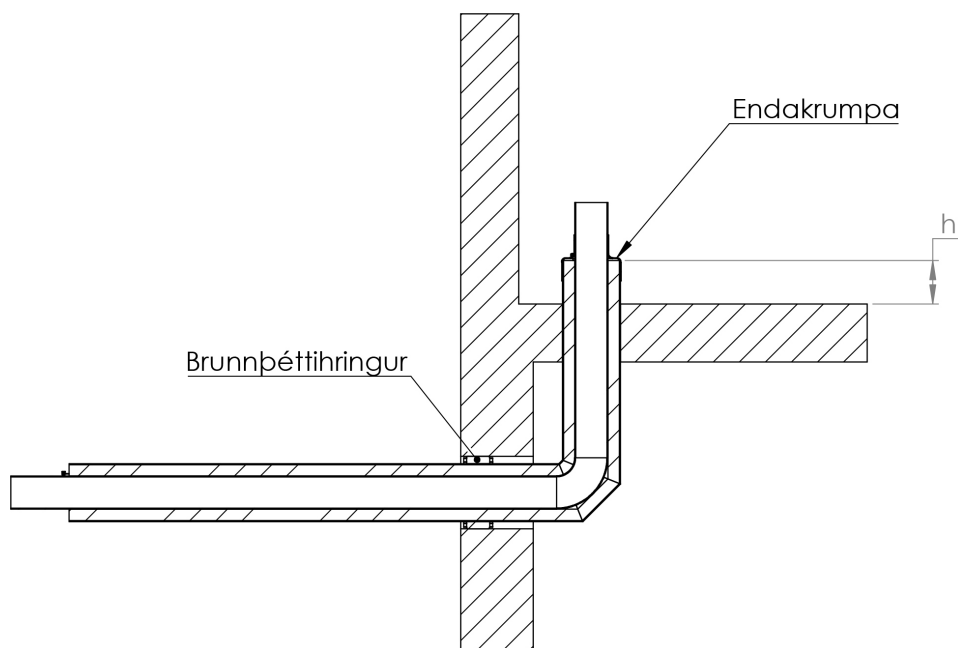
HUSINDFØRING

HUSINDFØRING

Husforbindelser gennem huset betonfundament eller direkte gennem væggen. Brug fikseringspunkter eller bøjninger, der kan installeres uden for væggen for at kompensere for bevægelser og for at sikre, at der ikke kommer nogen ekspansionskraft ind i huset. Vægforseglingsringe fås som tætning til 0,5 - 5,0 Bar og skal vælges efter forhold. SET Pipes tilbyder tilpassede indførbøjninger i forskellige længder, hvis det kræves. Inde i huset skal der placeres en end cap på rørenden for at beskytte skummet. Rørenden (h) skal være mindst 100 mm fra gulvet / væggen. Der fås også radontætte løsninger.

FIG 2.3.10.1

Husindføring



KAPITEL 2.3.11

STÅLSVEJSNING

STÅLSVEJSNING

Svejsere til svejsning af fjernvarmerør skal altid have et gyldigt svejsecertifikat i henhold til EN 287-1. Kvalificering af svejseprocedurespecifikationer (WPS) skal bruges under stålsvejsprocessen, og SET Pipes anbefaler anvendelse af certificeret svejseprocedure (WPQR) under svejsning af præisolerede fjernvarmerør. SET Pipes anbefaler gassvejsning til rør <DN 80 og elektrisk svejsning til rør >DN 80. Brug svejeelektroder af samme materiale som de stålrør der skal svejdes. Under dårlige vejrforhold skal du placere et telt over svejseområdet. Rengør rust og anden snavs fra rørendernes overflade både indvendigt og udvendigt. Rust og snavs påvirker svejsprocessen og kvaliteten af svejsningen.

Det anbefales at svejse samlinger på træplankestøtter over eller ved siden af rørgraven. Hvis der svejdes efter, at rørene er i grøften, skal du sikre at rørgraven er bred og dyb nok. Hvis det er nødvendigt for at afkorte et rørsystem, anbefaler vi, at rørene snarere end beslagene forkortes. Afkort kapperør og rengør isoleringsskum fra røret, så stålrørenderne er 200 mm fra isoleringen.

KAPITEL 2.3.12

BUEDE RØR

BUEDE RØR

SET Pipes leverer isolerede buede rør med en minimumradius R_2 og derudover kan rør bukes efter de er sammensvejst med en minimumbukkeradius R_1 . SET Pipes tilbyder buede rør jf. R_2 i dimensionerne DN 20 – 250.

Efter ønske kan rør DN 20 – 50 bukes mere end til R_2 . Det er kun muligt at udføre horisontale buer.

$$R_{1,min} = \frac{E_{St} \cdot d_o}{1,33 \cdot \sigma_y} [m]$$

$$R_{2,min} = \frac{E_{St} \cdot d_o}{4 \cdot \sigma_y} [m]$$

SYMBOLFORKLARING:

$R_{1,min}$ = Minimum bukkeradius for et rør [m]

$R_{2,min}$ = Minimum bukkeradius for en ledningsstrækning [m]

σ_y = Flydespændingen for stål = 235 MPa

E_{St} = Elasticitetsmodul for stål = 210000 N/mm²

TABEL 2.3.12.1

Buede rør dimensioner

 d_o = Udvending diameter af stålør

 $R_{1,min}$ = Minimum bukeradius for et rør

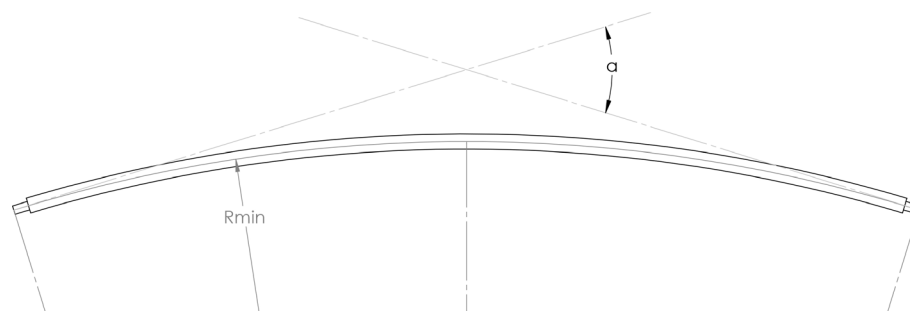
 $R_{2,min}$ = Minimum bukeradius for en ledningsstrækning

 α_1 = Kurvevinkel R_1
 α_2 = Kurvevinkel R_2

NOMINEL DIAMETER DN	D_o [mm]	$R_{1,min}$ [m]	$R_{2,min}$ [m]	6 m rør		12 m rør	
				α_1 [°]	α_2 [°]	α_1 [°]	α_2 [°]
20	26,9	18,1	-	19,0	-	38,0	-
25	33,7	22,6	-	15,2	-	30,4	-
32	42,4	28,5	-	12,1	-	24,1	-
40	48,3	32,5	-	10,6	-	21,2	-
50	60,3	40,5	-	8,5	-	17,0	-
65	76,1	51,1	20,0	6,7	17,2	13,5	34,4
80	88,9	59,7	23,0	5,8	14,9	11,5	29,9
100	114,3	76,8	25,5	4,5	13,5	9,0	27,0
125	139,7	93,9	31,2	3,7	11,0	7,3	22,0
150	168,3	113,1	37,6	3,0	9,1	6,1	18,3
200	219,1	147,2	48,9	2,3	7,0	4,7	14,1
250	273,0	183,4	61,0	1,9	5,6	3,7	11,3
300	323,9	217,6	72,4	1,6	4,7	3,2	9,5
350	355,6	238,9	79,4	1,4	4,3	2,9	8,7
400	406,4	273,1	90,8	1,3	3,8	2,5	7,6
450	457	307,1	102,1	1,1	3,4	2,2	6,7
500	508	341,3	113,5	1,0	3,0	2,0	6,1

FIG 2.3.12.1

Buede rør



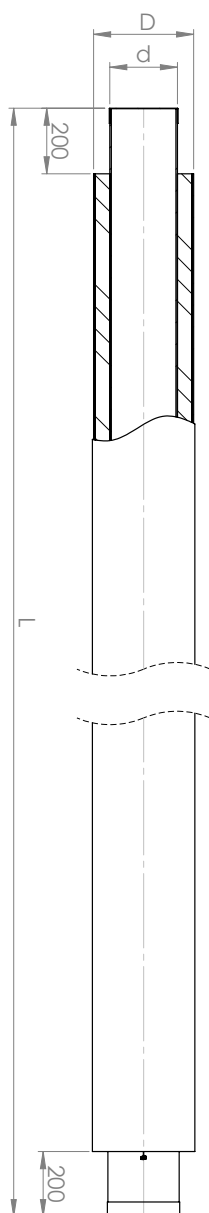
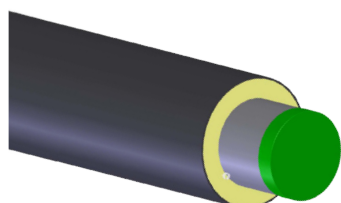
KAPITEL 2.9

PRODUKTKATALOG

KAPITEL 2.9.1

PRÆISOLEREDE ENKELTRØR

STÅL, SERIE 1

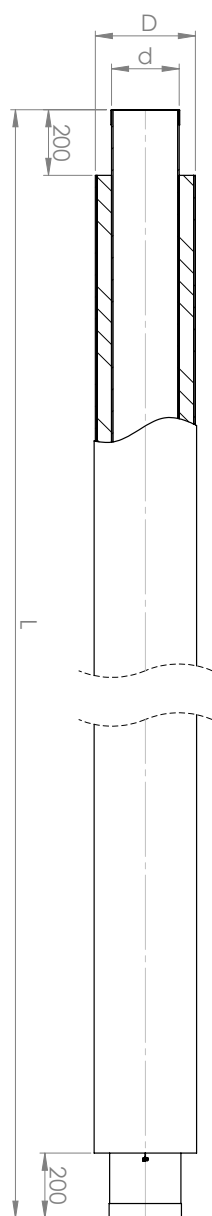
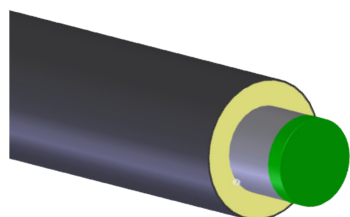


6 meter Varenr.	Stålrør			Kapperør		PUR [mm]	Vægt [kg/stk]
	DN	d [mm]	t _i [mm]	D [mm]	t ₂ [mm]		
1.101.020	20	26,9	2,6	90	3,0	28,6	16,4
1.101.025	25	33,7	2,6	90	3,0	25,2	18,9
1.101.032	32	42,4	2,6	110	3,0	30,8	24,5
1.101.040	40	48,3	2,6	110	3,0	27,9	26,6
1.101.050	50	60,3	2,9	125	3,0	29,4	35,2
1.101.065	65	76,1	2,9	140	3,0	29,0	43,4
1.101.080	80	88,9	3,2	160	3,0	32,6	55,0
1.101.100	100	114,3	3,6	200	3,2	39,7	79,5
1.101.125	125	139,7	3,6	225	3,4	39,3	96,7
1.101.150	150	168,3	4,0	250	3,6	37,3	124,8
1.101.200	200	219,1	4,5	315	4,1	43,9	183,3

12 meter Varenr.	Stålrør			Kapperør		PUR [mm]	Vægt [kg/stk]
	DN	d [mm]	t _i [mm]	D [mm]	t ₂ [mm]		
1.102.020	20	26,9	2,6	90	3,0	28,6	32,9
1.102.025	25	33,7	2,6	90	3,0	25,2	37,8
1.102.032	32	42,4	2,6	110	3,0	30,8	49,0
1.102.040	40	48,3	2,6	110	3,0	27,9	53,1
1.102.050	50	60,3	2,9	125	3,0	29,4	70,4
1.102.065	65	76,1	2,9	140	3,0	29,0	86,8
1.102.080	80	88,9	3,2	160	3,0	32,6	110,1
1.102.100	100	114,3	3,6	200	3,2	39,7	159,0
1.102.125	125	139,7	3,6	225	3,4	39,3	193,3
1.102.150	150	168,3	4,0	250	3,6	37,3	249,6
1.102.200	200	219,1	4,5	315	4,1	43,9	366,5
1.102.250	250	273,0	5,0	400	4,8	58,7	523,6
1.102.300	300	323,9	5,6	450	5,2	57,9	677,5
1.102.350	350	355,6	5,6	500	5,6	66,6	764,6
1.102.400	400	406,4	6,3	560	6,0	70,8	967,6
1.102.450	450	457,0	6,3	630	6,6	83,2	1118,0
1.102.500	500	508,0	6,3	710	7,2	97,4	1288,0
1.102.600	600	610,0	7,1	800	7,9	91,1	1675,4
1.102.700	700	711,0	8,0	900	8,7	90,2	2150,0
1.102.800	800	813,0	8,8	1000	9,4	88,8	2657,5

16 meter Varenr.	Stålrør			Kapperør		PUR [mm]	Vægt [kg/stk]
	DN	d [mm]	t _i [mm]	D [mm]	t ₂ [mm]		
1.103.100	100	114,3	3,6	200	3,2	39,7	212,1
1.103.125	125	139,7	3,6	225	3,4	39,3	257,8
1.103.150	150	168,3	4,0	250	3,6	37,3	332,7
1.103.200	200	219,1	4,5	315	4,1	43,9	488,7
1.103.250	250	273,0	5,0	400	4,8	58,7	698,2
1.103.300	300	323,9	5,6	450	5,2	57,9	903,3
1.103.350	350	355,6	5,6	500	5,6	66,6	1019,5
1.103.400	400	406,4	6,3	560	6,0	70,8	1290,2
1.103.450	450	457,0	6,3	630	6,6	83,2	1490,6
1.103.500	500	508,0	6,3	710	7,2	97,4	1717,3
1.103.600	600	610,0	7,1	800	7,9	91,1	2233,9
1.103.700	700	711,0	8,0	900	8,7	90,2	2866,7
1.103.800	800	813,0	8,8	1000	9,4	88,8	3543,3

PRÆISOLEREDE ENKELTRØR STÅL, SERIE 2

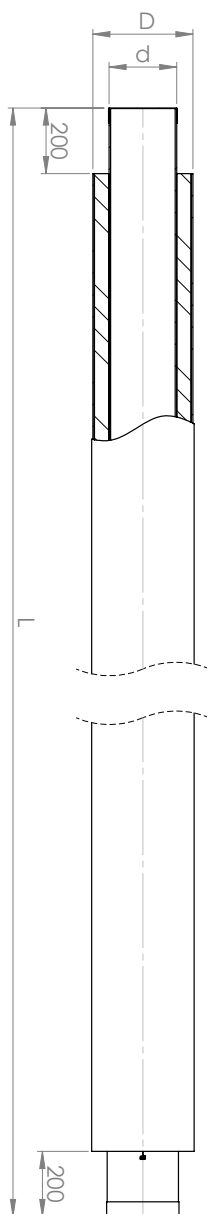
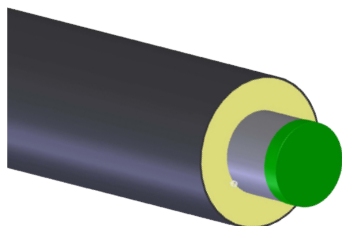


6 meter Varenr.	Stålrør			Kapperør		PUR [mm]	Vægt [kg/stk]
	DN	d [mm]	t ₁ [mm]	D [mm]	t ₂ [mm]		
1.201.020	20	26,9	2,6	110	3,0	38,6	18,9
1.201.025	25	33,7	2,6	110	3,0	35,2	21,4
1.201.032	32	42,4	2,6	125	3,0	38,3	26,6
1.201.040	40	48,3	2,6	125	3,0	35,4	28,6
1.201.050	50	60,3	2,9	140	3,0	36,9	37,4
1.201.065	65	76,1	2,9	160	3,0	39,0	46,7
1.201.080	80	88,9	3,2	180	3,0	42,6	58,6
1.201.100	100	114,3	3,6	225	3,4	52,0	85,6
1.201.125	125	139,7	3,6	250	3,6	51,6	103,4
1.201.150	150	168,3	4,0	280	3,9	52,0	133,9
1.201.200	200	219,1	4,5	355	4,5	63,5	198,4

12 meter Varenr.	Stålrør			Kapperør		PUR [mm]	Vægt [kg/stk]
	DN	d [mm]	t ₁ [mm]	D [mm]	t ₂ [mm]		
1.202.020	20	26,9	2,6	110	3,0	38,6	37,9
1.202.025	25	33,7	2,6	110	3,0	35,2	42,8
1.202.032	32	42,4	2,6	125	3,0	38,3	53,1
1.202.040	40	48,3	2,6	125	3,0	35,4	57,3
1.202.050	50	60,3	2,9	140	3,0	36,9	74,9
1.202.065	65	76,1	2,9	160	3,0	39,0	93,3
1.202.080	80	88,9	3,2	180	3,0	42,6	117,2
1.202.100	100	114,3	3,6	225	3,4	52,0	171,1
1.202.125	125	139,7	3,6	250	3,6	51,6	206,7
1.202.150	150	168,3	4,0	280	3,9	52,0	267,8
1.202.200	200	219,1	4,5	355	4,5	63,5	396,7
1.202.250	250	273,0	5,0	450	5,2	83,3	569,4
1.202.300	300	323,9	5,6	500	5,6	82,5	728,3
1.202.350	350	355,6	5,6	560	6,0	96,2	830,9
1.202.400	400	406,4	6,3	630	6,6	105,2	1056,6
1.202.450	450	457,0	6,3	710	7,2	122,9	1230,0
1.202.500	500	508,0	6,3	800	7,9	142,1	1430,0
1.202.600	600	610,0	7,1	900	8,7	140,7	1853,0
1.202.700	700	711,0	7,1	1000	9,4	139,8	2344,7
1.202.800	800	813,0	7,1	1100	10,2	138,4	2875,4

16 meter Varenr.	Stålrør			Kapperør		PUR [mm]	Vægt [kg/stk]
	DN	d [mm]	t ₁ [mm]	D [mm]	t ₂ [mm]		
1.203.100	100	114,3	3,6	225	3,4	52,0	228,2
1.203.125	125	139,7	3,6	250	3,6	51,6	275,6
1.203.150	150	168,3	4,0	280	3,9	52,0	357,1
1.203.200	200	219,1	4,5	355	4,5	63,5	528,9
1.203.250	250	273,0	5,0	450	5,2	83,3	759,2
1.203.300	300	323,9	5,6	500	5,6	82,5	971,1
1.203.350	350	355,6	5,6	560	6,0	96,2	1107,9
1.203.400	400	406,4	6,3	630	6,6	105,2	1408,7
1.203.450	450	457,0	6,3	710	7,2	122,9	1640,0
1.203.500	500	508,0	6,3	800	7,9	142,1	1906,7
1.203.600	600	610,0	7,1	900	8,7	140,7	2470,7
1.203.700	700	711,0	7,1	1000	9,4	139,8	3126,3
1.203.800	800	813,0	7,1	1100	10,2	138,4	3833,9

PRÆISOLEREDE ENKELTRØR STÅL, SERIE 3



6 meter Varenr.	Stålrør			Kopperør		PUR [mm]	Vægt [kg/stk]
	DN	d [mm]	t ₁ [mm]	D [mm]	t ₂ [mm]		
1.301.020	20	26,9	2,6	125	3,0	46,1	21,0
1.301.025	25	33,7	2,6	125	3,0	42,7	23,5
1.301.032	32	42,4	2,6	140	3,0	45,8	28,8
1.301.040	40	48,3	2,6	140	3,0	42,9	30,9
1.301.050	50	60,3	2,9	160	3,0	46,9	40,7
1.301.065	65	76,1	2,9	180	3,0	49,0	50,2
1.301.080	80	88,9	3,2	200	3,2	52,4	63,1
1.301.100	100	114,3	3,6	250	3,6	64,3	92,3
1.301.125	125	139,7	3,6	280	3,9	66,3	112,5
1.301.150	150	168,3	4,0	315	4,1	69,3	145,0
1.301.200	200	219,1	4,5	400	4,8	85,7	216,4

12 meter Varenr.	Stålrør			Kopperør		PUR [mm]	Vægt [kg/stk]
	DN	d [mm]	t ₁ [mm]	D [mm]	t ₂ [mm]		
1.302.020	20	26,9	2,6	125	3,0	46,1	42,0
1.302.025	25	33,7	2,6	125	3,0	42,7	46,9
1.302.032	32	42,4	2,6	140	3,0	45,8	57,6
1.302.040	40	48,3	2,6	140	3,0	42,9	61,8
1.302.050	50	60,3	2,9	160	3,0	46,9	81,4
1.302.065	65	76,1	2,9	180	3,0	49,0	100,4
1.302.080	80	88,9	3,2	200	3,2	52,4	126,2
1.302.100	100	114,3	3,6	250	3,6	64,3	184,5
1.302.125	125	139,7	3,6	280	3,9	66,3	225,0
1.302.150	150	168,3	4,0	315	4,1	69,3	290,0
1.302.200	200	219,1	4,5	400	4,8	85,7	432,9
1.302.250	250	273,0	5,0	500	5,6	107,9	620,3
1.302.300	300	323,9	5,6	560	6,0	112,1	794,6
1.302.350	350	355,6	5,6	630	6,6	130,6	919,8
1.302.400	400	406,4	6,3	710	7,2	144,6	1168,6
1.302.450	450	457,0	6,3	800	7,9	167,6	1372,0
1.302.500	500	508,0	6,3	900	8,7	191,7	1607,6
1.302.600	600	610,0	7,1	1000	9,4	190,3	2047,7
1.302.700	700	711,0	8,0	1100	10,2	189,4	2562,6
1.302.800	800	813,0	8,8	1200	11,0	188,0	3113,6

16 meter Varenr.	Stålrør			Kopperør		PUR [mm]	Vægt [kg/stk]
	DN	d [mm]	t ₁ [mm]	D [mm]	t ₂ [mm]		
1.303.100	100	114,3	3,6	250	3,6	64,3	184,5
1.303.125	125	139,7	3,6	280	3,9	66,3	225,0
1.303.150	150	168,3	4,0	315	4,1	69,3	290,0
1.303.200	200	219,1	4,5	400	4,8	85,7	432,9
1.303.250	250	273,0	5,0	500	5,6	107,9	620,3
1.303.300	300	323,9	5,6	560	6,0	112,1	794,6
1.303.350	350	355,6	5,6	630	6,6	130,6	919,8
1.303.400	400	406,4	6,3	710	7,2	144,6	1168,6
1.303.450	450	457,0	6,3	800	7,9	167,6	1372,0
1.303.500	500	508,0	6,3	900	8,7	191,7	1607,6
1.303.600	600	610,0	7,1	1000	9,4	190,3	2047,7
1.303.700	700	711,0	8,0	1100	10,2	189,4	2562,6
1.303.800	800	813,0	8,8	1200	11,0	188,0	3113,6

KAPITEL 2.9.2

BØJNING 90°

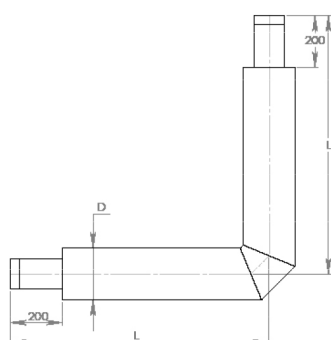
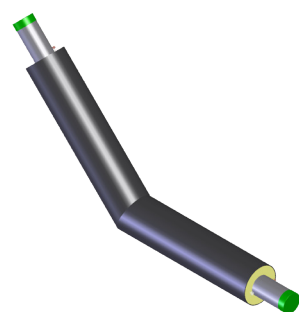
SERIE 1



Varenr.	Stålrør DN	Kopperør D [mm]	Længde L [mm]	Vægt [kg/stk]
1.110.020	20	90	1000	5,9
1.110.025	25	90	1000	6,8
1.110.032	32	110	1000	8,8
1.110.040	40	110	1000	9,6
1.110.050	50	125	1000	12,7
1.110.065	65	140	1000	15,6
1.110.080	80	160	1000	19,8
1.110.100	100	200	1000	28,6
1.110.125	125	225	1000	34,8
1.110.150	150	250	1000	44,9
1.110.200	200	315	1000	66,0
1.110.250	250	400	1000	94,3
1.110.300	300	450	1200	146,3
1.110.350	350	500	1200	165,2
1.110.400	400	560	1300	226,4
1.110.450	450	630	1400	259,3
1.110.500	500	710	1500	317,5
1.110.600	600	800	1500	414,0
1.110.700	700	900	1700	603,6
1.110.800	800	1000	1800	797,9

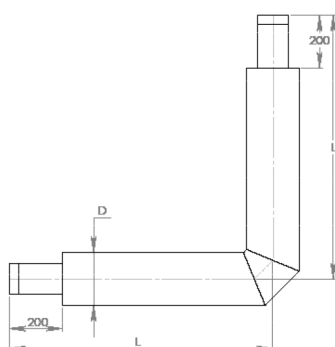
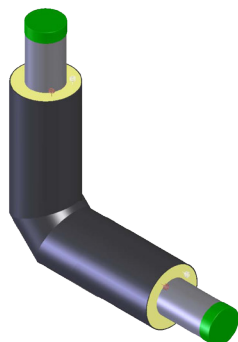
BØJNING 30°, 45° & 60°

SERIE 1



Varenr.	Stålrør DN	Kopperør D [mm]	Længde L [mm]	Vægt [kg/stk]
1.114.020	20	90	1000	5,5
1.114.025	25	90	1000	6,3
1.114.032	32	110	1000	8,2
1.114.040	40	110	1000	8,9
1.114.050	50	125	1000	11,7
1.114.065	65	140	1000	14,5
1.114.080	80	160	1000	18,3
1.114.100	100	200	1000	26,5
1.114.125	125	225	1000	32,2
1.114.150	150	250	1000	41,6
1.114.200	200	315	1000	61,1
1.114.250	250	400	1000	87,3
1.114.300	300	450	1200	135,5
1.114.350	350	500	1200	152,9
1.114.400	400	560	1300	209,7
1.114.450	450	630	1400	240,1
1.114.500	500	710	1500	294,0
1.114.600	600	800	1500	383,4
1.114.700	700	900	1700	558,8
1.114.800	800	1000	1800	738,8

BØJNING 90° KORT SERIE 1



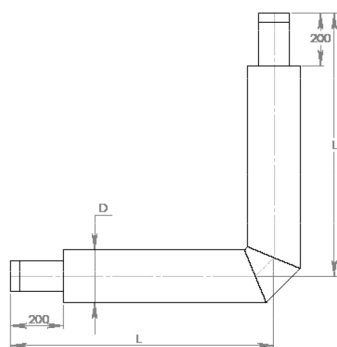
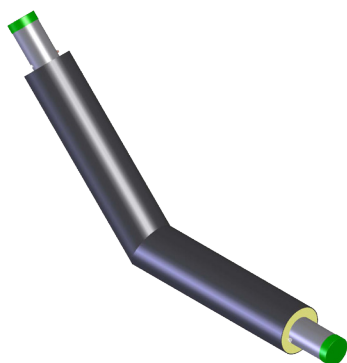
Varenr.	Stålrør DN	Kapperør D [mm]	Længde L [mm]	Vægt [kg/stk]
1.111.020	20	90	500	3,0
1.111.025	25	90	500	3,4
1.111.032	32	110	500	4,4
1.111.040	40	110	500	4,8
1.111.050	50	125	500	6,3
1.111.065	65	140	500	7,8
1.111.080	80	160	500	9,9
1.111.100	100	200	500	14,3

BØJNING 90° SERIE 2



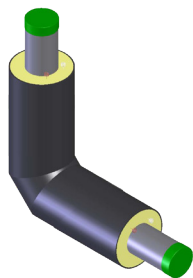
Varenr.	Stålrør DN	Kapperør D [mm]	Længde L [mm]	Vægt [kg/stk]
1.210.020	20	110	1000	6,8
1.210.025	25	110	1000	7,7
1.210.032	32	125	1000	9,6
1.210.040	40	125	1000	10,3
1.210.050	50	140	1000	13,5
1.210.065	65	160	1000	16,8
1.210.080	80	180	1000	21,1
1.210.100	100	225	1000	30,8
1.210.125	125	250	1000	37,2
1.210.150	150	280	1000	48,2
1.210.200	200	355	1000	71,4
1.210.250	250	450	1200	123,0
1.210.300	300	500	1200	157,3
1.210.350	350	560	1300	194,4
1.210.400	400	630	1400	266,3
1.210.450	450	710	1500	301,8
1.210.500	500	800	1500	347,8
1.210.600	600	900	1700	512,7
1.210.700	700	1000	1800	696,6
1.210.800	800	1100	2000	956,7

BØJNING 30°, 45° & 60° SERIE 2

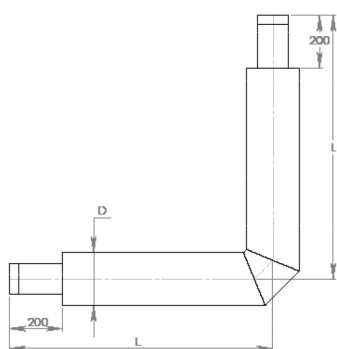


Varenr.	Stålrør DN	Kapperør D [mm]	Længde L [mm]	Vægt [kg/stk]
1.214.020	20	110	1000	6,3
1.214.025	25	110	1000	7,1
1.214.032	32	125	1000	8,9
1.214.040	40	125	1000	9,5
1.214.050	50	140	1000	12,5
1.214.065	65	160	1000	15,6
1.214.080	80	180	1000	19,5
1.214.100	100	225	1000	28,5
1.214.125	125	250	1000	34,5
1.214.150	150	280	1000	44,6
1.214.200	200	355	1000	66,1
1.214.250	250	450	1200	113,9
1.214.300	300	500	1200	145,7
1.214.350	350	560	1300	180,0
1.214.400	400	630	1400	246,5
1.214.450	450	710	1500	279,5
1.214.500	500	800	1500	322,0
1.214.600	600	900	1700	474,7
1.214.700	700	1000	1800	645,0
1.214.800	800	1100	2000	885,8

BØJNING 90° KORT SERIE 2



Varenr.	Stålrør DN	Kapperør D [mm]	Længde L [mm]	Vægt [kg/stk]
1.211.020	20	110	500	3,2
1.211.025	25	110	500	3,6
1.211.032	32	125	500	4,4
1.211.040	40	125	500	4,8
1.211.050	50	140	500	6,2
1.211.065	65	160	500	7,8
1.211.080	80	180	500	9,8
1.211.100	100	225	500	14,3

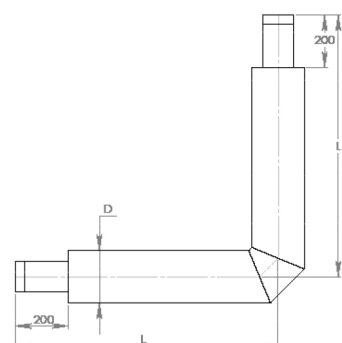
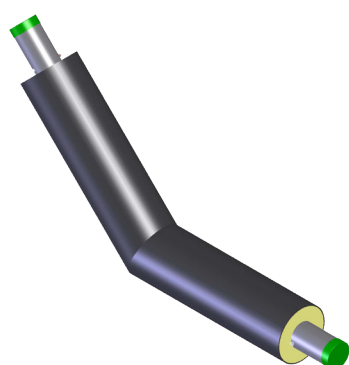


BØJNING 90° SERIE 3



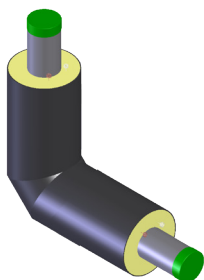
Varenr.	Stålrør DN	Kapperør D [mm]	Længde L [mm]	Vægt [kg/stk]
1.310.020	20	125	1000	7,6
1.310.025	25	125	1000	8,4
1.310.032	32	140	1000	10,4
1.310.040	40	140	1000	11,1
1.310.050	50	160	1000	14,6
1.310.065	65	180	1000	18,1
1.310.080	80	200	1000	22,7
1.310.100	100	250	1000	33,2
1.310.125	125	280	1000	40,5
1.310.150	150	315	1000	52,2
1.310.200	200	400	1000	77,9
1.310.250	250	500	1200	134,0
1.310.300	300	560	1200	171,6
1.310.350	350	630	1300	215,2
1.310.400	400	710	1400	294,5
1.310.450	450	800	1500	332,1
1.310.500	500	900	1500	386,1
1.310.600	600	1000	1700	567,0
1.310.700	700	1100	1900	801,9
1.310.800	800	1200	2100	1086,9

BØJNING 30°, 45° & 60° SERIE 3

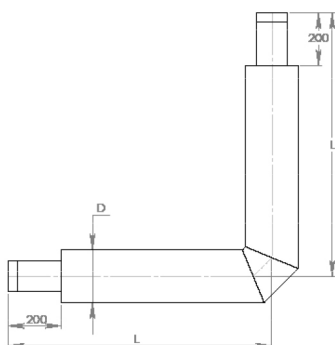


Varenr.	Stålrør DN	Kapperør D [mm]	Længde L [mm]	Vægt [kg/stk]
1.314.020	20	125	1000	7,0
1.314.025	25	125	1000	7,8
1.314.032	32	140	1000	9,6
1.314.040	40	140	1000	10,3
1.314.050	50	160	1000	13,6
1.314.065	65	180	1000	16,7
1.314.080	80	200	1000	21,0
1.314.100	100	250	1000	30,8
1.314.125	125	280	1000	37,5
1.314.150	150	315	1000	48,3
1.314.200	200	400	1000	72,1
1.314.250	250	500	1200	124,1
1.314.300	300	560	1200	158,9
1.314.350	350	630	1300	199,3
1.314.400	400	710	1400	272,7
1.314.450	450	800	1500	307,5
1.314.500	500	900	1500	357,5
1.314.600	600	1000	1700	525,0
1.314.700	700	1100	1900	742,5
1.314.800	800	1200	2100	879,1

BØJNING 90° KORT SERIE 3



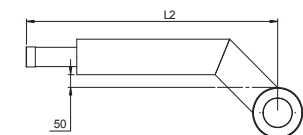
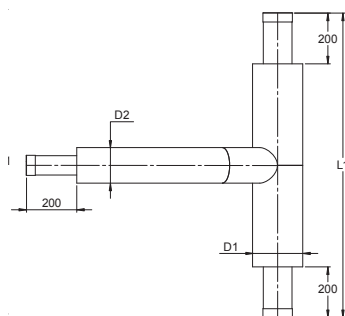
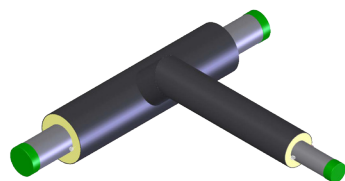
Varenr.	Stålrør DN	Kapperør D [mm]	Længde L [mm]	Vægt [kg/stk]
1.311.020	20	125	500	2,8
1.311.025	25	125	500	3,2
1.311.032	32	140	500	4,0
1.311.040	40	140	500	4,3
1.311.050	50	160	500	5,5
1.311.065	65	180	500	6,7
1.311.080	80	200	500	8,3



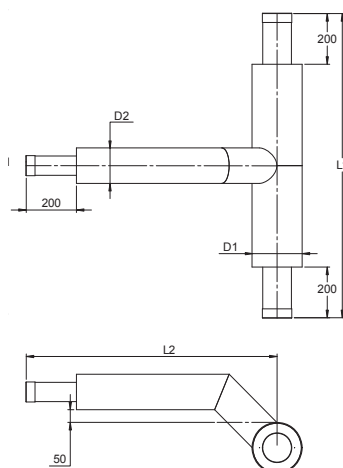
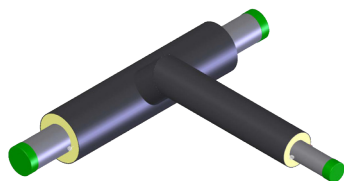
KAPITEL 2.9.3

T-STYKKE 45°

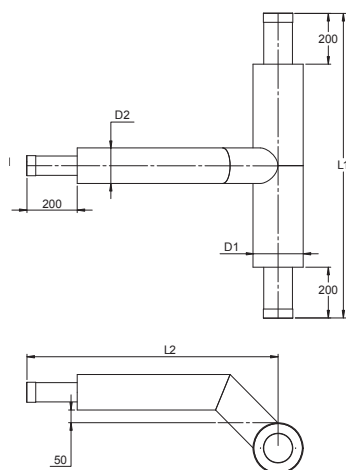
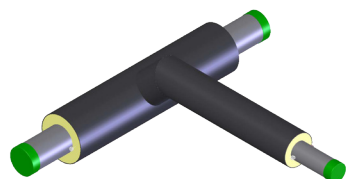
SERIE 1



Varenr.	Hoverør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]		
1.124.020.020	20	90	20	90	1000/1000	4,7
1.124.025.020	25	90	20	90	1000/1000	5,1
1.124.025.025	25	90	25	90	1000/1000	5,6
1.124.032.020	32	110	20	90	1000/1000	5,8
1.124.032.025	32	110	25	90	1000/1000	6,3
1.124.032.032	32	110	32	110	1000/1000	7,2
1.124.040.020	40	110	20	90	1000/1000	6,3
1.124.040.025	40	110	25	90	1000/1000	6,7
1.124.040.032	40	110	32	110	1000/1000	7,6
1.124.040.040	40	110	40	110	1000/1000	7,9
1.124.050.020	50	125	20	90	1000/1000	7,7
1.124.050.025	50	125	25	90	1000/1000	8,1
1.124.050.032	50	125	32	110	1000/1000	9,0
1.124.050.040	50	125	40	110	1000/1000	9,3
1.124.050.050	50	125	50	125	1000/1000	10,9
1.124.065.020	65	140	20	90	1000/1000	9,0
1.124.065.025	65	140	25	90	1000/1000	9,4
1.124.065.032	65	140	32	110	1000/1000	10,3
1.124.065.040	65	140	40	110	1000/1000	10,6
1.124.065.050	65	140	50	125	1000/1000	12,2
1.124.065.065	65	140	65	140	1000/1000	13,6
1.124.080.020	80	160	20	90	1000/1000	10,6
1.124.080.025	80	160	25	90	1000/1000	11,2
1.124.080.032	80	160	32	110	1000/1000	12,0
1.124.080.040	80	160	40	110	1000/1000	12,4
1.124.080.050	80	160	50	125	1000/1000	13,9
1.124.080.065	80	160	65	140	1000/1000	15,3
1.124.080.080	80	160	80	160	1000/1000	17,3
1.124.100.025	100	200	25	90	1000/1000	14,9
1.124.100.032	100	200	32	110	1000/1000	15,7
1.124.100.040	100	200	40	110	1000/1000	16,1
1.124.100.050	100	200	50	125	1000/1000	17,6
1.124.100.065	100	200	65	140	1000/1000	19,0
1.124.100.080	100	200	80	160	1000/1000	21,0
1.124.100.100	100	200	100	200	1200/1000	27,8
1.124.125.025	125	225	25	90	1000/1000	17,5
1.124.125.032	125	225	32	110	1000/1000	18,4
1.124.125.040	125	225	40	110	1000/1000	18,8
1.124.125.050	125	225	50	125	1000/1000	20,3
1.124.125.065	125	225	65	140	1000/1000	21,7
1.124.125.080	125	225	80	160	1000/1000	23,6
1.124.125.100	125	225	100	200	1200/1000	31,0
1.124.125.125	125	225	125	225	1200/1000	33,9
1.124.150.025	150	250	25	90	1000/1000	22,1
1.124.150.032	150	250	32	110	1000/1000	22,9
1.124.150.040	150	250	40	110	1000/1000	23,3
1.124.150.050	150	250	50	125	1000/1000	24,8
1.124.150.065	150	250	65	140	1000/1000	26,2

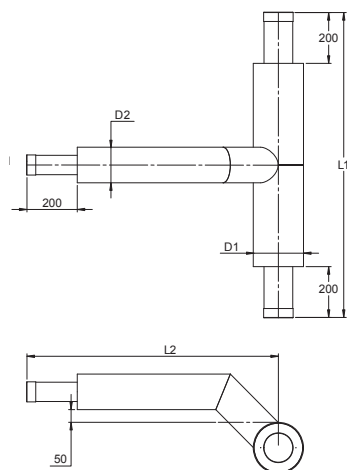
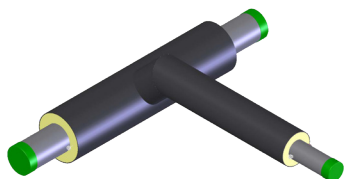
**T-STYKKE 45°
SERIE 1**


Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]		
1.124.150.080	150	250	80	160	1000/1000	28,1
1.124.150.100	150	250	100	200	1200/1000	36,4
1.124.150.125	150	250	125	225	1200/1000	39,3
1.124.150.150	150	250	150	250	1200/1000	44,1
1.124.200.025	200	315	25	90	1000/1000	31,3
1.124.200.032	200	315	32	110	1000/1000	32,1
1.124.200.040	200	315	40	110	1000/1000	32,5
1.124.200.050	200	315	50	125	1000/1000	34,0
1.124.200.065	200	315	65	140	1000/1000	35,3
1.124.200.080	200	315	80	160	1000/1000	37,2
1.124.200.100	200	315	100	200	1200/1000	47,5
1.124.200.125	200	315	125	225	1200/1000	50,4
1.124.200.150	200	315	150	250	1200/1000	55,3
1.124.200.200	200	315	200	315	1400/1000	71,8
1.124.250.025	250	400	25	90	1200/1000	52,4
1.124.250.032	250	400	32	110	1200/1000	53,2
1.124.250.040	250	400	40	110	1200/1000	53,5
1.124.250.050	250	400	50	125	1200/1000	54,8
1.124.250.065	250	400	65	140	1200/1000	56,0
1.124.250.080	250	400	80	160	1200/1000	57,7
1.124.250.100	250	400	100	200	1200/1000	62,6
1.124.250.125	250	400	125	225	1200/1000	65,4
1.124.250.150	250	400	150	250	1200/1000	70,2
1.124.250.200	250	400	200	315	1400/1000	89,5
1.124.250.250	250	400	250	315	1400/1000	103,6
1.124.300.025	300	450	25	90	1200/1000	67,8
1.124.300.032	300	450	32	110	1200/1000	68,5
1.124.300.040	300	450	40	110	1200/1000	68,9
1.124.300.050	300	450	50	125	1200/1000	70,4
1.124.300.065	300	450	65	140	1200/1000	71,8
1.124.300.080	300	450	80	160	1200/1000	73,6
1.124.300.100	300	450	100	200	1400/1200	92,1
1.124.300.125	300	450	125	225	1400/1200	95,5
1.124.300.150	300	450	150	250	1400/1200	101,2
1.124.300.200	300	450	200	315	1400/1200	113,3
1.124.300.250	300	450	250	400	1400/1200	130,1
1.124.300.300	300	450	300	450	1600/1200	158,9
1.124.350.025	350	500	25	90	1200/1000	76,5
1.124.350.032	350	500	32	110	1200/1000	76,8
1.124.350.040	350	500	40	110	1200/1000	77,2
1.124.350.050	350	500	50	125	1200/1000	78,7
1.124.350.065	350	500	65	140	1200/1000	80,0
1.124.350.080	350	500	80	160	1200/1000	81,9
1.124.350.100	350	500	100	200	1400/1200	102,0
1.124.350.125	350	500	125	225	1400/1200	105,4
1.124.350.150	350	500	150	250	1400/1200	111,1
1.124.350.200	350	500	200	315	1400/1200	123,1

**T-STYKKE 45°
SERIE 1**


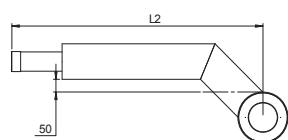
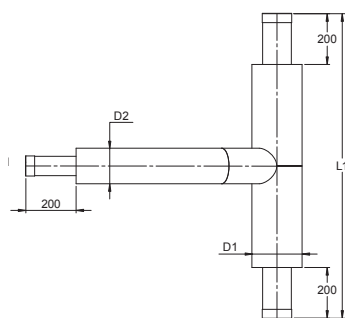
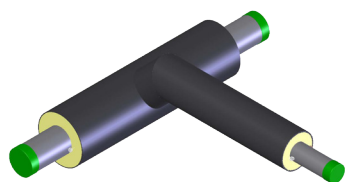
Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]		
1.124.350.250	350	500	250	400	1400/1200	139,9
1.124.350.300	350	500	300	450	1600/1300	168,2
1.124.350.350	350	500	350	500	1600/1300	179,7
1.124.400.040	400	560	40	110	1200/1000	97,4
1.124.400.050	400	560	50	125	1200/1000	98,8
1.124.400.065	400	560	65	140	1200/1000	100,2
1.124.400.080	400	560	80	160	1200/1000	102,0
1.124.400.100	400	560	100	200	1400/1200	125,7
1.124.400.125	400	560	125	225	1400/1200	129,1
1.124.400.150	400	560	150	250	1400/1200	134,7
1.124.400.200	400	560	200	315	1400/1200	146,7
1.124.400.250	400	560	250	400	1400/1200	163,3
1.124.400.300	400	560	300	450	1600/1300	194,0
1.124.400.350	400	560	350	500	1600/1300	203,7
1.124.400.400	400	560	400	560	1800/1300	254,2
1.124.450.050	450	630	40	110	1200/1000	104,3
1.124.450.065	450	630	50	125	1200/1000	105,8
1.124.450.080	450	630	65	140	1200/1000	107,0
1.124.450.100	450	630	80	160	1200/1000	108,8
1.124.450.125	450	630	100	200	1400/1200	133,4
1.124.450.150	450	630	125	225	1400/1200	136,8
1.124.450.200	450	630	150	250	1400/1200	142,3
1.124.450.250	450	630	200	315	1400/1200	154,1
1.124.450.300	450	630	250	400	1400/1200	170,4
1.124.450.350	450	630	300	450	1600/1300	210,2
1.124.450.400	450	630	350	500	1600/1300	249,0
1.124.450.450	450	630	450	560	1800/1300	269,6
1.124.500.040	500	710	40	110	1200/1000	118,4
1.124.500.050	500	710	50	125	1200/1000	119,8
1.124.500.065	500	710	65	140	1200/1000	121,0
1.124.500.080	500	710	80	160	1200/1000	122,8
1.124.500.100	500	710	100	200	1400/1200	150,1
1.124.500.125	500	710	125	225	1400/1200	153,4
1.124.500.150	500	710	150	250	1400/1200	158,9
1.124.500.200	500	710	200	315	1400/1200	170,6
1.124.500.250	500	710	250	400	1400/1200	186,8
1.124.500.300	500	710	300	450	1600/1300	218,7
1.124.500.350	500	710	350	500	1600/1300	227,9
1.124.500.400	500	710	400	560	1800/1300	284,1
1.124.500.450	500	710	450	560	1800/1300	291,0
1.124.500.500	500	710	500	630	1800/1300	308,7
1.124.600.065	600	800	65	140	1200/1200	159,3
1.124.600.080	600	800	80	160	1200/1200	161,4
1.124.600.100	600	800	100	200	1400/1200	193,3
1.124.600.125	600	800	125	225	1400/1200	196,6
1.124.600.150	600	800	150	250	1400/1200	201,9
1.124.600.200	600	800	200	315	1600/1400	247,0

T-STYKKE 45° SERIE 1

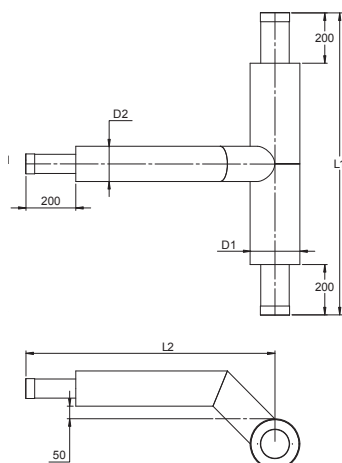
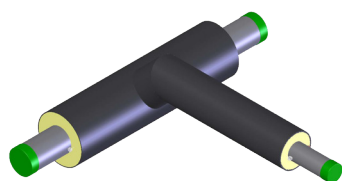


Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]		
1.124.600.250	600	800	250	400	1600/1400	265,8
1.124.600.300	600	800	300	450	1600/1500	276,9
1.124.600.350	600	800	350	500	1600/1500	287,4
1.124.600.400	600	800	400	560	1800/1500	355,8
1.124.600.450	600	800	450	560	1800/1500	363,4
1.124.600.500	600	800	500	630	1800/1500	383,6
1.124.600.600	600	800	600	710	2000/1500	460,3

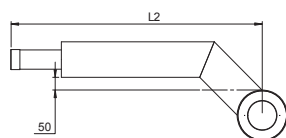
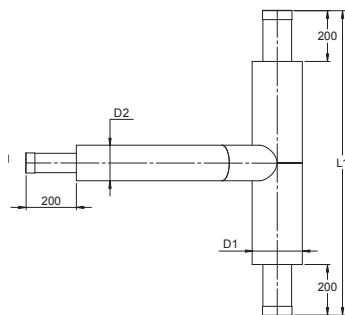
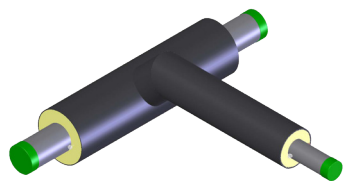
T-STYKKE 45° SERIE 2



Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]		
1.224.020.020	20	110	20	110	1000/1000	5,3
1.224.025.020	25	110	20	110	1000/1000	5,7
1.224.025.025	25	110	25	110	1000/1000	6,1
1.224.032.020	32	125	20	110	1000/1000	6,4
1.224.032.025	32	125	25	110	1000/1000	7,0
1.224.032.032	32	125	32	125	1000/1000	7,9
1.224.040.020	40	125	20	110	1000/1000	6,4
1.224.040.025	40	125	25	110	1000/1000	7,3
1.224.040.032	40	125	32	125	1000/1000	8,3
1.224.040.040	40	125	40	125	1000/1000	8,6
1.224.050.020	50	140	20	110	1000/1000	8,3
1.224.050.025	50	140	25	110	1000/1000	8,7
1.224.050.032	50	140	32	125	1000/1000	9,6
1.224.050.040	50	140	40	125	1000/1000	10,0
1.224.050.050	50	140	50	140	1000/1000	11,5
1.224.065.020	65	160	20	110	1000/1000	9,7
1.224.065.025	65	160	25	110	1000/1000	10,1
1.224.065.032	65	160	32	125	1000/1000	11,0
1.224.065.040	65	160	40	125	1000/1000	11,4
1.224.065.050	65	160	50	140	1000/1000	12,9
1.224.065.065	65	160	65	160	1000/1000	14,4
1.224.080.020	80	180	20	110	1000/1000	11,4
1.224.080.025	80	180	25	110	1000/1000	12,0
1.224.080.032	80	180	32	125	1000/1000	12,9
1.224.080.040	80	180	40	125	1000/1000	13,3
1.224.080.050	80	180	50	140	1000/1000	14,8
1.224.080.065	80	180	65	160	1000/1000	16,3
1.224.080.080	80	180	80	180	1200/1000	19,8
1.224.100.025	100	225	25	110	1000/1000	15,9
1.224.100.032	100	225	32	125	1000/1000	16,8
1.224.100.040	100	225	40	125	1000/1000	17,2
1.224.100.050	100	225	50	140	1000/1000	18,7
1.224.100.065	100	225	65	160	1000/1000	20,2
1.224.100.080	100	225	80	180	1200/1000	23,9
1.224.100.100	100	225	100	225	1200/1000	29,7
1.224.125.025	125	250	25	110	1000/1000	18,7
1.224.125.032	125	250	32	125	1000/1000	19,6
1.224.125.040	125	250	40	125	1000/1000	20,0
1.224.125.050	125	250	50	140	1000/1000	21,5
1.224.125.065	125	250	65	160	1000/1000	23,0
1.224.125.080	125	250	80	180	1200/1000	27,2
1.224.125.100	125	250	100	225	1200/1000	33,0
1.224.125.125	125	250	125	225	1200/1000	36,2
1.224.150.025	150	280	25	110	1000/1000	23,5
1.224.150.032	150	280	32	125	1000/1000	24,4
1.224.150.040	150	280	40	125	1000/1000	24,8
1.224.150.050	150	280	50	140	1000/1000	26,3

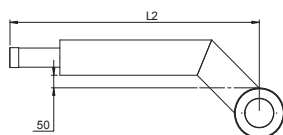
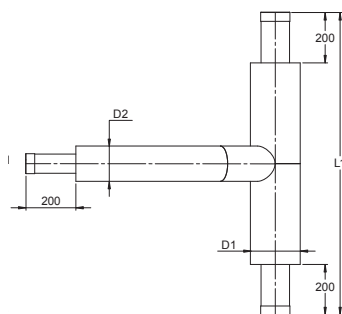
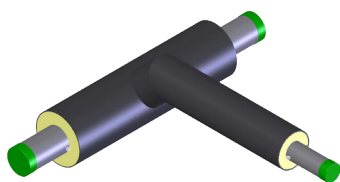
**T-STYKKE 45°
SERIE 2**


Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]		
1.224.150.065	150	280	65	160	1000/1000	27,8
1.224.150.080	150	280	80	180	1200/1000	32,7
1.224.150.100	150	280	100	225	1200/1000	38,8
1.224.150.125	150	280	125	250	1200/1000	41,9
1.224.150.150	150	280	150	280	1200/1000	47,2
1.224.200.025	200	355	25	110	1000/1000	33,4
1.224.200.032	200	355	32	125	1000/1000	34,3
1.224.200.040	200	355	40	125	1000/1000	34,7
1.224.200.050	200	355	50	140	1000/1000	36,2
1.224.200.065	200	355	65	160	1000/1000	37,7
1.224.200.080	200	355	80	180	1200/1000	44,2
1.224.200.100	200	355	100	225	1200/1000	51,0
1.224.200.125	200	355	125	250	1200/1000	54,1
1.224.200.150	200	355	150	280	1200/1000	59,4
1.224.200.200	200	355	200	355	1400/1000	77,7
1.224.250.025	250	450	25	110	1200/1000	54,1
1.224.250.032	250	450	32	125	1200/1000	54,9
1.224.250.040	250	450	40	125	1200/1000	55,2
1.224.250.050	250	450	50	140	1200/1000	56,5
1.224.250.065	250	450	65	160	1200/1000	57,8
1.224.250.080	250	450	80	180	1200/1000	59,5
1.224.250.100	250	450	100	225	1200/1000	67,4
1.224.250.125	250	450	125	250	1200/1000	70,5
1.224.250.150	250	450	150	280	1200/1000	75,7
1.224.250.200	250	450	200	355	1400/1000	97,1
1.224.250.250	250	450	250	630	1400/1000	112,7
1.224.300.025	300	500	25	110	1200/1000	72,4
1.224.300.032	300	500	32	125	1200/1000	73,3
1.224.300.040	300	500	40	125	1200/1000	73,7
1.224.300.050	300	500	50	140	1200/1000	75,1
1.224.300.065	300	500	65	160	1200/1000	76,6
1.224.300.080	300	500	80	180	1200/1000	78,6
1.224.300.100	300	500	100	225	1400/1200	98,7
1.224.300.125	300	500	125	250	1400/1200	102,4
1.224.300.150	300	500	150	280	1400/1200	108,6
1.224.300.200	300	500	200	355	1400/1200	122,2
1.224.300.250	300	500	250	450	1600/1200	142,1
1.224.300.300	300	500	300	500	1600/1200	165,0
1.224.350.025	350	560	25	110	1200/1000	82,1
1.224.350.032	350	560	32	125	1200/1000	83,1
1.224.350.040	350	560	40	125	1200/1000	83,5
1.224.350.050	350	560	50	140	1200/1000	84,9
1.224.350.065	350	560	65	160	1200/1000	86,4
1.224.350.080	350	560	80	180	1200/1000	88,4
1.224.350.100	350	560	100	225	1400/1200	110,6
1.224.350.125	350	560	125	250	1400/1200	114,2
1.224.350.150	350	560	150	280	1400/1200	120,4

**T-STYKKE 45°
SERIE 2**


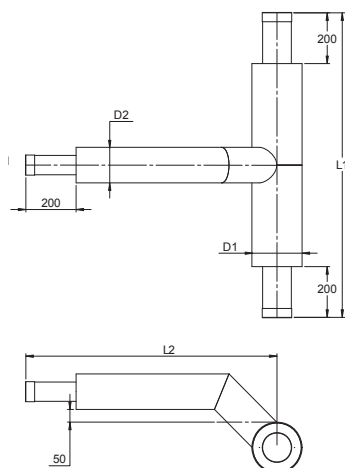
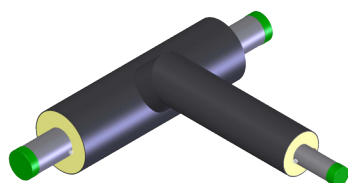
Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]		
1.224.350.200	350	560	200	355	1400/1200	133,9
1.224.350.250	350	560	250	450	1600/1200	154,1
1.224.350.300	350	560	300	500	1600/1300	175,3
1.224.350.350	350	560	350	560	1800/1300	218,9
1.224.400.040	400	630	40	125	1200/1000	105,2
1.224.400.050	400	630	50	140	1200/1000	106,6
1.224.400.065	400	630	65	160	1200/1000	108,1
1.224.400.080	400	630	80	180	1200/1000	110,1
1.224.400.100	400	630	100	225	1400/1200	136,3
1.224.400.125	400	630	125	250	1400/1200	139,9
1.224.400.150	400	630	150	280	1400/1200	146,1
1.224.400.200	400	630	200	355	1400/1200	159,5
1.224.400.250	400	630	250	450	1600/1200	181,2
1.224.400.300	400	630	300	500	1600/1300	202,0
1.224.400.350	400	630	350	560	1800/1300	252,3
1.224.400.400	400	630	400	630	1800/1300	279,1
1.224.450.050	450	710	40	125	1200/1000	112,2
1.224.450.065	450	710	50	140	1200/1000	113,5
1.224.450.080	450	710	65	160	1200/1000	115,0
1.224.450.100	450	710	80	180	1200/1000	116,9
1.224.450.125	450	710	100	225	1400/1200	144,0
1.224.450.150	450	710	125	250	1400/1200	147,6
1.224.450.200	450	710	150	280	1400/1200	153,6
1.224.450.250	450	710	200	355	1400/1200	166,9
1.224.450.300	450	710	250	450	1600/1200	188,4
1.224.450.350	450	710	300	500	1600/1300	208,7
1.224.450.400	450	710	350	560	1800/1300	261,0
1.224.450.450	450	710	400	630	1800/1300	287,4
1.224.450.450	450	710	450	630	1800/1300	294,6
1.224.500.040	500	800	40	125	1200/1000	130,0
1.224.500.050	500	800	50	140	1200/1000	131,4
1.224.500.065	500	800	65	160	1200/1000	132,8
1.224.500.080	500	800	80	180	1200/1000	134,7
1.224.500.100	500	800	100	225	1400/1200	165,5
1.224.500.125	500	800	125	250	1400/1200	169,0
1.224.500.150	500	800	150	280	1400/1200	175,0
1.224.500.200	500	800	200	355	1400/1200	188,2
1.224.500.250	500	800	250	450	1600/1200	210,9
1.224.500.300	500	800	300	500	1600/1300	230,8
1.224.500.350	500	800	350	560	1800/1300	289,5
1.224.500.400	500	800	400	630	1800/1300	315,7
1.224.500.450	500	800	450	630	1800/1300	322,9
1.224.500.500	500	800	500	710	1800/1300	346,3
1.224.600.065	600	900	65	160	1200/1200	170,7
1.224.600.080	600	900	80	180	1200/1200	173,0
1.224.600.100	600	900	100	225	1400/1200	208,1
1.224.600.125	600	900	125	250	1400/1200	211,6

T-STYKKE 45° SERIE 2

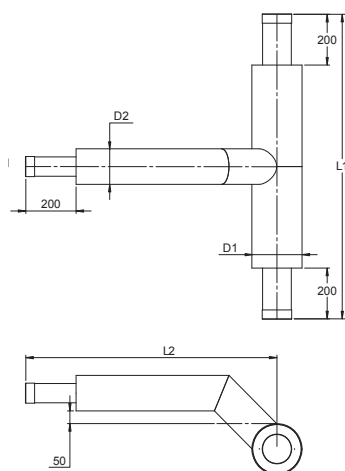
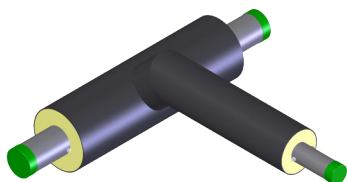


Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	Vægt (kg/stk)
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]		
1.224.600.125	600	900	125	250	1400/1200	211,6
1.224.600.150	600	900	150	280	1400/1200	217,5
1.224.600.200	600	900	200	355	1600/1400	267,4
1.224.600.250	600	900	250	450	1600/1400	288,5
1.224.600.300	600	900	300	500	1800/1500	344,2
1.224.600.350	600	900	350	560	1800/1500	358,7
1.224.600.400	600	900	400	630	1800/1500	388,6
1.224.600.450	600	900	450	630	1800/1500	396,5
1.224.600.500	600	900	500	710	1800/1500	423,2
1.224.600.600	600	900	600	800	2000/1500	503,0

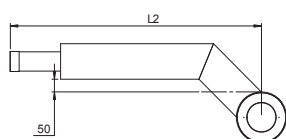
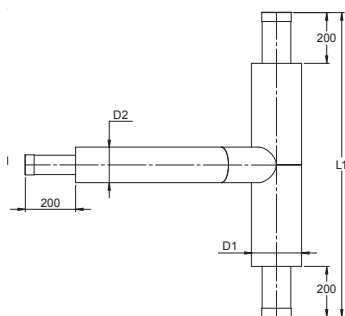
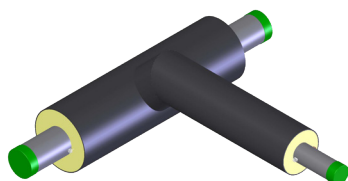
T-STYKKE 45° SERIE 3



Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]		
1.324.020.020	20	125	20	125	1000/1000	6,0
1.324.025.020	25	125	20	125	1000/1000	6,4
1.324.025.025	25	125	25	125	1000/1000	6,8
1.324.032.020	32	140	20	125	1000/1000	7,1
1.324.032.025	32	140	25	125	1000/1000	7,6
1.324.032.032	32	140	32	140	1000/1000	8,5
1.324.040.020	40	140	20	125	1000/1000	7,6
1.324.040.025	40	140	25	125	1000/1000	8,0
1.324.040.032	40	140	32	140	1000/1000	8,9
1.324.040.040	40	140	40	140	1000/1000	9,3
1.324.050.020	50	160	20	125	1000/1000	9,0
1.324.050.025	50	160	25	125	1000/1000	9,5
1.324.050.032	50	160	32	140	1000/1000	10,4
1.324.050.040	50	160	40	140	1000/1000	10,7
1.324.050.050	50	160	50	160	1000/1000	12,4
1.324.065.020	65	180	20	125	1000/1000	10,5
1.324.065.025	65	180	25	125	1000/1000	10,9
1.324.065.032	65	180	32	140	1000/1000	11,8
1.324.065.040	65	180	40	140	1000/1000	12,2
1.324.065.050	65	180	50	160	1000/1000	13,8
1.324.065.065	65	180	65	180	1200/1000	16,1
1.324.080.020	80	200	20	125	1000/1000	12,2
1.324.080.025	80	200	25	125	1000/1000	12,8
1.324.080.032	80	200	32	140	1000/1000	13,7
1.324.080.040	80	200	40	140	1000/1000	14,0
1.324.080.050	80	200	50	160	1000/1000	15,7
1.324.080.065	80	200	65	180	1200/1000	17,9
1.324.080.080	80	200	80	200	1200/1000	20,2
1.324.100.025	100	250	25	125	1000/1000	17,1
1.324.100.032	100	250	32	140	1000/1000	17,9
1.324.100.040	100	250	40	140	1000/1000	18,4
1.324.100.050	100	250	50	160	1000/1000	20,0
1.324.100.065	100	250	65	180	1200/1000	22,7
1.324.100.080	100	250	80	200	1200/1000	24,6
1.324.100.100	100	250	100	250	1200/1000	31,9
1.324.125.025	125	280	25	125	1000/1000	20,2
1.324.125.032	125	280	32	140	1000/1000	21,0
1.324.125.040	125	280	40	140	1000/1000	21,4
1.324.125.050	125	280	50	160	1000/1000	23,1
1.324.125.065	125	280	65	180	1200/1000	26,2
1.324.125.080	125	280	80	200	1200/1000	28,0
1.324.125.100	125	280	100	250	1200/1000	35,7
1.324.125.125	125	280	125	280	1200/1000	39,2
1.324.150.025	150	315	25	125	1000/1000	25,3
1.324.150.032	150	315	32	140	1000/1000	26,1
1.324.150.040	150	315	40	140	1000/1000	26,5
1.324.150.050	150	315	50	160	1000/1000	28,2

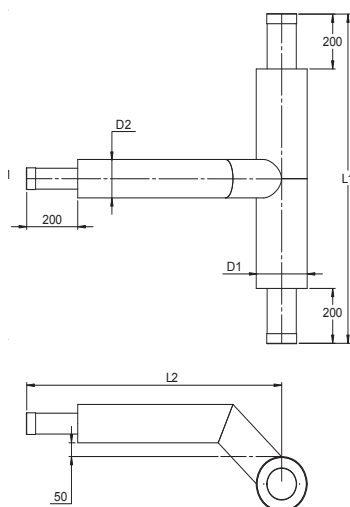
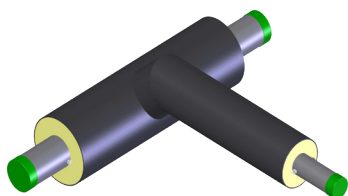
**T-STYKKE 45°
SERIE 3**


Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]		
1.324.150.065	150	315	65	180	1200/1000	31,8
1.324.150.080	150	315	80	200	1200/1000	33,7
1.324.150.100	150	315	100	250	1200/1000	41,9
1.324.150.125	150	315	125	280	1200/1000	45,4
1.324.150.150	150	315	150	315	1200/1000	51,2
1.324.200.025	200	400	25	125	1000/1000	36,2
1.324.200.032	200	400	32	140	1000/1000	37,0
1.324.200.040	200	400	40	140	1000/1000	37,4
1.324.200.050	200	400	50	160	1000/1000	39,0
1.324.200.065	200	400	65	180	1200/1000	37,0
1.324.200.080	200	400	80	200	1200/1000	45,7
1.324.200.100	200	400	100	250	1200/1000	55,3
1.324.200.125	200	400	125	280	1200/1000	58,8
1.324.200.150	200	400	150	315	1200/1000	64,6
1.324.200.200	200	400	200	400	1400/1000	85,0
1.324.250.025	250	500	25	125	1200/1000	56,1
1.324.250.032	250	500	32	140	1200/1000	56,9
1.324.250.040	250	500	40	140	1200/1000	57,2
1.324.250.050	250	500	50	160	1200/1000	58,5
1.324.250.065	250	500	65	180	1200/1000	59,8
1.324.250.080	250	500	80	200	1200/1000	61,6
1.324.250.100	250	500	100	250	1200/1000	72,9
1.324.250.125	250	500	125	280	1200/1000	76,4
1.324.250.150	250	500	150	315	1200/1000	82,1
1.324.250.200	250	500	200	400	1400/1000	106,0
1.324.250.250	250	500	250	500	1400/1000	123,0
1.324.300.025	300	560	25	125	1200/1000	78,6
1.324.300.032	300	560	32	140	1200/1000	79,4
1.324.300.040	300	560	40	140	1200/1000	79,8
1.324.300.050	300	560	50	160	1200/1000	81,4
1.324.300.065	300	560	65	180	1200/1000	83,1
1.324.300.080	300	560	80	200	1200/1000	85,0
1.324.300.100	300	560	100	250	1400/1200	107,5
1.324.300.125	300	560	125	280	1400/1200	111,7
1.324.300.150	300	560	150	315	1400/1200	118,5
1.324.300.200	300	560	200	400	1400/1200	133,8
1.324.300.250	300	560	250	500	1600/1200	148,7
1.324.300.300	300	560	300	560	1600/1000	183,6
1.324.350.025	350	630	25	125	1200/1000	90,4
1.324.350.032	350	630	32	140	1200/1000	90,9
1.324.350.040	350	630	40	140	1200/1000	91,3
1.324.350.050	350	630	50	160	1200/1000	92,8
1.324.350.065	350	630	65	180	1200/1000	94,5
1.324.350.080	350	630	80	200	1200/1000	96,4
1.324.350.100	350	630	100	250	1400/1200	121,3
1.324.350.125	350	630	125	280	1400/1200	125,5
1.324.350.150	350	630	150	315	1400/1200	132,3

**T-STYKKE 45°
SERIE 3**


Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]		
1.324.350.200	350	630	200	400	1400/1200	147,6
1.324.350.250	350	630	250	500	1600/1200	161,5
1.324.350.300	350	630	300	560	1600/1300	184,2
1.324.350.350	350	630	350	630	1800/1300	243,3
1.324.400.040	400	710	40	140	1200/1000	116,8
1.324.400.050	400	710	50	160	1200/1000	118,4
1.324.400.065	400	710	65	180	1200/1000	120,0
1.324.400.080	400	710	80	200	1200/1000	122,0
1.324.400.100	400	710	100	250	1400/1200	151,8
1.324.400.125	400	710	125	280	1400/1200	156,0
1.324.400.150	400	710	150	315	1400/1200	162,7
1.324.400.200	400	710	200	400	1400/1200	177,9
1.324.400.250	400	710	250	500	1400/1200	198,2
1.324.400.300	400	710	300	560	1600/1300	215,1
1.324.400.350	400	710	350	630	1600/1300	226,8
1.324.400.400	400	710	400	710	1800/1300	316,1
1.324.450.050	450	800	50	160	1200/1000	123,8
1.324.450.065	450	800	65	180	1200/1000	125,3
1.324.450.080	450	800	80	200	1200/1000	126,9
1.324.450.100	450	800	100	250	1200/1000	128,8
1.324.450.125	450	800	125	280	1400/1200	159,5
1.324.450.150	450	800	150	315	1400/1200	163,7
1.324.450.200	450	800	200	400	1400/1200	170,3
1.324.450.250	450	800	250	500	1400/1200	185,3
1.324.450.300	450	800	300	560	1600/1200	221,8
1.324.450.350	450	800	350	630	1600/1300	233,3
1.324.450.400	450	800	400	710	1800/1300	292,2
1.324.450.450	450	800	450	800	1800/1300	324,4
1.324.500.040	500	900	40	140	1200/1000	141,1
1.324.500.050	500	900	50	160	1200/1000	142,7
1.324.500.065	500	900	65	180	1200/1000	144,2
1.324.500.080	500	900	80	200	1200/1000	146,2
1.324.500.100	500	900	100	250	1400/1200	180,4
1.324.500.125	500	900	125	280	1400/1200	184,5
1.324.500.150	500	900	150	315	1400/1200	191,2
1.324.500.200	500	900	200	400	1400/1200	206,1
1.324.500.250	500	900	250	500	1600/1200	219,0
1.324.500.300	500	900	300	560	1600/1300	240,5
1.324.500.350	500	900	350	630	1800/1300	320,0
1.324.500.400	500	900	400	710	1800/1300	352,0
1.324.500.450	500	900	450	800	1800/1300	359,5
1.324.500.500	500	900	500	900	1800/1300	382,7
1.324.600.065	600	1000	65	180	1200/1200	184,7
1.324.600.080	600	1000	80	200	1200/1200	187,0
1.324.600.100	600	1000	100	250	1400/1200	226,1
1.324.600.125	600	1000	125	280	1400/1200	230,1

T-STYKKE 45° SERIE 3

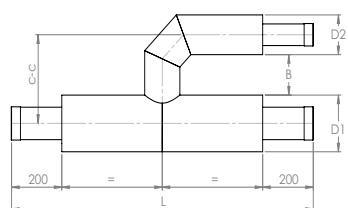
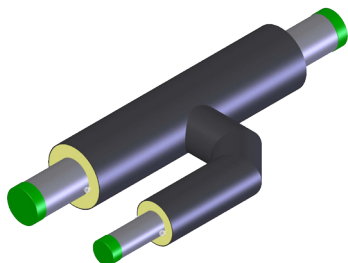


Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]		
1.324.600.150	600	1000	150	315	1400/1200	236,6
1.324.600.200	600	1000	200	400	1600/1400	292,4
1.324.600.250	600	1000	250	500	1600/1400	315,6
1.324.600.300	600	1000	300	560	1800/1500	378,0
1.324.600.350	600	1000	350	630	1800/1500	395,3
1.324.600.400	600	1000	400	710	1800/1500	432,0
1.324.600.450	600	1000	450	800	1800/1500	440,2
1.324.600.500	600	1000	500	900	1800/1500	466,6
1.324.600.600	600	1000	600	1000	2000/1500	554,8

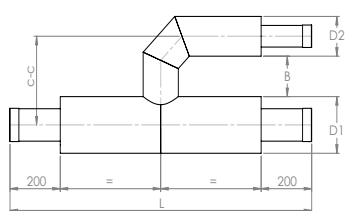
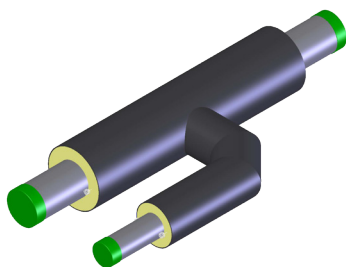
KAPITEL 2.9.4

T-STYKKE PARALLEL

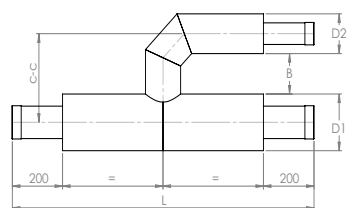
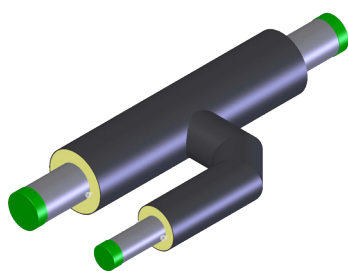
SERIE 1



Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L [mm]	C-C [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]			
1.125.020.020	20	90	20	90	1000	240	3,9
1.125.025.020	25	90	20	90	1000	240	4,4
1.125.025.025	25	90	25	90	1000	240	4,6
1.125.032.020	32	110	20	90	1000	250	5,0
1.125.032.025	32	110	25	90	1000	250	5,4
1.125.032.032	32	110	32	110	1000	260	6,1
1.125.040.020	40	110	20	90	1000	250	5,5
1.125.040.025	40	110	25	90	1000	250	5,8
1.125.040.032	40	110	32	110	1000	260	6,4
1.125.040.040	40	110	40	110	1000	260	6,7
1.125.050.020	50	125	20	90	1000	258	6,9
1.125.050.025	50	125	25	90	1000	258	7,2
1.125.050.032	50	125	32	110	1000	268	7,8
1.125.050.040	50	125	40	110	1000	268	8,1
1.125.050.050	50	125	50	125	1000	275	9,2
1.125.065.020	65	140	20	90	1000	265	8,2
1.125.065.025	65	140	25	90	1000	265	8,5
1.125.065.032	65	140	32	110	1000	275	9,1
1.125.065.040	65	140	40	110	1000	275	9,4
1.125.065.065	65	140	50	125	1000	283	10,5
1.125.065.050	65	140	65	140	1000	290	11,6
1.125.080.020	80	160	20	90	1000	275	10,0
1.125.080.025	80	160	25	90	1000	275	10,3
1.125.080.032	80	160	32	110	1000	285	10,9
1.125.080.040	80	160	40	110	1000	285	11,2
1.125.080.050	80	160	50	125	1000	293	12,3
1.125.080.065	80	160	65	140	1000	300	13,4
1.125.080.080	80	160	80	160	1000	310	14,9
1.125.100.025	100	200	25	90	1000	295	14,0
1.125.100.032	100	200	32	110	1000	305	14,3
1.125.100.040	100	200	40	110	1000	305	15,0
1.125.100.050	100	200	50	125	1000	313	16,1
1.125.100.065	100	200	65	140	1000	320	17,2
1.125.100.080	100	200	80	160	1000	330	18,7
1.125.100.100	100	200	100	200	1200	350	26,0
1.125.125.025	125	225	25	90	1200	308	20,3
1.125.125.032	125	225	32	110	1200	318	21,1
1.125.125.040	125	225	40	110	1200	318	21,4
1.125.125.050	125	225	50	125	1200	325	22,7
1.125.125.065	125	225	65	140	1200	333	23,9
1.125.125.080	125	225	80	160	1200	343	25,6
1.125.125.100	125	225	100	200	1200	363	29,2
1.125.125.125	125	225	125	225	1200	375	31,9
1.125.150.025	150	250	25	90	1200	320	25,8
1.125.150.032	150	250	32	110	1200	330	26,5
1.125.150.040	150	250	40	110	1200	330	26,8
1.125.150.050	150	250	50	125	1200	338	28,1

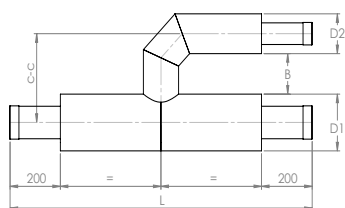
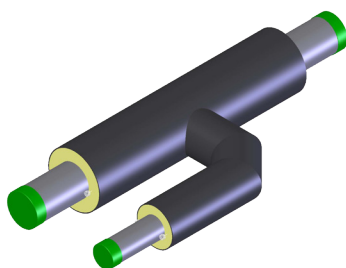
**T-STYKKE PARALLEL
SERIE 1**


Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L [mm]	C-C [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]			
1.125.150.065	150	250	65	140	1200	345	29,3
1.125.150.080	150	250	80	160	1200	355	31,0
1.125.150.100	150	250	100	200	1200	375	34,7
1.125.150.125	150	250	125	225	1200	388	37,4
1.125.150.150	150	250	150	250	1400	400	48,3
1.125.200.025	200	315	25	90	1200	353	37,1
1.125.200.032	200	315	32	110	1200	363	37,9
1.125.200.040	200	315	40	110	1200	363	38,2
1.125.200.050	200	315	50	125	1200	370	39,5
1.125.200.065	200	315	65	140	1200	378	40,7
1.125.200.080	200	315	80	160	1200	388	42,4
1.125.200.100	200	315	100	200	1200	408	46,1
1.125.200.125	200	315	125	225	1200	420	48,8
1.125.200.150	200	315	150	250	1200	433	53,3
1.125.200.200	200	315	200	315	1400	515	74,4
1.125.250.025	250	400	25	90	1200	395	52,3
1.125.250.032	250	400	32	110	1200	405	53,0
1.125.250.040	250	400	40	110	1200	405	53,4
1.125.250.050	250	400	50	125	1200	413	54,7
1.125.250.065	250	400	65	140	1200	420	55,9
1.125.250.080	250	400	80	160	1200	430	57,7
1.125.250.100	250	400	100	200	1400	450	71,9
1.125.250.125	250	400	125	225	1400	463	75,0
1.125.250.150	250	400	150	250	1400	475	80,1
1.125.250.200	250	400	200	315	1400	508	91,3
1.125.250.250	250	400	250	400	1400	650	112,1
1.125.300.025	300	450	25	90	1200	420	67,4
1.125.300.032	300	450	32	110	1200	430	68,0
1.125.300.040	300	450	40	110	1200	430	68,5
1.125.300.050	300	450	50	125	1200	438	69,8
1.125.300.065	300	450	65	140	1200	445	71,0
1.125.300.080	300	450	80	160	1200	455	72,8
1.125.300.100	300	450	100	200	1400	475	89,7
1.125.300.125	300	450	125	225	1400	488	92,8
1.125.300.150	300	450	150	250	1400	500	97,9
1.125.300.200	300	450	200	315	1400	533	109,1
1.125.300.250	300	450	250	400	1400	575	125,3
1.125.300.300	300	450	300	450	2000	750	203,5
1.125.350.025	350	500	25	90	1200	445	77,7
1.125.350.032	350	500	32	110	1200	455	76,3
1.125.350.040	350	500	40	110	1200	455	76,8
1.125.350.050	350	500	50	125	1200	463	78,2
1.125.350.065	350	500	65	140	1200	470	79,4
1.125.350.080	350	500	80	160	1200	480	81,2
1.125.350.100	350	500	100	200	1400	500	99,8
1.125.350.125	350	500	125	225	1400	513	102,9
1.125.350.150	350	500	150	250	1400	525	108,0

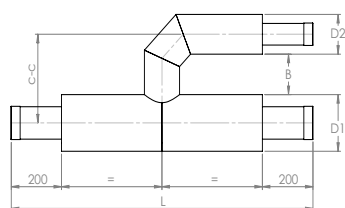
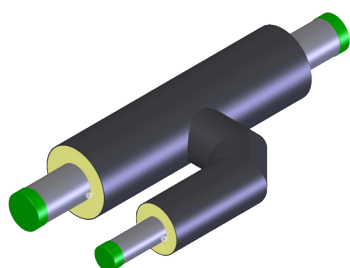
**T-STYKKE PARALLEL
SERIE 1**


Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L [mm]	C-C [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]			
1.125.350.200	350	500	200	315	1400	558	119,3
1.125.350.250	350	500	250	400	1400	650	138,0
1.125.350.300	350	500	300	450	2000	725	215,9
1.125.350.350	350	500	350	500	2000	800	232,9
1.125.400.040	400	560	40	110	1200	485	97,0
1.125.400.050	400	560	50	125	1200	493	98,4
1.125.400.065	400	560	65	140	1200	500	99,7
1.125.400.080	400	560	80	160	1200	510	101,4
1.125.400.100	400	560	100	200	1400	530	123,7
1.125.400.125	400	560	125	225	1400	543	126,8
1.125.400.150	400	560	150	250	1400	555	132,0
1.125.400.200	400	560	200	315	1400	588	143,3
1.125.400.250	400	560	250	400	1400	630	159,7
1.125.400.300	400	560	300	450	2000	755	251,0
1.125.400.350	400	560	350	500	2000	830	268,1
1.125.400.400	400	560	400	560	2000	910	304,3
1.125.450.050	450	630	40	110	1200	485	103,9
1.125.450.065	450	630	50	125	1200	493	105,3
1.125.450.080	450	630	65	140	1200	500	106,5
1.125.450.100	450	630	80	160	1200	510	108,2
1.125.450.125	450	630	100	200	1400	530	131,4
1.125.450.150	450	630	125	225	1400	543	134,4
1.125.450.200	450	630	150	250	1400	555	139,4
1.125.450.250	450	630	200	315	1400	588	150,5
1.125.450.300	450	630	250	400	1400	630	166,6
1.125.450.350	450	630	300	450	2000	755	260,4
1.125.450.400	450	630	350	500	2000	830	277,3
1.125.450.450	450	630	400	560	2000	910	312,6
1.125.450.450	450	630	450	560	2000	1010	332,2
1.125.500.040	500	710	40	110	1200	520	118,0
1.125.500.050	500	710	50	125	1200	528	119,4
1.125.500.065	500	710	65	140	1200	535	120,6
1.125.500.080	500	710	80	160	1200	545	122,3
1.125.500.100	500	710	100	200	1400	565	148,3
1.125.500.125	500	710	125	225	1400	578	151,3
1.125.500.150	500	710	150	250	1400	590	156,4
1.125.500.200	500	710	200	315	1400	623	167,6
1.125.500.250	500	710	250	400	1400	665	183,8
1.125.500.300	500	710	300	450	2000	740	283,0
1.125.500.350	500	710	350	500	2000	815	299,5
1.125.500.400	500	710	400	560	2000	895	334,0
1.125.500.450	500	710	450	560	2000	995	351,6
1.125.500.500	500	710	500	630	2000	1130	389,8
1.125.600.065	600	800	65	140	1200	575	157,5
1.125.600.080	600	800	80	160	1200	585	159,2
1.125.600.100	600	800	100	200	1400	605	191,7
1.125.600.125	600	800	125	225	1400	618	194,7

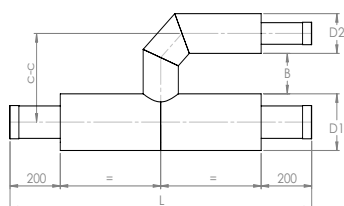
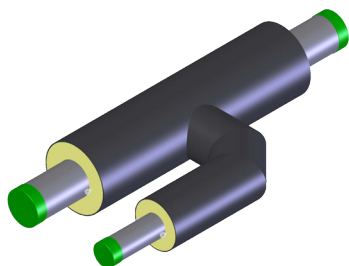
T-STYKKE PARALLEL SERIE 1



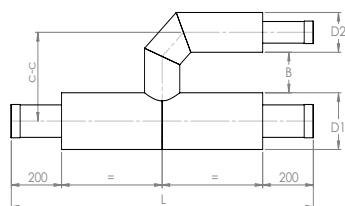
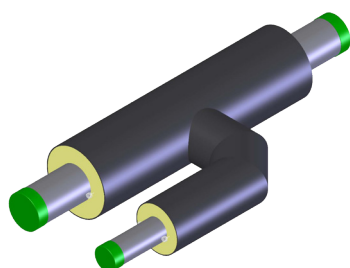
Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L [mm]	C-C [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]			
1.125.600.150	600	800	150	250	1400	630	199,7
1.125.600.200	600	800	200	315	1600	663	241,3
1.125.600.250	600	800	250	400	1600	705	258,8
1.125.600.300	600	800	300	450	2000	730	342,6
1.125.600.350	600	800	350	500	2000	805	358,6
1.125.600.400	600	800	400	560	2000	885	392,0
1.125.600.450	600	800	450	560	2000	985	409,4
1.125.600.500	600	800	500	630	2000	1120	445,1
1.125.600.600	600	800	600	710	2000	1310	529,6

**T-STYKKE PARALLEL
SERIE 2**


Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L [mm]	C-C [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]			
1.225.020.020	20	110	20	110	1000	260	4,5
1.225.025.020	25	110	20	110	1000	260	4,9
1.225.025.025	25	110	25	110	1000	260	5,2
1.225.032.020	32	125	20	110	1000	260	5,5
1.225.032.025	32	125	25	110	1000	268	6,0
1.225.032.032	32	125	32	125	1000	275	6,7
1.225.040.020	40	125	20	110	1000	268	6,1
1.225.040.025	40	125	25	110	1000	268	6,4
1.225.040.032	40	125	32	125	1000	275	7,0
1.225.040.040	40	125	40	125	1000	275	7,3
1.225.050.020	50	140	20	110	1000	275	7,4
1.225.050.025	50	140	25	110	1000	275	7,7
1.225.050.032	50	140	32	125	1000	283	8,4
1.225.050.040	50	140	40	125	1000	283	8,7
1.225.050.050	50	140	50	140	1000	290	9,8
1.225.065.020	65	160	20	110	1000	285	8,8
1.225.065.025	65	160	25	110	1000	285	9,1
1.225.065.032	65	160	32	125	1000	293	9,8
1.225.065.040	65	160	40	125	1000	293	10,1
1.225.065.065	65	160	50	140	1000	300	11,2
1.225.065.050	65	160	65	160	1000	310	12,4
1.225.080.020	80	180	20	110	1000	295	10,7
1.225.080.025	80	180	25	110	1000	295	11,0
1.225.080.032	80	180	32	125	1000	303	11,7
1.225.080.040	80	180	40	125	1000	303	12,0
1.225.080.050	80	180	50	140	1000	310	13,1
1.225.080.065	80	180	65	160	1000	320	14,3
1.225.080.080	80	180	80	180	1000	330	16,0
1.225.100.025	100	225	25	110	1000	318	15,0
1.225.100.032	100	225	32	125	1000	325	16,1
1.225.100.040	100	225	40	125	1000	326	16,5
1.225.100.050	100	225	50	140	1000	333	17,2
1.225.100.065	100	225	65	160	1000	343	18,4
1.225.100.080	100	225	80	180	1200	353	23,9
1.225.100.100	100	225	100	225	1200	375	28,0
1.225.125.025	125	250	25	110	1200	330	21,7
1.225.125.032	125	250	32	125	1200	338	22,5
1.225.125.040	125	250	40	125	1200	338	22,8
1.225.125.050	125	250	50	140	1200	345	24,1
1.225.125.065	125	250	65	160	1200	355	25,5
1.225.125.080	125	250	80	180	1200	365	27,4
1.225.125.100	125	250	100	225	1200	388	31,5
1.225.125.125	125	250	125	250	1200	400	34,4
1.225.150.025	150	280	25	110	1200	345	27,6
1.225.150.032	150	280	32	125	1200	353	28,4
1.225.150.040	150	280	40	125	1200	353	28,7
1.225.150.050	150	280	50	140	1200	360	30,0

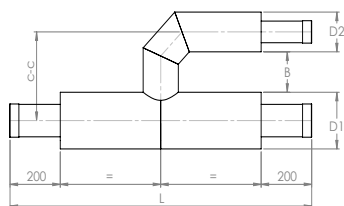
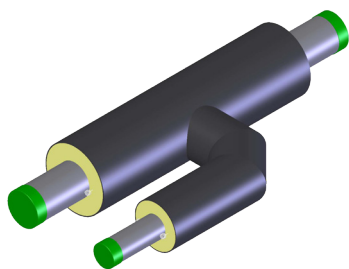
**T-STYKKE PARALLEL
SERIE 2**


Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L [mm]	C-C [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kapperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kapperør D2 [mm]			
1.225.150.050	150	280	50	140	1200	360	30,0
1.225.150.065	150	280	65	160	1200	370	31,4
1.225.150.080	150	280	80	180	1200	380	33,2
1.225.150.100	150	280	100	225	1200	403	37,3
1.225.150.125	150	280	125	250	1200	415	40,3
1.225.150.150	150	280	150	280	1400	430	52,2
1.225.200.025	200	355	25	110	1200	383	39,9
1.225.200.032	200	355	32	125	1200	390	40,8
1.225.200.040	200	355	40	125	1200	390	41,1
1.225.200.050	200	355	50	140	1200	398	42,4
1.225.200.065	200	355	65	160	1200	408	43,8
1.225.200.080	200	355	80	180	1200	418	45,6
1.225.200.100	200	355	100	225	1200	440	49,8
1.225.200.125	200	355	125	250	1200	453	52,8
1.225.200.150	200	355	150	280	1200	468	57,9
1.225.200.200	200	355	200	355	1400	505	79,8
1.225.250.025	250	450	25	110	1200	430	56,4
1.225.250.032	250	450	32	125	1200	438	57,3
1.225.250.040	250	450	40	125	1200	438	57,6
1.225.250.050	250	450	50	140	1200	445	58,9
1.225.250.065	250	450	65	160	1200	455	60,4
1.225.250.080	250	450	80	180	1200	465	62,3
1.225.250.100	250	450	100	225	1400	488	78,1
1.225.250.125	250	450	125	250	1400	500	81,5
1.225.250.150	250	450	150	280	1400	515	87,2
1.225.250.200	250	450	200	355	1400	553	100,2
1.225.250.250	250	450	250	450	1400	650	121,5
1.225.300.025	300	500	25	110	1200	455	72,1
1.225.300.032	300	500	32	125	1200	463	72,7
1.225.300.040	300	500	40	125	1200	463	73,2
1.225.300.050	300	500	50	140	1200	470	74,6
1.225.300.065	300	500	65	160	1200	480	76,0
1.225.300.080	300	500	80	180	1200	490	77,9
1.225.300.100	300	500	100	225	1400	513	96,6
1.225.300.125	300	500	125	250	1400	525	99,9
1.225.300.150	300	500	150	280	1400	540	105,7
1.225.300.200	300	500	200	355	1400	578	118,6
1.225.300.250	300	500	250	450	1600	675	157,9
1.225.300.300	300	500	300	500	2000	750	219,5
1.225.350.025	350	560	25	110	1200	485	82,0
1.225.350.032	350	560	32	125	1200	493	82,8
1.225.350.040	350	560	40	125	1200	493	83,1
1.225.350.050	350	560	50	140	1200	500	84,5
1.225.350.065	350	560	65	160	1200	510	86,0
1.225.350.080	350	560	80	180	1200	520	87,9
1.225.350.100	350	560	100	225	1400	543	108,6
1.225.350.125	350	560	125	250	1400	555	112,0

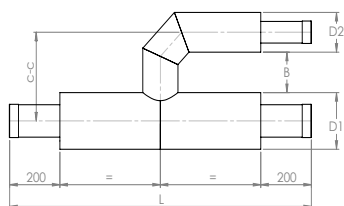
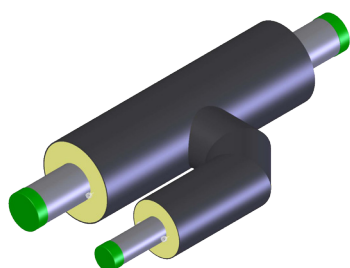
**T-STYKKE PARALLEL
SERIE 2**


Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L [mm]	C-C [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]			
1.225.350.150	350	560	150	280	1400	570	117,8
1.225.350.200	350	560	200	355	1400	608	131,0
1.225.350.250	350	560	250	450	1600	655	170,0
1.225.350.300	350	560	300	500	2000	780	238,3
1.225.350.350	350	560	350	560	2000	810	255,5
1.225.400.040	400	630	40	125	1200	528	105,0
1.225.400.050	400	630	50	140	1200	535	106,3
1.225.400.065	400	630	65	160	1200	545	107,8
1.225.400.080	400	630	80	180	1200	555	109,8
1.225.400.100	400	630	100	225	1400	578	134,6
1.225.400.125	400	630	125	250	1400	590	138,0
1.225.400.150	400	630	150	280	1400	605	143,9
1.225.400.200	400	630	200	355	1400	643	157,1
1.225.400.250	400	630	250	450	1600	690	200,4
1.225.400.300	400	630	300	500	2000	815	276,9
1.225.400.350	400	630	350	560	2000	845	294,3
1.225.400.400	400	630	400	630	2000	930	334,4
1.225.450.050	450	710	40	125	1200	528	111,8
1.225.450.065	450	710	50	140	1200	535	113,2
1.225.450.080	450	710	65	160	1200	545	114,6
1.225.450.100	450	710	80	180	1200	555	116,5
1.225.450.125	450	710	100	225	1400	578	142,2
1.225.450.150	450	710	125	250	1400	590	145,6
1.225.450.200	450	710	150	280	1400	605	151,3
1.225.450.250	450	710	200	355	1400	643	164,2
1.225.450.300	450	710	250	450	1600	790	213,1
1.225.450.350	450	710	300	500	2000	815	286,1
1.225.450.400	450	710	350	560	2000	845	303,3
1.225.450.450	450	710	400	630	2000	930	242,9
1.225.450.450	450	710	450	630	2000	1030	361,7
1.225.500.040	500	800	40	125	1200	568	129,8
1.225.500.050	500	800	50	140	1200	575	131,2
1.225.500.065	500	800	65	160	1200	585	132,6
1.225.500.080	500	800	80	180	1200	595	134,5
1.225.500.100	500	800	100	225	1400	618	164,0
1.225.500.125	500	800	125	250	1400	630	167,4
1.225.500.150	500	800	150	280	1400	645	173,2
1.225.500.200	500	800	200	355	1400	683	186,3
1.225.500.250	500	800	250	450	1600	830	239,0
1.225.500.300	500	800	300	500	2000	855	319,7
1.225.500.350	500	800	350	560	2000	885	336,9
1.225.500.400	500	800	400	630	2000	970	376,8
1.225.500.450	500	800	450	630	2000	1020	390,7
1.225.500.500	500	800	500	710	2000	1110	431,7
1.225.600.065	600	900	65	160	1200	630	169,1
1.225.600.080	600	900	80	180	1200	640	171,0
1.225.600.100	600	900	100	225	1400	663	206,8

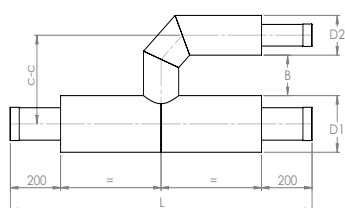
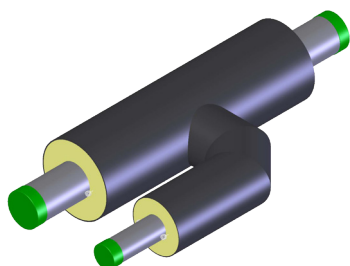
T-STYKKE PARALLEL SERIE 2



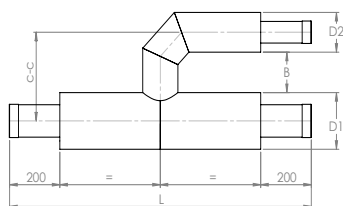
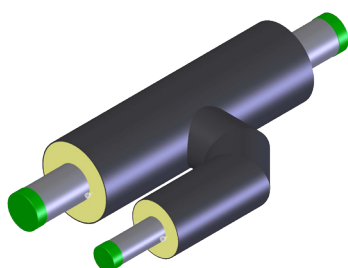
Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L [mm]	C-C [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]			
1.225.600.125	600	900	125	250	1400	675	210,2
1.225.600.150	600	900	150	280	1400	690	216,0
1.225.600.200	600	900	200	355	1600	728	262,6
1.225.600.250	600	900	250	450	1600	775	283,1
1.225.600.300	600	900	300	500	2000	900	381,6
1.225.600.350	600	900	350	560	2000	930	398,8
1.225.600.400	600	900	400	630	2000	1015	438,5
1.225.600.450	600	900	450	630	2000	1065	452,4
1.225.600.500	600	900	500	710	2000	1155	493,3
1.225.600.600	600	900	600	800	2000	1350	581,2

**T-STYKKE PARALLEL
SERIE 3**


Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L [mm]	C-C [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]			
1.325.020.020	20	125	20	125	1000	275	5,1
1.325.025.020	25	125	20	125	1000	275	5,5
1.325.025.025	25	125	25	125	1000	275	5,8
1.325.032.020	32	140	20	125	1000	275	6,2
1.325.032.025	32	140	25	125	1000	283	6,6
1.325.032.032	32	140	32	140	1000	290	7,3
1.325.040.020	40	140	20	125	1000	283	6,6
1.325.040.025	40	140	25	125	1000	283	6,9
1.325.040.032	40	140	32	140	1000	290	7,6
1.325.040.040	40	140	40	140	1000	290	7,9
1.325.050.020	50	160	20	125	1000	293	8,1
1.325.050.025	50	160	25	125	1000	293	8,4
1.325.050.032	50	160	32	140	1000	300	9,1
1.325.050.040	50	160	40	140	1000	300	9,4
1.325.050.050	50	160	50	160	1000	310	10,7
1.325.065.020	65	180	20	125	1000	303	9,6
1.325.065.025	65	180	25	125	1000	303	9,9
1.325.065.032	65	180	32	140	1000	310	10,6
1.325.065.040	65	180	40	140	1000	310	10,9
1.325.065.065	65	180	50	160	1000	320	12,2
1.325.065.050	65	180	65	180	1000	330	13,5
1.325.080.020	80	200	20	125	1000	313	11,6
1.325.080.025	80	200	25	125	1000	313	11,8
1.325.080.032	80	200	32	140	1000	320	12,5
1.325.080.040	80	200	40	140	1000	320	12,8
1.325.080.050	80	200	50	160	1000	330	14,0
1.325.080.065	80	200	65	180	1000	340	15,4
1.325.080.080	80	200	80	200	1000	350	17,0
1.325.100.025	100	250	25	125	1000	338	16,2
1.325.100.032	100	250	32	140	1000	345	16,8
1.325.100.040	100	250	40	140	1000	345	17,2
1.325.100.050	100	250	50	160	1200	355	22,3
1.325.100.065	100	250	65	180	1200	365	23,9
1.325.100.080	100	250	80	200	1200	375	25,7
1.325.100.100	100	250	100	250	1200	400	30,5
1.325.125.025	125	280	25	125	1200	353	23,6
1.325.125.032	125	280	32	140	1200	360	24,4
1.325.125.040	125	280	40	140	1200	360	24,7
1.325.125.050	125	280	50	160	1200	370	26,2
1.325.125.065	125	280	65	180	1200	380	27,7
1.325.125.080	125	280	80	200	1200	390	29,6
1.325.125.100	125	280	100	250	1200	415	34,3
1.325.125.125	125	280	125	280	1200	430	37,8
1.325.150.025	150	315	25	125	1200	370	29,9
1.325.150.032	150	315	32	140	1200	378	30,7
1.325.150.040	150	315	40	140	1200	378	31,0
1.325.150.050	150	315	50	160	1200	388	32,4

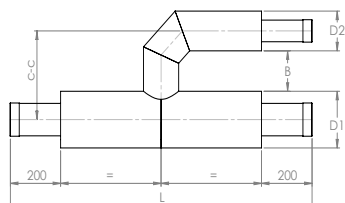
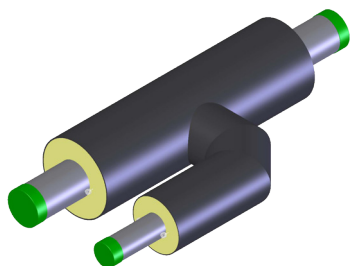
**T-STYKKE PARALLEL
SERIE 3**


Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L [mm]	C-C [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]			
1.325.150.065	150	315	65	180	1200	398	34,0
1.325.150.080	150	315	80	200	1200	408	35,9
1.325.150.100	150	315	100	250	1200	433	40,6
1.325.150.125	150	315	125	280	1200	448	44,1
1.325.150.150	150	315	150	315	1400	465	57,4
1.325.200.025	200	400	25	125	1200	413	43,5
1.325.200.032	200	400	32	140	1200	420	44,3
1.325.200.040	200	400	40	140	1200	420	44,6
1.325.200.050	200	400	50	160	1200	430	46,1
1.325.200.065	200	400	65	180	1200	440	47,6
1.325.200.080	200	400	80	200	1200	450	49,6
1.325.200.100	200	400	100	250	1200	475	54,4
1.325.200.125	200	400	125	280	1200	490	57,9
1.325.200.150	200	400	150	315	1200	508	63,7
1.325.200.200	200	400	200	400	1400	550	88,9
1.325.250.025	250	500	25	125	1200	463	61,2
1.325.250.032	250	500	32	140	1200	470	62,0
1.325.250.040	250	500	40	140	1200	470	62,4
1.325.250.050	250	500	50	160	1200	480	63,9
1.325.250.065	250	500	65	180	1200	490	65,5
1.325.250.080	250	500	80	200	1200	500	67,5
1.325.250.100	250	500	100	250	1400	525	85,2
1.325.250.125	250	500	125	280	1400	540	89,2
1.325.250.150	250	500	150	315	1400	558	95,6
1.325.250.200	250	500	200	400	1400	600	110,9
1.325.250.250	250	500	250	500	1400	650	132,3
1.325.300.025	300	560	25	125	1200	493	78,4
1.325.300.032	300	560	32	140	1200	500	78,9
1.325.300.040	300	560	40	140	1200	500	79,5
1.325.300.050	300	560	50	160	1200	510	81,1
1.325.300.065	300	560	65	180	1200	520	82,7
1.325.300.080	300	560	80	200	1200	530	84,7
1.325.300.100	300	560	100	250	1400	555	105,6
1.325.300.125	300	560	125	280	1400	570	109,6
1.325.300.150	300	560	150	315	1400	588	116,1
1.325.300.200	300	560	200	400	1400	630	131,4
1.325.300.250	300	560	250	500	1600	680	131,4
1.325.300.300	300	560	300	560	2000	710	238,2
1.325.350.025	350	630	25	125	1200	528	89,8
1.325.350.032	350	630	32	140	1200	535	90,5
1.325.350.040	350	630	40	140	1200	535	91,0
1.325.350.050	350	630	50	160	1200	545	92,6
1.325.350.065	350	630	65	180	1200	555	94,3
1.325.350.080	350	630	80	200	1200	565	96,3
1.325.350.100	350	630	100	250	1400	590	119,8
1.325.350.125	350	630	125	280	1400	605	123,8
1.325.350.150	350	630	150	315	1400	623	130,4

**T-STYKKE PARALLEL
SERIE 3**


Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L [mm]	C-C [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]			
1.325.350.200	350	630	200	400	1400	665	146,0
1.325.350.250	350	630	250	500	1600	715	190,2
1.325.350.300	350	630	300	560	2000	745	260,6
1.325.350.350	350	630	350	630	2000	780	281,0
1.325.400.040	400	710	40	140	1200	575	116,7
1.325.400.050	400	710	50	160	1200	585	118,3
1.325.400.065	400	710	65	180	1200	595	120,0
1.325.400.080	400	710	80	200	1200	605	122,0
1.325.400.100	400	710	100	250	1400	630	150,6
1.325.400.125	400	710	125	280	1400	645	154,7
1.325.400.150	400	710	150	315	1400	663	161,4
1.325.400.200	400	710	200	400	1400	705	177,1
1.325.400.250	400	710	250	500	1600	755	226,6
1.325.400.300	400	710	300	560	2000	785	307,3
1.325.400.350	400	710	350	630	2000	820	327,8
1.325.400.400	400	710	400	710	2000	910	375,9
1.325.450.050	450	800	40	140	1200	575	123,6
1.325.450.065	450	800	50	160	1200	585	125,1
1.325.450.080	450	800	65	180	1200	595	126,8
1.325.450.100	450	800	80	200	1200	605	128,8
1.325.450.125	450	800	100	250	1400	630	158,2
1.325.450.150	450	800	125	280	1400	645	162,2
1.325.450.200	450	800	150	315	1400	663	168,7
1.325.450.250	450	800	200	400	1400	705	184,1
1.325.450.300	450	800	250	500	1600	755	234,1
1.325.450.350	450	800	300	560	2000	785	316,4
1.325.450.400	450	800	350	630	2000	870	340,8
1.325.450.450	450	800	400	710	2000	860	389,5
1.325.450.450	450	800	450	710	2000	1010	404,2
1.325.500.040	500	900	40	140	1200	620	141,1
1.325.500.050	500	900	50	160	1200	630	142,7
1.325.500.065	500	900	65	180	1200	640	144,3
1.325.500.080	500	900	80	200	1200	650	146,4
1.325.500.100	500	900	100	250	1400	675	179,4
1.325.500.125	500	900	125	280	1400	690	183,5
1.325.500.150	500	900	150	315	1400	708	190,2
1.325.500.200	500	900	200	400	1400	750	205,8
1.325.500.250	500	900	250	500	1600	800	259,7
1.325.500.300	500	900	300	560	2000	830	349,4
1.325.500.350	500	900	350	630	2000	865	369,9
1.325.500.400	500	900	400	710	2000	955	417,8
1.325.500.450	500	900	450	710	2000	1055	438,0
1.325.500.500	500	900	500	800	2000	1150	480,6
1.325.600.065	600	1000	65	180	1200	690	183,2
1.325.600.080	600	1000	80	200	1200	700	185,2
1.325.600.100	600	1000	100	250	1400	725	225,3
1.325.600.125	600	1000	125	280	1400	740	229,4

T-STYKKE PARALLEL SERIE 3

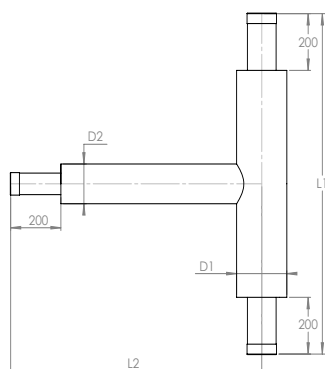
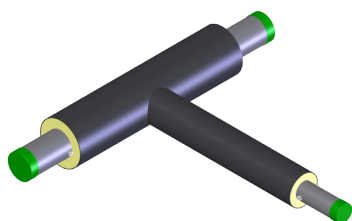


Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L [mm]	C-C [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]			
1.325.600.150	600	1000	150	315	1400	758	236,1
1.325.600.200	600	1000	200	400	1600	800	288,9
1.325.600.250	600	1000	250	500	1600	850	312,7
1.325.600.300	600	1000	300	560	2000	880	416,4
1.325.600.350	600	1000	350	630	2000	915	436,8
1.325.600.400	600	1000	400	710	2000	1055	490,2
1.325.600.450	600	1000	450	710	2000	1105	505,0
1.325.600.500	600	1000	500	800	2000	1200	547,5
1.325.600.600	600	1000	600	900	2000	1350	637,5

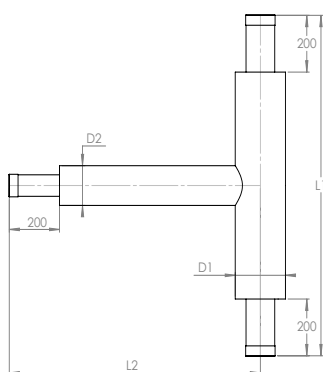
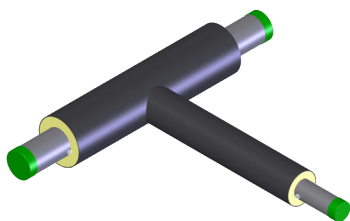
KAPITEL 2.9.5

LIGE T-STYKKER

SERIE 1

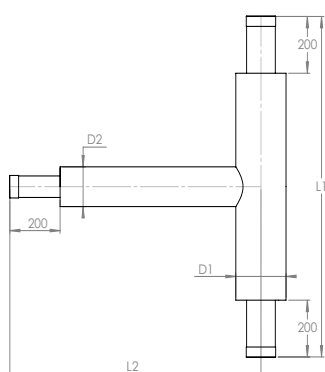
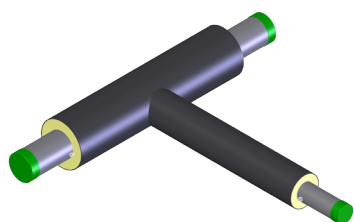


Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]		
1.120.020.020	20	90	20	90	1000/800	4,1
1.120.025.020	25	90	20	90	1000/800	4,5
1.120.025.025	25	90	25	90	1000/800	4,8
1.120.032.020	32	110	20	90	1000/800	5,2
1.120.032.025	32	110	25	90	1000/800	5,6
1.120.032.032	32	110	32	110	1000/800	6,2
1.120.040.020	40	110	20	90	1000/800	5,6
1.120.040.025	40	110	25	90	1000/800	5,9
1.120.040.032	40	110	32	110	1000/800	6,5
1.120.040.040	40	110	40	110	1000/800	6,8
1.120.050.020	50	125	20	90	1000/800	7,0
1.120.050.025	50	125	25	90	1000/800	7,3
1.120.050.032	50	125	32	110	1000/800	7,9
1.120.050.040	50	125	40	110	1000/800	8,2
1.120.050.050	50	125	50	125	1000/800	9,3
1.120.065.020	65	140	20	90	1000/800	8,3
1.120.065.025	65	140	25	90	1000/800	8,6
1.120.065.032	65	140	32	110	1000/800	9,2
1.120.065.040	65	140	40	110	1000/800	9,5
1.120.065.050	65	140	50	125	1000/800	10,6
1.120.065.065	65	140	65	140	1000/800	11,6
1.120.080.020	80	160	20	90	1000/800	10,3
1.120.080.025	80	160	25	90	1000/800	10,4
1.120.080.032	80	160	32	110	1000/800	11,0
1.120.080.040	80	160	40	110	1000/800	11,2
1.120.080.050	80	160	50	125	1000/800	12,3
1.120.080.065	80	160	65	140	1000/800	13,3
1.120.080.080	80	160	80	160	1000/800	14,7
1.120.100.025	100	200	25	90	1000/800	14,0
1.120.100.032	100	200	32	110	1000/800	14,6
1.120.100.040	100	200	40	110	1000/800	14,9
1.120.100.050	100	200	50	125	1000/800	16,0
1.120.100.065	100	200	65	140	1000/800	17,0
1.120.100.080	100	200	80	160	1000/800	18,3
1.120.100.100	100	200	100	200	1200/800	23,8
1.120.125.025	125	225	25	90	1000/800	16,7
1.120.125.032	125	225	32	110	1000/800	17,2
1.120.125.040	125	225	40	110	1000/800	17,5
1.120.125.050	125	225	50	125	1000/800	18,6
1.120.125.065	125	225	65	140	1000/800	19,6
1.120.125.080	125	225	80	160	1000/800	20,9
1.120.125.100	125	225	100	200	1200/800	26,9
1.120.125.125	125	225	125	225	1200/800	28,9
1.120.150.025	150	250	25	90	1000/800	21,2
1.120.150.032	150	250	32	110	1000/800	21,7
1.120.150.040	150	250	40	110	1000/800	22,0
1.120.150.050	150	250	50	125	1000/800	23,1

LIGE T-STYKKER
SERIE 1


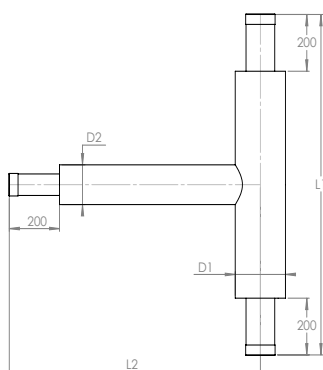
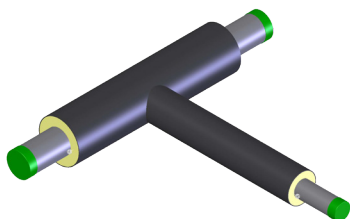
Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]		
1.120.150.065	150	250	65	140	1000/800	24,0
1.120.150.080	150	250	80	160	1000/800	25,3
1.120.150.100	150	250	100	200	1200/800	32,2
1.120.150.125	150	250	125	225	1200/800	24,2
1.120.150.150	150	250	150	250	1200/800	37,4
1.120.200.025	200	315	25	90	1000/800	30,3
1.120.200.032	200	315	32	110	1000/800	30,8
1.120.200.040	200	315	40	110	1000/800	31,1
1.120.200.050	200	315	50	125	1000/800	32,1
1.120.200.065	200	315	65	140	1000/800	33,1
1.120.200.080	200	315	80	160	1000/800	34,2
1.120.200.100	200	315	100	200	1200/800	43,2
1.120.200.125	200	315	125	225	1200/800	45,1
1.120.200.150	200	315	150	250	1200/800	48,2
1.120.200.200	200	315	200	315	1400/900	64,1
1.120.250.025	250	400	25	90	1200/800	53,6
1.120.250.032	250	400	32	110	1200/800	54,2
1.120.250.040	250	400	40	110	1200/800	54,4
1.120.250.050	250	400	50	125	1200/800	55,4
1.120.250.065	250	400	65	140	1200/800	56,3
1.120.250.080	250	400	80	160	1200/800	57,5
1.120.250.100	250	400	100	200	1200/800	58,0
1.120.250.125	250	400	125	225	1200/800	59,8
1.120.250.150	250	400	150	250	1200/800	62,8
1.120.250.200	250	400	200	315	1400/900	81,2
1.120.250.250	250	400	250	315	1400/900	90,6
1.120.300.025	300	450	25	90	1200/1000	68,9
1.120.300.032	300	450	32	110	1200/1000	69,5
1.120.300.040	300	450	40	110	1200/1000	69,7
1.120.300.050	300	450	50	125	1200/1000	70,6
1.120.300.065	300	450	65	140	1200/1000	71,5
1.120.300.080	300	450	80	160	1200/1000	72,7
1.120.300.100	300	450	100	200	1400/1000	72,8
1.120.300.125	300	450	125	225	1400/1000	74,5
1.120.300.150	300	450	150	250	1400/1000	77,4
1.120.300.200	300	450	200	315	1400/1000	98,3
1.120.300.250	300	450	300	450	1400/1000	107,4
1.120.300.300	300	450	300	450	1600/1100	143,8
1.120.350.025	350	500	25	90	1200/1000	61,5
1.120.350.032	350	500	32	110	1200/1000	61,9
1.120.350.040	350	500	40	110	1200/1000	62,3
1.120.350.050	350	500	50	125	1200/1000	63,1
1.120.350.065	350	500	65	140	1200/1000	64,4
1.120.350.080	350	500	80	160	1200/1000	65,1
1.120.350.100	350	500	100	200	1400/1000	81,0
1.120.350.125	350	500	125	225	1400/1000	82,6
1.120.350.150	350	500	150	250	1400/1000	85,4

LIGE T-STYKKER SERIE 1

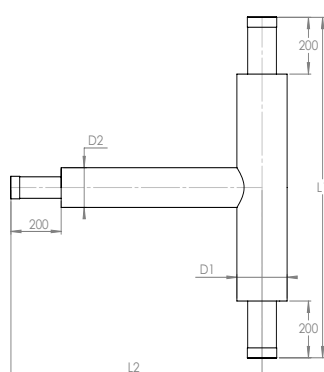
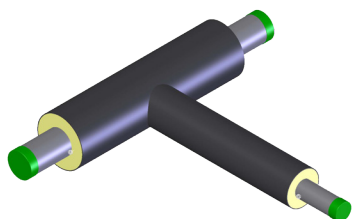


Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]		
1.120.350.200	350	500	200	315	1400/1000	107,8
1.120.350.250	350	500	250	400	1400/1000	114,7
1.120.350.300	350	500	300	450	1600/1100	162,0
1.120.350.350	350	500	350	500	1600/1100	188,0
1.120.400.040	400	560	40	110	1200/1000	96,7
1.120.400.050	400	560	50	125	1200/1000	97,9
1.120.400.065	400	560	65	140	1200/1000	98,9
1.120.400.080	400	560	80	160	1200/1000	100,4
1.120.400.100	400	560	100	200	1400/1000	120,7
1.120.400.125	400	560	125	225	1400/1000	122,9
1.120.400.150	400	560	150	250	1400/1000	126,4
1.120.400.200	400	560	200	315	1400/1000	134,0
1.120.400.250	400	560	250	400	1400/1000	144,1
1.120.400.300	400	560	300	450	1600/1100	181,7
1.120.400.350	400	560	350	500	1600/1100	188,5
1.120.400.400	400	560	400	560	1800/1100	215,4
1.120.450.050	450	630	40	110	1200/1000	103,6
1.120.450.065	450	630	50	125	1200/1000	104,8
1.120.450.080	450	630	65	140	1200/1000	105,8
1.120.450.100	450	630	80	160	1200/1000	107,3
1.120.450.125	450	630	100	200	1400/1000	128,4
1.120.450.150	450	630	125	225	1400/1000	130,5
1.120.450.200	450	630	150	250	1400/1000	134,1
1.120.450.250	450	630	200	315	1400/1000	141,4
1.120.450.300	450	630	250	400	1400/1000	151,2
1.120.450.350	450	630	300	450	1600/1100	188,4
1.120.450.400	450	630	350	500	1600/1100	195,1
1.120.450.450	450	630	400	560	1800/1100	223,7
1.120.450.450	450	630	450	560	1800/1100	228,7
1.120.500.040	500	710	40	110	1200/1000	117,6
1.120.500.050	500	710	50	125	1200/1000	118,7
1.120.500.065	500	710	65	140	1200/1000	119,7
1.120.500.080	500	710	80	160	1200/1000	121,1
1.120.500.100	500	710	100	200	1400/1000	144,9
1.120.500.125	500	710	125	225	1400/1000	146,9
1.120.500.150	500	710	150	250	1400/1000	150,3
1.120.500.200	500	710	200	315	1400/1000	157,4
1.120.500.250	500	710	250	400	1400/1000	166,9
1.120.500.300	500	710	300	450	1600/1100	207,2
1.120.500.350	500	710	350	500	1600/1100	213,7
1.120.500.400	500	710	400	560	1800/1100	243,8
1.120.500.450	500	710	450	560	1800/1100	248,6
1.120.500.500	500	710	500	630	1800/1100	258,4
1.120.600.065	600	800	65	140	1200/1200	157,8
1.120.600.080	600	800	80	160	1200/1200	159,5
1.120.600.100	600	800	100	200	1400/1200	190,5
1.120.600.125	600	800	125	225	1400/1200	193,1

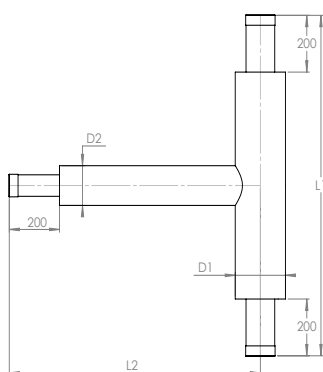
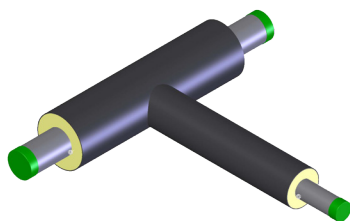
LIGE T-STYKKER SERIE 1



Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]		
1.120.600.150	600	800	150	250	1400/1200	197,2
1.120.600.200	600	800	200	315	1600/1200	233,3
1.120.600.250	600	800	250	400	1600/1200	245,0
1.120.600.300	600	800	300	450	1600/1200	260,3
1.120.600.350	600	800	350	500	1600/1200	267,2
1.120.600.400	600	800	400	560	1800/1200	305,4
1.120.600.450	600	800	450	560	1800/1200	210,2
1.120.600.500	600	800	500	630	1800/1200	320,8
1.120.600.600	600	800	600	710	2000/1200	375,8

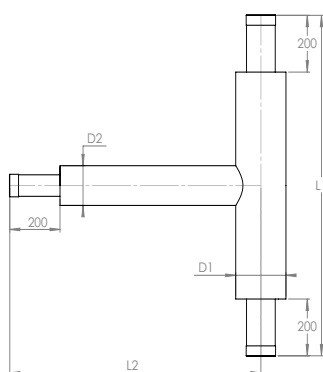
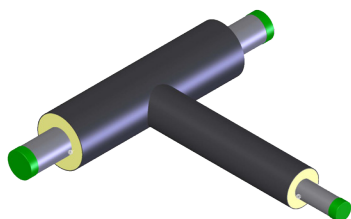
LIGE T-STYKKER
SERIE 2


Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]		
1.220.020.020	20	110	20	110	1000/800	4,5
1.220.025.020	25	110	20	110	1000/800	4,9
1.220.025.025	25	110	25	110	1000/800	5,3
1.220.032.020	32	125	20	110	1000/800	5,6
1.220.032.025	32	125	25	110	1000/800	6,1
1.220.032.032	32	125	32	125	1000/800	6,7
1.220.040.020	40	125	20	110	1000/800	6,1
1.220.040.025	40	125	25	110	1000/800	6,4
1.220.040.032	40	125	32	125	1000/800	7,1
1.220.040.040	40	125	40	125	1000/800	7,4
1.220.050.020	50	140	20	110	1000/800	7,5
1.220.050.025	50	140	25	110	1000/800	7,8
1.220.050.032	50	140	32	125	1000/800	8,5
1.220.050.040	50	140	40	125	1000/800	8,2
1.220.050.050	50	140	50	140	1000/800	9,8
1.220.065.020	65	160	20	110	1000/800	8,8
1.220.065.025	65	160	25	110	1000/800	9,2
1.220.065.032	65	160	32	125	1000/800	9,8
1.220.065.040	65	160	40	125	1000/800	10,1
1.220.065.050	65	160	50	140	1000/800	11,2
1.220.065.065	65	160	65	160	1000/800	12,2
1.220.080.020	80	180	20	110	1000/800	11,0
1.220.080.025	80	180	25	110	1000/800	11,1
1.220.080.032	80	180	32	125	1000/800	11,7
1.220.080.040	80	180	40	125	1000/800	11,9
1.220.080.050	80	180	50	140	1000/800	13,0
1.220.080.065	80	180	65	160	1000/800	14,1
1.220.080.080	80	180	80	180	1200/800	18,2
1.220.100.025	100	225	25	110	1000/800	14,9
1.220.100.032	100	225	32	125	1000/800	15,4
1.220.100.040	100	225	40	125	1000/800	15,8
1.220.100.050	100	225	50	140	1000/800	16,9
1.220.100.065	100	225	65	160	1000/800	17,9
1.220.100.080	100	225	80	180	1200/800	23,3
1.220.100.100	100	225	100	225	1200/800	25,2
1.220.125.025	125	250	25	110	1000/800	17,7
1.220.125.032	125	250	32	125	1000/800	18,2
1.220.125.040	125	250	40	125	1000/800	18,6
1.220.125.050	125	250	50	140	1000/800	19,6
1.220.125.065	125	250	65	160	1000/800	20,6
1.220.125.080	125	250	80	180	1200/800	26,7
1.220.125.100	125	250	100	225	1200/800	28,5
1.220.125.125	125	250	125	250	1200/800	30,5
1.220.150.025	150	280	25	110	1000/800	22,5
1.220.150.032	150	280	32	125	1000/800	22,9
1.220.150.040	150	280	40	125	1000/800	23,3
1.220.150.050	150	280	50	140	1000/800	24,3

**LIGE T-STYKKER
SERIE 2**


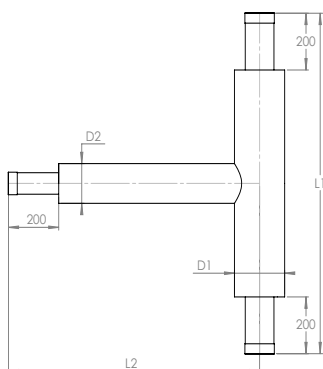
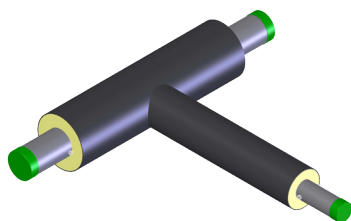
Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]		
1.220.150.065	150	280	65	160	1000/800	25,4
1.220.150.080	150	280	80	180	1200/800	32,6
1.220.150.100	150	280	100	225	1200/800	34,1
1.220.150.125	150	280	125	250	1200/800	36,2
1.220.150.150	150	280	150	280	1200/800	39,6
1.220.200.025	200	355	25	110	1000/800	32,4
1.220.200.032	200	355	32	125	1000/800	32,8
1.220.200.040	200	355	40	125	1000/800	33,2
1.220.200.050	200	355	50	140	1000/800	34,1
1.220.200.065	200	355	65	160	1000/800	35,1
1.220.200.080	200	355	80	180	1200/800	45,3
1.220.200.100	200	355	100	225	1200/800	46,1
1.220.200.125	200	355	125	250	1200/800	48,1
1.220.200.150	200	355	150	280	1200/800	51,4
1.220.200.200	200	355	200	355	1400/900	68,6
1.220.250.025	250	450	25	110	1200/800	58,6
1.220.250.032	250	450	32	125	1200/800	59,2
1.220.250.040	250	450	40	125	1200/800	59,4
1.220.250.050	250	450	50	140	1200/800	60,4
1.220.250.065	250	450	65	160	1200/800	61,3
1.220.250.080	250	450	80	180	1200/800	62,6
1.220.250.100	250	450	100	225	1200/800	62,2
1.220.250.125	250	450	125	250	1200/800	64,0
1.220.250.150	250	450	150	280	1200/800	67,2
1.220.250.200	250	450	200	355	1400/900	87,3
1.220.250.250	250	450	250	450	1400/900	97,2
1.220.300.025	300	500	25	110	1200/1000	74,5
1.220.300.032	300	500	32	125	1200/1000	75,1
1.220.300.040	300	500	40	125	1200/1000	75,3
1.220.300.050	300	500	50	140	1200/1000	76,2
1.220.300.065	300	500	65	160	1200/1000	77,2
1.220.300.080	300	500	80	180	1200/1000	78,4
1.220.300.100	300	500	100	225	1400/1000	77,6
1.220.300.125	300	500	125	250	1400/1000	79,3
1.220.300.150	300	500	150	280	1400/1000	82,4
1.220.300.200	300	500	200	355	1400/1000	104,9
1.220.300.250	300	500	250	450	1400/1000	113,3
1.220.300.300	300	500	300	500	1600/1100	155,4
1.220.350.025	350	560	25	110	1200/1000	65,4
1.220.350.032	350	560	32	125	1200/1000	66,4
1.220.350.040	350	560	40	125	1200/1000	66,8
1.220.350.050	350	560	50	140	1200/1000	67,7
1.220.350.065	350	560	65	160	1200/1000	68,5
1.220.350.080	350	560	80	180	1200/1000	69,7
1.220.350.100	350	560	100	225	1400/1000	87,2
1.220.350.125	350	560	125	250	1400/1000	88,9
1.220.350.150	350	560	150	280	1400/1000	91,8

LIGE T-STYKKER SERIE 2

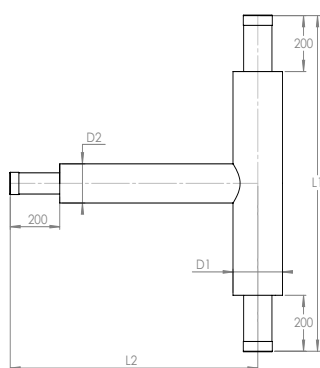
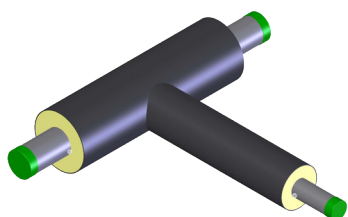


Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]		
1.220.350.200	350	560	200	355	1400/1000	116,3
1.220.350.250	350	560	250	500	1600/1000	151,8
1.220.350.300	350	560	300	560	1600/1100	175,6
1.220.350.350	350	560	350	560	1800/1100	184,9
1.220.400.040	400	630	40	125	1200/1000	104,3
1.220.400.050	400	630	50	140	1200/1000	105,5
1.220.400.065	400	630	65	160	1200/1000	106,6
1.220.400.080	400	630	80	180	1200/1000	108,2
1.220.400.100	400	630	100	225	1400/1000	130,5
1.220.400.125	400	630	125	250	1400/1000	132,8
1.220.400.150	400	630	150	280	1400/1000	135,5
1.220.400.200	400	630	200	355	1400/1000	144,8
1.220.400.250	400	630	250	450	1600/1000	181,5
1.220.400.300	400	630	300	500	1600/1100	198,6
1.220.400.350	400	630	350	560	1800/1100	217,1
1.220.400.400	400	630	400	630	1800/1100	232,8
1.220.450.050	450	710	40	125	1200/1000	111,3
1.220.450.065	450	710	50	140	1200/1000	112,4
1.220.450.080	450	710	65	160	1200/1000	113,5
1.220.450.100	450	710	80	180	1200/1000	115,0
1.220.450.125	450	710	100	225	1400/1000	138,2
1.220.450.150	450	710	125	250	1400/1000	140,5
1.220.450.200	450	710	150	280	1400/1000	144,2
1.220.450.250	450	710	200	355	1400/1000	152,2
1.220.450.300	450	710	250	450	1600/1000	188,5
1.220.450.350	450	710	300	500	1600/1100	205,3
1.220.450.400	450	710	350	560	1800/1100	225,7
1.220.450.450	450	710	400	630	1800/1100	241,2
1.220.450.450	450	710	450	630	1800/1100	246,3
1.220.500.040	500	710	40	125	1200/1000	129,0
1.220.500.050	500	800	50	140	1200/1000	130,1
1.220.500.065	500	800	65	160	1200/1000	131,2
1.220.500.080	500	800	80	180	1200/1000	132,7
1.220.500.100	500	800	100	225	1400/1000	159,4
1.220.500.125	500	800	125	250	1400/1000	161,6
1.220.500.150	500	800	150	280	1400/1000	165,2
1.220.500.200	500	800	200	355	1400/1000	172,3
1.220.500.250	500	800	250	450	1600/1000	213,8
1.220.500.300	500	800	300	500	1600/1100	230,2
1.220.500.350	500	800	350	560	1800/1100	252,9
1.220.500.400	500	800	400	630	1800/1100	267,8
1.220.500.450	500	800	450	630	1800/1100	272,7
1.220.500.500	500	800	500	710	1800/1100	284,6
1.220.600.065	600	900	65	160	1200/1200	169,0
1.220.600.080	600	900	80	180	1200/1200	170,8
1.220.600.100	600	900	100	225	1400/1200	204,7
1.220.600.125	600	900	125	250	1400/1200	207,3

LIGE T-STYKKER SERIE 2

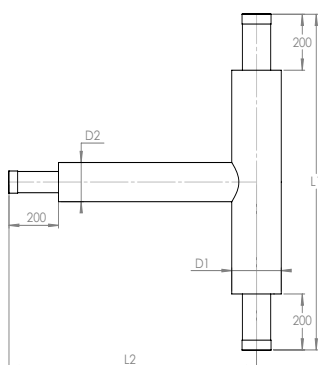
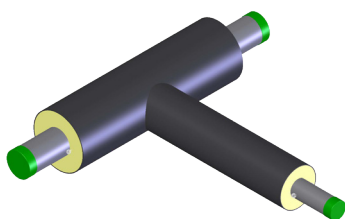


Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]		
1.220.600.150	600	900	150	280	1400/1200	211,8
1.220.600.200	600	900	200	355	1600/1200	251,3
1.220.600.250	600	900	250	450	1600/1200	263,9
1.220.600.300	600	900	300	500	1600/1200	283,7
1.220.600.350	600	900	350	560	1800/1200	313,1
1.220.600.400	600	900	400	630	1800/1200	329,1
1.220.600.450	600	900	450	630	1800/1200	334,1
1.220.600.500	600	900	500	710	1800/1200	347,2
1.220.600.600	600	900	600	800	2000/1200	403,8

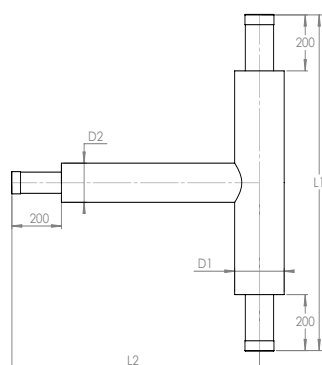
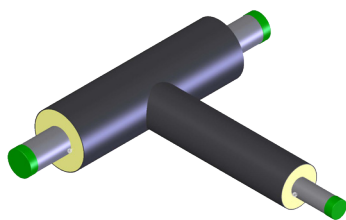
LIGE T-STYKKER
SERIE 3


Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]		
1.320.020.020	20	125	20	125	1000/800	5,1
1.320.025.020	25	125	20	125	1000/800	5,5
1.320.025.025	25	125	25	125	1000/800	5,8
1.320.032.020	32	140	20	125	1000/800	6,2
1.320.032.025	32	140	25	125	1000/800	6,6
1.320.032.032	32	140	32	140	1000/800	7,2
1.320.040.020	40	140	20	125	1000/800	6,6
1.320.040.025	40	140	25	125	1000/800	6,9
1.320.040.032	40	140	32	140	1000/800	7,6
1.320.040.040	40	140	40	140	1000/800	7,8
1.320.050.020	50	160	20	125	1000/800	8,1
1.320.050.025	50	160	25	125	1000/800	8,4
1.320.050.032	50	160	32	140	1000/800	9,0
1.320.050.040	50	160	40	140	1000/800	9,3
1.320.050.050	50	160	50	160	1000/800	10,4
1.320.065.020	65	180	20	125	1000/800	9,5
1.320.065.025	65	180	25	125	1000/800	9,9
1.320.065.032	65	180	32	140	1000/800	10,5
1.320.065.040	65	180	40	140	1000/800	10,8
1.320.065.050	65	180	50	160	1000/800	11,9
1.320.065.065	65	180	65	180	1000/800	13,0
1.320.080.020	80	200	20	125	1000/800	11,3
1.320.080.025	80	200	25	125	1000/800	11,5
1.320.080.032	80	200	32	140	1000/800	11,7
1.320.080.040	80	200	40	140	1000/800	12,6
1.320.080.050	80	200	50	160	1000/800	13,7
1.320.080.065	80	200	65	180	1000/800	14,8
1.320.080.080	80	200	80	200	1200/800	19,3
1.320.100.025	100	250	25	125	1000/800	16,0
1.320.100.032	100	250	32	140	1000/800	16,4
1.320.100.040	100	250	40	140	1000/800	16,8
1.320.100.050	100	250	50	160	1000/800	17,9
1.320.100.065	100	250	65	180	1000/800	19,1
1.320.100.080	100	250	80	200	1200/800	28,3
1.320.100.100	100	250	100	250	1200/800	26,9
1.320.125.025	125	280	25	125	1000/800	18,6
1.320.125.032	125	280	32	140	1000/800	18,0
1.320.125.040	125	280	40	140	1000/800	18,4
1.320.125.050	125	280	50	160	1000/800	20,5
1.320.125.065	125	280	65	180	1000/800	21,6
1.320.125.080	125	280	80	200	1200/800	28,3
1.320.125.100	125	280	100	250	1200/800	30,0
1.320.125.125	125	280	125	280	1200/800	32,7
1.320.150.025	150	315	25	125	1000/800	24,1
1.320.150.032	150	315	32	140	1000/800	24,4
1.320.150.040	150	315	40	140	1000/800	24,9
1.320.150.050	150	315	50	160	1000/800	25,9

LIGE T-STYKKER SERIE 3

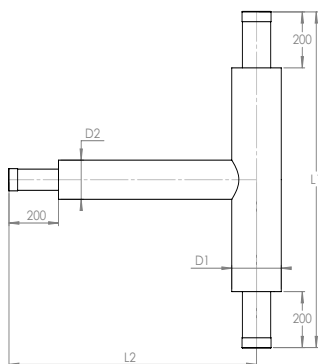
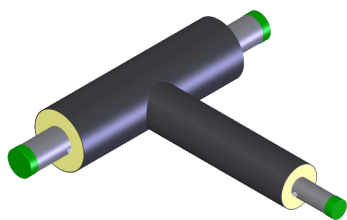


Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]		
1.320.150.065	150	315	65	180	1000/800	27,1
1.320.150.080	150	315	80	200	1200/800	35,3
1.320.150.100	150	315	100	250	1200/800	26,6
1.320.150.125	150	315	125	280	1200/800	28,8
1.320.150.150	150	315	150	315	1200/800	42,4
1.320.200.025	200	400	25	125	1000/800	34,9
1.320.200.032	200	400	32	140	1000/800	35,2
1.320.200.040	200	400	40	140	1000/800	35,7
1.320.200.050	200	400	50	160	1000/800	36,7
1.320.200.065	200	400	65	180	1000/800	37,8
1.320.200.080	200	400	80	200	1200/800	49,5
1.320.200.100	200	400	100	250	1200/800	49,7
1.320.200.125	200	400	125	280	1200/800	51,8
1.320.200.150	200	400	150	315	1200/800	55,3
1.320.200.200	200	400	200	400	1400/900	74,1
1.320.250.025	250	500	25	125	1200/800	64,2
1.320.250.032	250	500	32	140	1200/800	64,8
1.320.250.040	250	500	40	140	1200/800	65,0
1.320.250.050	250	500	50	160	1200/800	66,1
1.320.250.065	250	500	65	180	1200/800	67,1
1.320.250.080	250	500	80	200	1200/800	68,4
1.320.250.100	250	500	100	250	1200/800	66,9
1.320.250.125	250	500	125	280	1200/800	68,9
1.320.250.150	250	500	150	315	1200/800	72,3
1.320.250.200	250	500	200	400	1400/900	94,2
1.320.250.250	250	500	250	500	1400/900	104,6
1.320.300.025	300	560	25	125	1200/1000	62,8
1.320.300.032	300	560	32	140	1200/1000	63,0
1.320.300.040	300	560	40	140	1200/1000	63,5
1.320.300.050	300	560	50	160	1200/1000	64,5
1.320.300.065	300	560	65	180	1200/1000	65,5
1.320.300.080	300	560	80	200	1200/1000	66,7
1.320.300.100	300	560	100	250	1400/1000	83,8
1.320.300.125	300	560	125	280	1400/1000	85,7
1.320.300.150	300	560	150	315	1400/1000	88,9
1.320.300.200	300	560	200	400	1400/1000	113,7
1.320.300.250	300	560	250	500	1600/1000	145,8
1.320.300.300	300	560	300	560	1600/1100	170,9
1.320.350.025	350	630	25	125	1200/1000	71,8
1.320.350.032	350	630	32	140	1200/1000	71,9
1.320.350.040	350	630	40	140	1200/1000	72,4
1.320.350.050	350	630	50	160	1200/1000	73,4
1.320.350.065	350	630	65	180	1200/1000	74,5
1.320.350.080	350	630	80	200	1200/1000	75,5
1.320.350.100	350	630	100	250	1400/1000	94,9
1.320.350.125	350	630	125	280	1400/1000	96,8
1.320.350.150	350	630	150	315	1400/1000	99,9

**LIGE T-STYKKER
SERIE 3**


Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kapperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kapperør D2 [mm]		
1.320.350.200	350	630	200	400	1400/1000	126,9
1.320.350.250	350	630	250	500	1600/1000	168,1
1.320.350.300	350	630	300	560	1600/1100	194,6
1.320.350.350	350	630	350	630	1800/1100	202,2
1.320.400.040	400	710	40	140	1200/1000	115,8
1.320.400.050	400	710	50	160	1200/1000	117,0
1.320.400.065	400	710	65	180	1200/1000	118,2
1.320.400.080	400	710	80	200	1200/1000	119,8
1.320.400.100	400	710	100	250	1400/1000	145,2
1.320.400.125	400	710	125	280	1400/1000	147,6
1.320.400.150	400	710	150	315	1400/1000	151,7
1.320.400.200	400	710	200	400	1400/1000	160,5
1.320.400.250	400	710	250	500	1600/1000	203,9
1.320.400.300	400	710	300	560	1600/1100	222,8
1.320.400.350	400	710	350	630	1800/1100	240,1
1.320.400.400	400	710	400	710	1800/1100	258,7
1.320.450.050	450	800	40	140	1200/1000	122,7
1.320.450.065	450	800	50	160	1200/1000	123,9
1.320.450.080	450	800	65	180	1200/1000	125,1
1.320.450.100	450	800	80	200	1200/1000	126,6
1.320.450.125	450	800	100	250	1400/1000	152,9
1.320.450.150	450	800	125	280	1400/1000	155,3
1.320.450.200	450	800	150	315	1400/1000	159,3
1.320.450.250	450	800	200	400	1400/1000	167,8
1.320.450.300	450	800	250	500	1600/1000	211,0
1.320.450.350	450	800	300	560	1600/1100	229,6
1.320.450.400	450	800	350	630	1800/1100	249,6
1.320.450.450	450	800	400	710	1800/1100	267,1
1.320.450.450	450	800	450	710	1800/1100	272,3
1.320.500.040	500	900	40	140	1200/1000	139,9
1.320.500.050	500	900	50	160	1200/1000	141,1
1.320.500.065	500	900	65	180	1200/1000	142,3
1.320.500.080	500	900	80	200	1200/1000	143,7
1.320.500.100	500	900	100	250	1400/1000	173,5
1.320.500.125	500	900	125	280	1400/1000	175,8
1.320.500.150	500	900	150	315	1400/1000	179,7
1.320.500.200	500	900	200	400	1400/1000	187,9
1.320.500.250	500	900	250	500	1600/1000	236,1
1.320.500.300	500	900	300	560	1600/1100	254,3
1.320.500.350	500	900	350	630	1800/1100	275,6
1.320.500.400	500	900	400	710	1800/1100	292,4
1.320.500.450	500	900	450	710	1800/1100	297,4
1.320.500.500	500	900	500	800	1800/1100	308,0
1.320.600.065	600	1000	65	180	1200/1200	190,9
1.320.600.080	600	1000	80	200	1200/1200	192,6
1.320.600.100	600	1000	100	250	1400/1200	232,2
1.320.600.125	600	1000	125	280	1400/1200	235,1

LIGE T-STYKKER SERIE 3

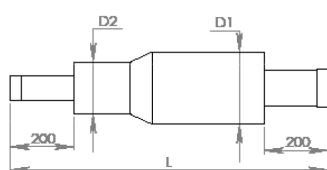
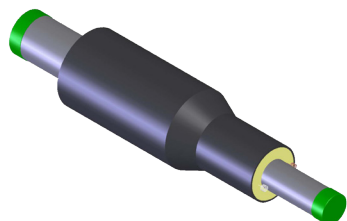


Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]		
1.320.600.150	600	1000	150	315	1400/1200	239,7
1.320.600.200	600	1000	200	400	1600/1200	285,2
1.320.600.250	600	1000	250	500	1600/1200	298,1
1.320.600.300	600	1000	300	560	1800/1200	345,8
1.320.600.350	600	1000	350	630	1800/1200	353,7
1.320.600.400	600	1000	400	710	1800/1200	371,2
1.320.600.450	600	1000	450	710	1800/1200	376,3
1.320.600.500	600	1000	500	800	1800/1200	387,9
1.320.600.600	600	1000	600	900	2000/1200	436,7

KAPITEL 2.9.6

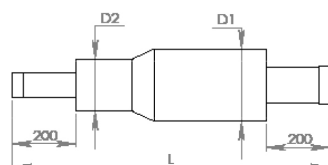
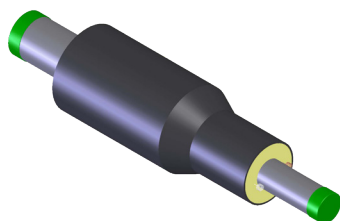
REDUKTIONER

SERIE 1



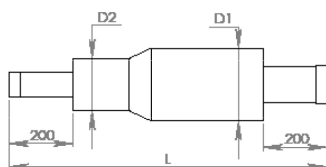
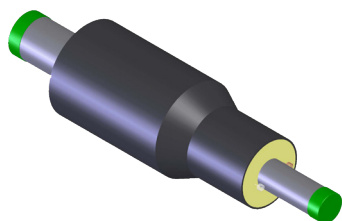
Varenr.	Stålrør DN	Kopperør D1/D2 [mm]	Længde L [mm]	Vægt [kg/stk]
1.130.025.020	25-20	90/90	1000	3,0
1.130.032.020	32-20	110/90	1000	3,5
1.130.032.025	32-25	110/90	1000	3,7
1.130.040.025	40-25	110/90	1000	3,8
1.130.040.032	40-32	110/110	1000	4,3
1.130.050.025	50-25	125/90	1000	4,6
1.130.050.032	50-32	125/110	1000	5,0
1.130.050.040	50-40	125/110	1000	5,2
1.130.065.040	65-40	140/110	1000	5,9
1.130.065.050	65-50	140/125	1000	6,6
1.130.080.050	80-50	160/125	1000	7,6
1.130.080.065	80-65	160/140	1000	8,3
1.130.100.065	100-65	200/140	1000	10,4
1.130.100.080	100-80	200/160	1000	11,4
1.130.125.080	125-80	225/160	1000	13,5
1.130.125.100	125-100	225/200	1000	14,9
1.130.150.100	150-100	250/200	1000	17,2
1.130.150.125	150-125	250/225	1000	18,7
1.130.200.125	200-125	315/225	1000	23,6
1.130.200.150	200-150	315/250	1000	25,9
1.130.250.150	250-150	400/250	1500	48,9
1.130.250.200	250-200	400/315	1500	56,3
1.130.300.200	300-200	450/315	1500	65,9
1.130.300.250	300-250	450/400	1500	75,9
1.130.350.250	350-250	500/400	1500	81,5
1.130.350.300	350-300	500/450	1500	91,2
1.130.400.300	400-300	560/450	1500	104,0
1.130.400.350	400-350	560/500	1500	109,6
1.130.450.350	450-350	630/500	1500	119,2
1.130.450.400	450-400	630/560	1500	132,0
1.130.500.400	500-400	710/560	1500	135,3
1.130.500.450	500-450	710/630	1500	138,9
1.130.600.450	600-450	800/630	1500	160,6
1.130.600.500	600-500	800/710	1500	169,9

REDUKTIONER SERIE 2



Varenr.	Stålrør DN	Kapperør D1/D2 [mm]	Længde L [mm]	Vægt [kg/stk]
1.230.025.020	25-20	110/110	1000	3,4
1.230.032.020	32-20	125/110	1000	3,7
1.230.032.025	32-25	125/110	1000	3,9
1.230.040.025	40-25	125/110	1000	4,2
1.230.040.032	40-32	125/125	1000	4,5
1.230.050.025	50-25	140/110	1000	5,0
1.230.050.032	50-32	140/125	1000	5,2
1.230.050.040	50-40	140/125	1000	5,4
1.230.065.040	65-40	160/125	1000	6,4
1.230.065.050	65-50	160/140	1000	7,1
1.230.080.050	80-50	180/140	1000	8,1
1.230.080.065	80-65	180/160	1000	8,9
1.230.100.065	100-65	225/160	1000	11,2
1.230.100.080	100-80	225/180	1000	12,2
1.230.125.080	125-80	250/180	1000	13,7
1.230.125.100	125-100	250/225	1000	16,0
1.230.150.100	150-100	280/225	1000	18,6
1.230.150.125	150-125	280/250	1000	20,1
1.230.200.125	200-125	355/250	1000	25,5
1.230.200.150	200-150	355/280	1000	28,1
1.230.250.150	250-150	450/280	1500	53,2
1.230.250.200	250-200	450/355	1500	61,4
1.230.300.200	300-200	500/355	1500	71,4
1.230.300.250	300-250	500/450	1500	82,5
1.230.350.250	350-250	560/450	1500	89,1
1.230.350.300	350-300	560/500	1500	99,1
1.230.400.300	400-300	630/500	1500	113,4
1.230.400.350	400-350	630/560	1500	120,1
1.230.450.350	450-350	630/560	1500	123,6
1.230.450.400	450-400	630/630	1500	138,0
1.230.500.400	500-400	710/630	1500	148,9
1.230.500.450	500-450	710/630	1500	152,5
1.230.600.450	600-450	800/630	1500	176,2
1.230.600.500	600-500	800/710	1500	187,1

REDUKTIONER SERIE 3

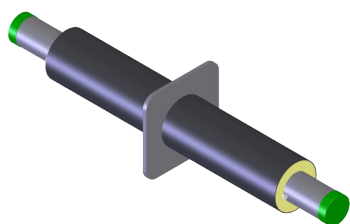


Varenr.	Stålrør DN	Kopperør D1/D2 [mm]	Længde L [mm]	Vægt [kg/stk]
1.330.025.020	25-20	125/125	1000	3,8
1.330.032.020	32-20	140/125	1000	4,1
1.330.032.025	32-25	140/125	1000	4,3
1.330.040.025	40-25	140/125	1000	4,6
1.330.040.032	40-32	140/140	1000	4,9
1.330.050.025	50-25	160/125	1000	5,5
1.330.050.032	50-32	160/140	1000	5,7
1.330.050.040	50-40	160/140	1000	6,1
1.330.065.040	65-40	180/140	1000	6,9
1.330.065.050	65-50	180/160	1000	7,7
1.330.080.050	80-50	200/160	1000	8,8
1.330.080.065	80-65	200/180	1000	9,6
1.330.100.065	100-65	250/180	1000	12,1
1.330.100.080	100-80	250/200	1000	13,2
1.330.125.080	125-80	280/200	1000	14,9
1.330.125.100	125-100	280/250	1000	17,4
1.330.150.100	150-100	315/250	1000	20,2
1.330.150.125	150-125	315/280	1000	18,7
1.330.200.125	200-125	400/280	1000	28,0
1.330.200.150	200-150	400/315	1000	30,7
1.330.250.200	250-150	500/315	1500	58,1
1.330.250.250	250-200	500/400	1500	67,3
1.330.300.200	300-200	560/400	1500	78,3
1.330.300.250	300-250	560/500	1500	90,4
1.330.350.250	350-250	630/500	1500	98,5
1.330.350.300	350-300	630/560	1500	109,6
1.330.400.300	400-300	710/560	1500	125,5
1.330.400.350	400-350	710/630	1500	133,7
1.330.450.350	450-350	800/630	1500	137,2
1.330.450.400	450-400	800/710	1500	153,1
1.330.500.400	500-400	900/710	1500	166,1
1.330.500.450	500-450	900/800	1500	169,7
1.330.600.450	600-450	1000/800	1500	195,8
1.330.600.500	600-500	1000/900	1500	208,8

KAPITEL 2.9.7

FORANKRING

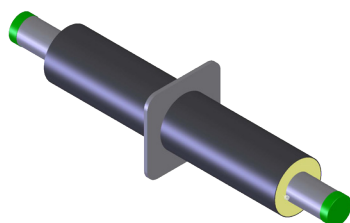
SERIE 1



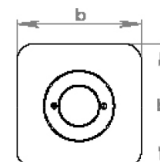
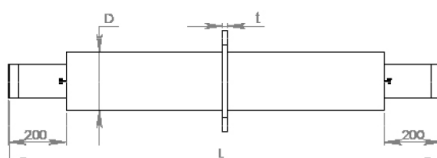
Varenr.	Stålrør DN	Kopperør D [mm]	Længde L [mm]	Forankringsplade		Vægt (kg/stk)
				b [mm]	t [mm]	
1.140.032	32	110	2000	260,0	15	13,9
1.140.040	40	110	2000	260,0	15	14,6
1.140.050	50	125	2000	260,0	20	19,6
1.140.065	65	140	2000	260,0	20	21,8
1.140.080	80	160	2000	260,0	20	24,9
1.140.100	100	200	2000	300,0	25	38,1
1.140.125	125	225	2000	340,0	25	47,1
1.140.150	150	250	2000	400,0	25	62,9
1.140.200	200	315	2000	450,0	25	85,2
1.140.250	250	400	2000	560,0	30	135,0
1.140.300	300	450	2000	600,0	30	163,3
1.140.350	350	500	2000	650,0	30	185,5
1.140.400	400	560	2000	710,0	30	227,8
1.140.450	450	630	2000	710,0	30	230,5
1.140.500	500	710	2000	780,0	30	265,3
1.140.600	600	800	2000	860,0	35	345,2

FORANKRING

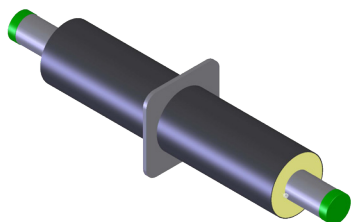
SERIE 2



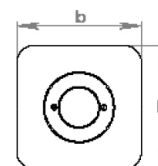
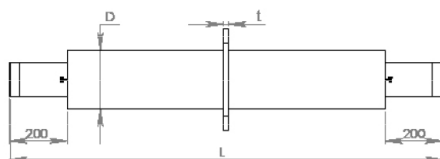
Varenr.	Stålrør DN	Kopperør D [mm]	Længde L [mm]	Forankringsplade		Vægt (kg/stk)
				b [mm]	t [mm]	
1.240.032	32	125	2000	260,0	15	14,3
1.240.040	40	125	2000	260,0	15	14,9
1.240.050	50	140	2000	260,0	20	20,0
1.240.065	65	160	2000	260,0	20	22,4
1.240.080	80	180	2000	300,0	20	29,2
1.240.100	100	225	2000	340,0	25	44,2
1.240.125	125	250	2000	400,0	25	57,1
1.240.150	150	280	2000	400,0	25	64,6
1.240.200	200	355	2000	450,0	25	88,1
1.240.250	250	450	2000	560,0	30	139,6
1.240.300	300	500	2000	650,0	30	183,2
1.240.350	350	560	2000	710,0	30	211,7
1.240.400	400	630	2000	780,0	30	261,4
1.240.450	450	710	2000	780,0	30	264,1
1.240.500	500	800	2000	860,0	30	307,9
1.240.600	600	900	2000	950,0	35	404,8



FORANKRING SERIE 3



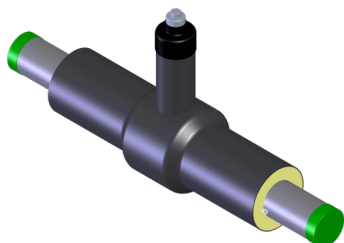
Varenr.	Stålrør DN	Kopperør D [mm]	Længde L [mm]	Forankringsplade		Vægt [kg/stk]
				b [mm]	t [mm]	
1.340.032	32	140	2000	260	15	14,7
1.340.040	40	140	2000	260	15	15,4
1.340.050	50	160	2000	260	20	20,7
1.340.065	65	180	2000	300	20	26,7
1.340.080	80	200	2000	300	20	30,0
1.340.100	100	250	2000	400	25	54,2
1.340.125	125	280	2000	400	25	58,8
1.340.150	150	315	2000	400	25	66,9
1.340.200	200	400	2000	560	25	113,6
1.340.250	250	500	2000	650	30	170,4
1.340.300	300	560	2000	710	30	209,3
1.340.350	350	630	2000	780	30	245,3
1.340.400	400	710	2000	860	30	304,0
1.340.450	450	800	2000	860	30	306,7
1.340.500	500	900	2000	950	30	361,1 SERVICEVENTIL
1.340.600	600	1000	2000	1050	35	478,3



KAPITEL 2.9.8

VENTILER

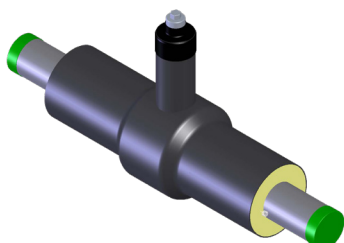
SERIE 1



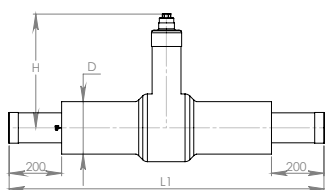
Varenr.	Stålrør DN	Kopperør D [mm]	Spindelhøjde H [mm]	Længde L1 [mm]	Vægt (kg/stk)
1.145.025	25	90	382	1500	7,9
1.145.032	32	110	388	1500	10,5
1.145.040	40	110	401	1500	11,4
1.145.050	50	125	411	1500	13,9
1.145.065	65	140	415	1500	19,2
1.145.080	80	160	426	1500	23,9
1.145.100	100	200	450	1500	37,7
1.145.125	125	225	455	1500	51,6
1.145.150	150	250	475	1500	62,5
1.145.200	200	315	520	1500	93,1
1.145.250	250	400	557	1500	146,5
1.145.300	300	450	664	1800	256,1
1.145.350	350	500	830	1800	328,6
1.145.400	400	560	830	1800	435,8
1.145.450	450	630	900	1800	784,1
1.145.500	500	710	1000	1800	907,8
1.145.600	600	800	1075	2000	1973,3

VENTILER

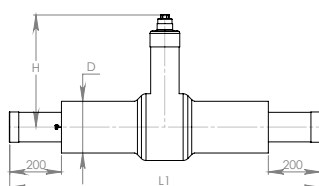
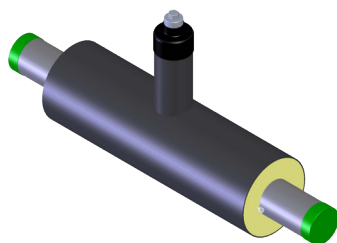
SERIE 2



Varenr.	Stålrør DN	Kopperør D [mm]	Spindelhøjde H [mm]	Længde L1 [mm]	Vægt (kg/stk)
1.245.025	25	110	382	1500	8,6
1.245.032	32	125	388	1500	11,1
1.245.040	40	125	401	1500	12,0
1.245.050	50	140	411	1500	14,5
1.245.065	65	160	415	1500	20,2
1.245.080	80	180	426	1500	25,0
1.245.100	100	225	450	1500	39,4
1.245.125	125	250	455	1500	53,5
1.245.150	150	280	475	1500	65,1
1.245.200	200	355	520	1500	97,4
1.245.250	250	450	557	1500	153,1
1.245.300	300	500	664	1800	266,7
1.245.350	350	560	830	1800	342,5
1.245.400	400	630	830	1800	454,3
1.245.450	450	710	900	1800	802,6
1.245.500	500	800	1000	1800	931,3
1.245.600	600	900	1075	2000	2010,1



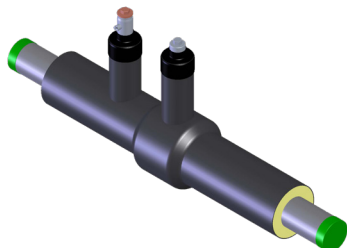
VENTILER SERIE 3



Varenr.	Stålrør DN	Kapperør D [mm]	Spindelhøjde H [mm]	Længde L1 [mm]	Vægt [kg/stk]
1.345.025	25	125	382	1500	9,1
1.345.032	32	140	388	1500	11,7
1.345.040	40	140	401	1500	12,7
1.345.050	50	160	411	1500	15,4
1.345.065	65	180	415	1500	21,2
1.345.080	80	200	426	1500	26,3
1.345.100	100	250	450	1500	41,3
1.345.125	125	280	455	1500	56,2
1.345.150	150	315	475	1500	68,4
1.345.200	200	400	520	1500	102,6
1.345.250	250	500	557	1500	160,5
1.345.300	300	560	664	1800	280,6
1.345.350	350	630	830	1800	361,0
1.345.400	400	710	830	1800	477,8
1.345.450	450	800	900	1800	826,0
1.345.500	500	900	1000	1800	961,0
1.345.600	600	1000	1075	2000	2056,1

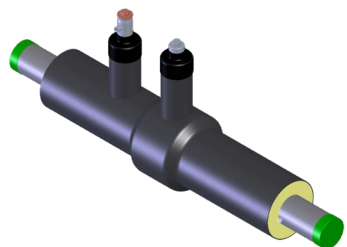
KAPITEL 2.9.9

VENTILER - 1 SERVICEVENTIL SERIE 1

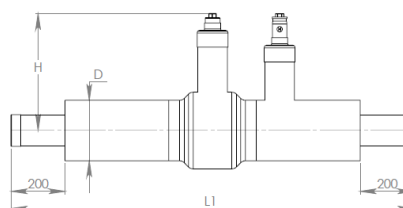


Varenr.	Stålrør DN	Kopperør D [mm]	Serviceventil DN	Spindelhøjde H [mm]	Længde L1 [mm]	Vægt [kg/stk]
1.146.025	25	90	25	382	1500	8,8
1.146.032	32	110	25	388	1500	11,3
1.146.040	40	110	25	401	1500	12,2
1.146.050	50	125	40	411	1500	15,4
1.146.065	65	140	40	415	1500	20,7
1.146.080	80	160	40	426	1500	25,3
1.146.100	100	200	40	450	1500	38,8
1.146.125	125	225	40	455	1500	52,6
1.146.150	150	250	40	475	1500	63,3
1.146.200	200	315	50	520	1500	94,0
1.146.250	250	400	50	557	1500	146,5
1.146.300	300	450	50	664	1800	253,4
1.146.350	350	500	50	830	1800	324,9
1.146.400	400	560	65	830	1800	432,6
1.146.450	450	630	65	900	1800	780,8
1.146.500	500	710	65	1000	1800	902,6
1.146.600	600	800	65	1075	2000	1962,9

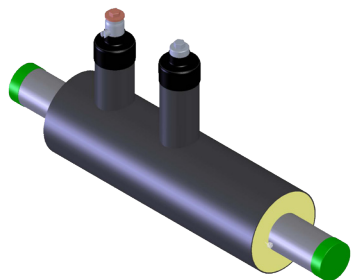
VENTILER - 1 SERVICEVENTIL SERIE 2



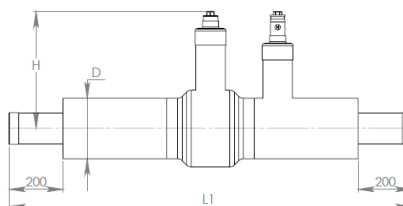
Varenr.	Stålrør DN	Kopperør D [mm]	Serviceventil DN	Spindelhøjde H [mm]	Længde L1 [mm]	Vægt [kg/stk]
1.246.025	25	110	25	382	1500	9,4
1.246.032	32	125	25	388	1500	11,8
1.246.040	40	125	25	401	1500	12,8
1.246.050	50	140	40	411	1500	16,0
1.246.065	65	160	40	415	1500	21,6
1.246.080	80	180	40	426	1500	26,3
1.246.100	100	225	40	450	1500	40,3
1.246.125	125	250	40	455	1500	54,3
1.246.150	150	280	40	475	1500	65,6
1.246.200	200	355	50	520	1500	97,9
1.246.250	250	450	50	557	1500	152,5
1.246.300	300	500	50	664	1800	262,9
1.246.350	350	560	50	830	1800	337,5
1.246.400	400	630	65	830	1800	449,2
1.246.450	450	710	65	900	1800	797,4
1.246.500	500	800	65	1000	1800	923,9
1.246.600	600	900	65	1075	2000	1996,1



VENTILER - 1 SERVICEVENTIL SERIE 3



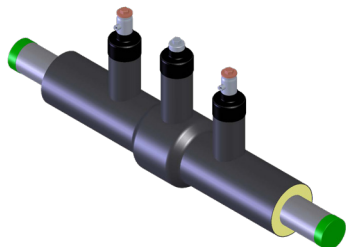
Varenr.	Stålrør DN	Kapperør D [mm]	Serviceventil DN	Spindelhøjde H [mm]	Længde L [mm]	Vægt [kg/stk]
1.346.025	25	125	25	382	1500	9,9
1.346.032	32	140	25	388	1500	12,4
1.346.040	40	140	25	401	1500	13,3
1.346.050	50	160	40	411	1500	16,8
1.346.065	65	180	40	415	1500	22,5
1.346.080	80	200	40	426	1500	27,4
1.346.100	100	250	40	450	1500	42,1
1.346.125	125	280	40	455	1500	56,6
1.346.150	150	315	40	475	1500	68,5
1.346.200	200	400	50	520	1500	102,6
1.346.250	250	500	50	557	1500	159,2
1.346.300	300	560	50	664	1800	275,5
1.346.350	350	630	50	830	1800	354,1
1.346.400	400	710	65	830	1800	470,4
1.346.450	450	800	65	900	1800	818,6
1.346.500	500	900	65	1000	1800	950,8



KAPITEL 2.9.10

VENTILER - 2 SERVICEVENTIL

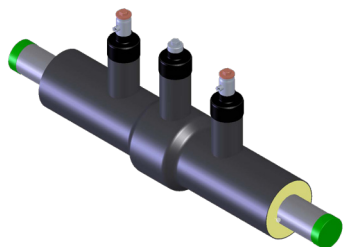
SERIE 1



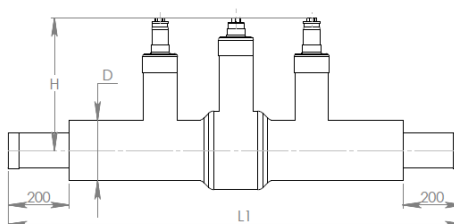
Varenr.	Stålrør DN	Kopperør D [mm]	Serviceventil DN	Spindelhøjde H [mm]	Længde L [mm]	Vægt [kg/stk]
1.147.025	25	90	25	382	1500	10,1
1.147.032	32	110	25	388	1500	12,6
1.147.040	40	110	25	401	1500	13,5
1.147.050	50	125	40	411	1500	17,5
1.147.065	65	140	40	415	1500	22,8
1.147.080	80	160	40	426	1500	27,4
1.147.100	100	200	40	450	1500	40,9
1.147.125	125	225	40	455	1500	54,7
1.147.150	150	250	40	475	1500	65,4
1.147.200	200	315	50	520	1500	96,8
1.147.250	250	400	50	557	1500	149,4
1.147.300	300	450	50	664	1800	256,2
1.147.350	350	500	50	830	1800	327,7
1.147.400	400	560	65	830	1800	437,2
1.147.450	450	630	65	900	1800	785,4
1.147.500	500	710	65	1000	1800	907,3

VENTILER - 2 SERVICEVENTIL

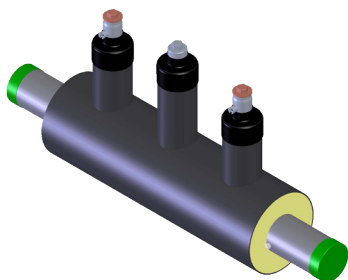
SERIE 2



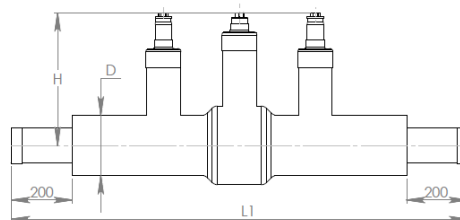
Varenr.	Stålrør DN	Kopperør D [mm]	Serviceventil DN	Spindelhøjde H [mm]	Længde L [mm]	Vægt [kg/stk]
1.247.025	25	110	25	382	1500	10,7
1.247.032	32	125	25	388	1500	13,1
1.247.040	40	125	25	401	1500	14,1
1.247.050	50	140	40	411	1500	18,1
1.247.065	65	160	40	415	1500	23,7
1.247.080	80	180	40	426	1500	28,3
1.247.100	100	225	40	450	1500	42,4
1.247.125	125	250	40	455	1500	56,4
1.247.150	150	280	40	475	1500	67,7
1.247.200	200	355	50	520	1500	100,7
1.247.250	250	450	50	557	1500	155,4
1.247.300	300	500	50	664	1800	265,7
1.247.350	350	560	50	830	1800	340,3
1.247.400	400	630	65	830	1800	453,8
1.247.450	450	710	65	900	1800	802,0
1.247.500	500	800	65	1000	1800	928,5



VENTILER - 2 SERVICEVENTIL SERIE 3



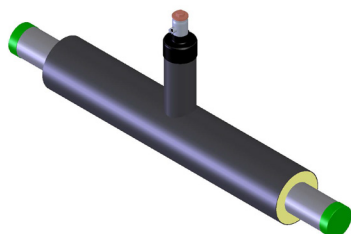
Varenr.	Stålrør DN	Kapperør D [mm]	Serviceventil DN	Spindelhøjde H [mm]	Længde L [mm]	Vægt (kg/stk)
1.347.025	25	125	25	382	1500	11,2
1.347.032	32	140	25	388	1500	13,7
1.347.040	40	140	25	401	1500	14,6
1.347.050	50	160	40	411	1500	18,9
1.347.065	65	180	40	415	1500	24,6
1.347.080	80	200	40	426	1500	29,5
1.347.100	100	250	40	450	1500	44,1
1.347.125	125	280	40	455	1500	58,7
1.347.150	150	315	40	475	1500	70,6
1.347.200	200	400	50	520	1500	105,5
1.347.250	250	500	50	557	1500	162,0
1.347.300	300	560	50	664	1800	278,3
1.347.350	350	630	50	830	1800	356,9
1.347.400	400	710	65	830	1800	475,0
1.347.450	450	800	65	900	1800	823,3
1.347.500	500	900	65	1000	1800	955,4



KAPITEL 2.9.11

SERVICEVENTILER

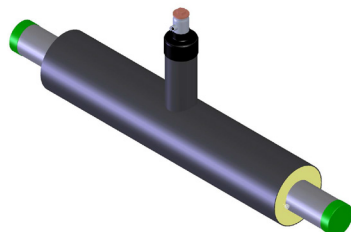
SERIE 1



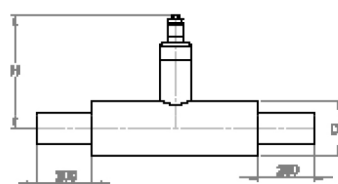
Varenr.	Stålrør DN	Kopperør D [mm]	Serviceventil DN	Længde L [mm]	Vægt [kg/stk]
1.155.025.025	25	90	25	1000	4,3
1.155.032.025	32	110	25	1000	5,2
1.155.040.025	40	110	25	1000	5,5
1.155.050.025	50	125	25	1000	6,9
1.155.065.040	65	140	25	1000	8,3
1.155.080.040	80	160	40	1000	10,9
1.155.100.040	100	200	40	1000	14,8
1.155.125.040	125	225	40	1000	17,6
1.155.150.040	150	250	40	1000	22,2
1.155.200.050	200	315	40	1000	31,6
1.155.250.050	250	400	50	1000	44,8
1.155.300.050	300	450	50	1000	57,4
1.155.355.050	350	500	50	1000	64,2
1.155.400.050	400	560	50	1000	80,6
1.155.450.050	450	630	65	1000	88,4
1.155.500.050	500	710	65	1000	100,0
1.155.600.050	600	800	65	1000	129,2

SERVICEVENTILER

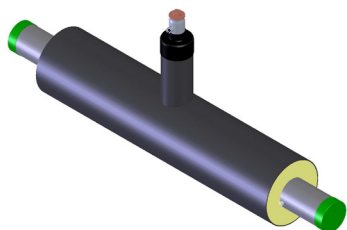
SERIE 2



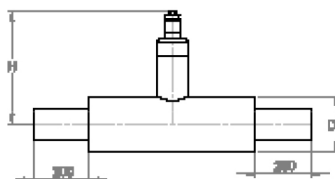
Varenr.	Stålrør DN	Kopperør D [mm]	Serviceventil DN	Længde L [mm]	Vægt [kg/stk]
1.255.025.025	25	110	25	1000	4,7
1.255.032.025	32	125	25	1000	5,5
1.255.040.025	40	125	25	1000	5,8
1.255.050.025	50	140	25	1000	7,2
1.255.065.040	65	160	25	1000	8,7
1.255.080.040	80	180	40	1000	11,4
1.255.100.040	100	225	40	1000	15,6
1.255.125.040	125	250	40	1000	18,5
1.255.150.040	150	280	40	1000	23,4
1.255.200.050	200	355	40	1000	33,6
1.255.250.050	250	450	50	1000	47,8
1.255.300.050	300	500	50	1000	60,7
1.255.355.050	350	560	50	1000	68,4
1.255.400.050	400	630	50	1000	86,3
1.255.450.050	450	710	65	1000	94,1
1.255.500.050	500	800	65	1000	107,2
1.255.600.050	600	900	65	1000	138,3



SERVICEVENTILER SERIE 3



Varenr.	Stålrør DN	Kopperør D [mm]	Serviceventil DN	Længde L [mm]	Vægt [kg/stk]
1.355.025.025	25	125	25	1000	4,9
1.355.032.025	32	140	25	1000	5,8
1.355.040.025	40	140	25	1000	6,1
1.355.050.025	50	160	25	1000	7,7
1.355.065.040	65	180	25	1000	9,2
1.355.080.040	80	200	40	1000	12,0
1.355.100.040	100	250	40	1000	16,5
1.355.125.040	125	280	40	1000	19,7
1.355.150.040	150	315	40	1000	24,9
1.355.200.050	200	400	40	1000	35,9
1.355.250.050	250	500	50	1000	51,1
1.355.300.050	300	560	50	1000	64,9
1.355.355.050	350	630	50	1000	74,1
1.355.400.050	400	710	50	1000	93,5
1.355.450.050	450	800	65	1000	101,3
1.355.500.050	500	900	65	1000	116,3
1.355.600.050	600	1000	65	1000	149,7



KAPITEL 2.9.12 KOMPENSATORER SERIE 1



MATERIAL: Stålrør - Kompensator
Kapperør - Polyethylene
PU isolering

ANVENDELSE: Fjernvarme

STANDARD: EN 448

Varenr.	Nominal diameter DN	Kapperør D [mm]	Længde L [mm]	Kompensator Længde L1 [mm]	Forlængelse Længde L2 [mm]	Vægt [kg]
1.830.065	65	140	1400	610	100	15,0
1.830.080	80	160	1400	610	100	18,0
1.830.100	100	200	1400	700	125	26,0
1.830.125	125	225	1400	700	125	34,0
1.830.150	150	250	1400	700	125	44,0
1.830.200	200	315	1400	725	125	64,0
1.830.250	250	400	1400	725	125	93,0
1.830.300	300	450	1400	760	125	123,0
1.830.350	350	500	1400	785	125	145,0

KOMPENSATORER

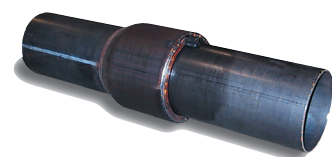
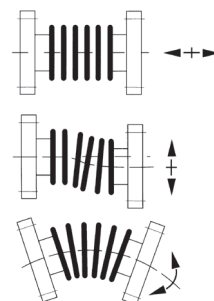
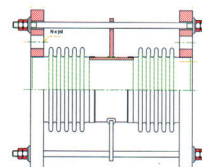
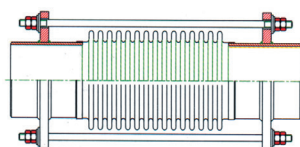


Varenr.	Nominal diameter DN	Forlængelse Længde L2 [mm]	Vægt [kg]
1.810.040	40	100	6,4
1.810.050	50	100	8,1
1.810.065	65	100	9,7
1.810.080	80	100	12,4
1.810.100	100	125	19,7
1.810.125	125	125	25,0
1.810.150	150	125	33,5
1.810.200	200	125	50,2
1.810.250	250	125	70,9
1.810.300	300	125	83,0
1.810.350	350	125	95,0

KOMPENSATORER

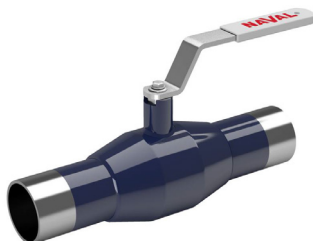


Kompensatorer til laterale bevægelser og vibrationer
Kontakt SET Pipes tekniske afdeling for yderligere information om kompensatorer.

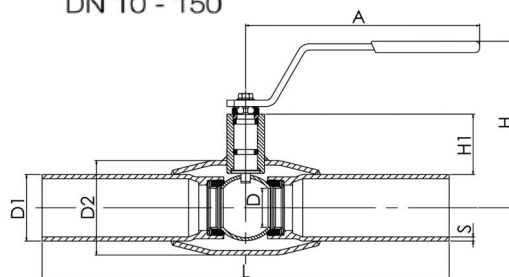


KAPITEL 2.9.13

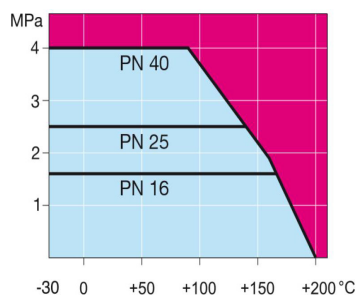
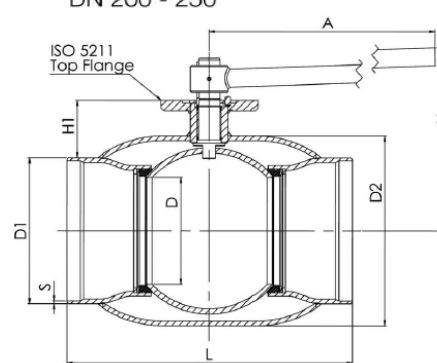
KUGLEVENTILER STÅL SVEJNING-SVEJNING



DN 10 - 150



DN 200 - 250

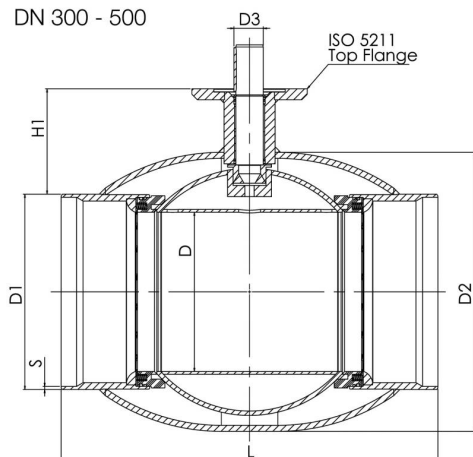


Varenr.	DN	PN	A [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	H [mm]	H1 [mm]	L [mm]	S [mm]	Vægt [kg/stk]
1.910.015	15	40	145	21,3	33,7	98	22	230	2,0	0,60
1.910.020	20	40	145,0	26,9	42,4	103	23	230	2,3	0,80
1.910.025	25	40	145,0	33,7	48,3	118	34	230	2,6	1,0
1.910.032	32	40	145,0	42,4	60,3	121	33	260	2,6	1,4
1.910.040	40	40	188,0	48,3	70,0	120	43	260	2,6	1,8
1.910.050	50	40	188,0	60,3	88,9	127	44	300	2,9	2,6
1.910.065	65	25	277,5	76,1	101,6	159	62	300	2,9	4,0
1.910.080	80	25	277,5	88,9	121,0	171	68	300	3,2	5,3
1.910.100	100	25	278,5	114,3	146,0	218	101	325	3,6	8,3
1.910.125	125	25	400,0	139,7	177,8	252	101	325	4,0	13,4
1.910.150	150	25	600,0	168,3	219,1	272	107	350	4,5	18,0
1.910.200	200	25	870,0	219,1	273,0	280	92	400	4,5	39,0
1.910.250	250	25	1200,0	273	355,6	350	108	530	5,0	74,0

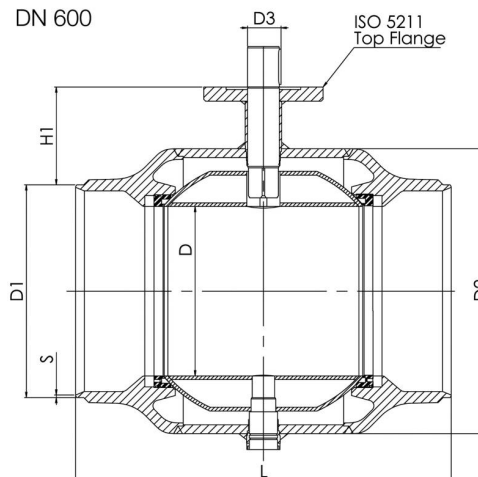
KUGLEVENTILER STÅL SVEJNING-SVEJNING



DN 300 - 500

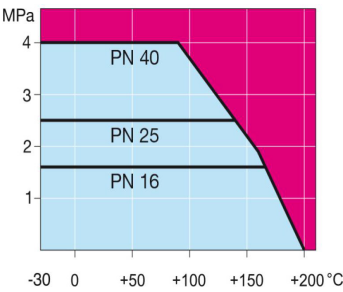
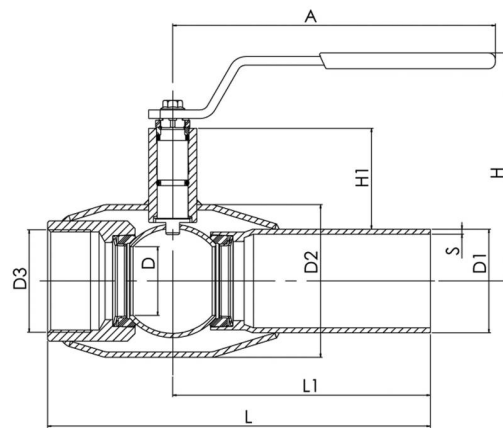


DN 600



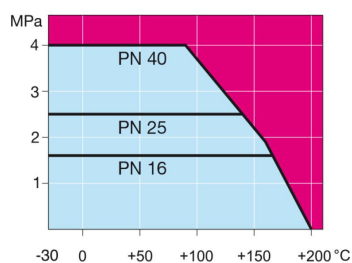
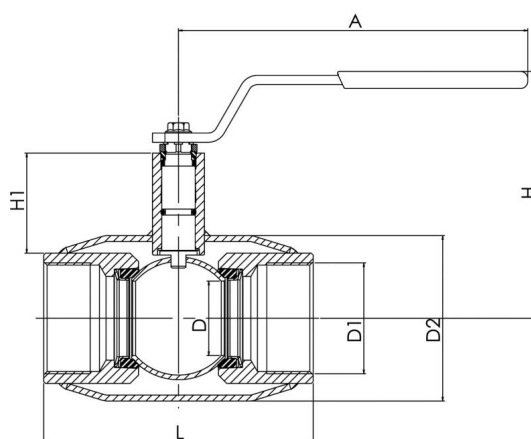
Varenr.	DN	PN	D [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	D3 [mm]	H1 [mm]	L [mm]	S [mm]	Vægt [kg/stk]
1.910.300	300	25	250	323,9	457	50	133	550	5,6	110,0
1.910.350	350	25	290	355,6	508	50	192	686	5,6	170,0
1.910.400	400	25	340	406,4	610	70	242	762	7,0	250,0
1.910.500	500	25	390	508,0	660	90	259	914	7,0	400,0
1.910.600	600	25	486	610,0	813	90	274	1065	7,1	997,0

KUGLEVENTILER STÅL INDVENDIGT GEVIND -SVEJNING



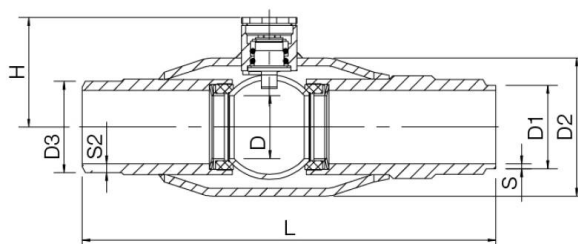
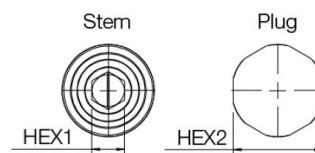
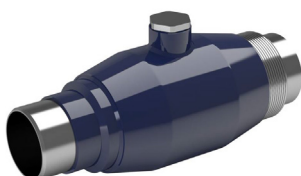
Varenr.	DN	PN	A [mm]	D [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	D3 [BSP]	H [mm]	L [mm]	L1 [mm]	S [mm]	Vægt [kg/stk]
1.911.015	15	40	145	10	21,3	33,7	R ½	98	158	115	2,0	0,60
1.911.020	20	40	145	15	26,9	42,4	R ¾	103	165	115	2,3	0,80
1.911.025	25	40	145	20	33,7	48,3	R 1	118	172	115	2,6	1,1
1.911.032	32	40	145	25	42,4	60,3	R 1 ¼	121	195	130	2,6	1,4
1.911.040	40	40	188	32	48,3	70,0	R 1 ½	120	205	130	2,6	1,9
1.911.050	50	40	188	40	60,3	88,9	R 2	127	240	150	2,9	2,7

KUGLEVENTILER STÅL INDVENDIGT GEVIND -INDVENDIGT GEVIND



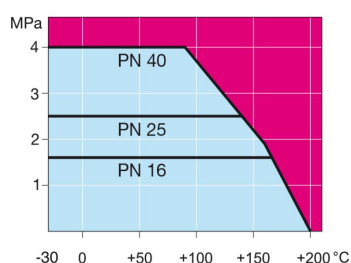
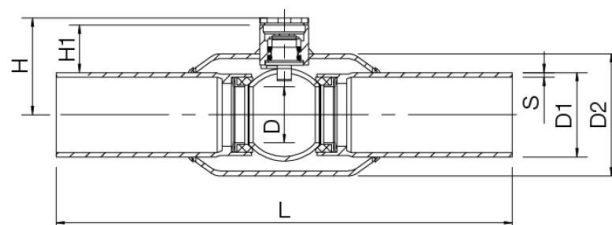
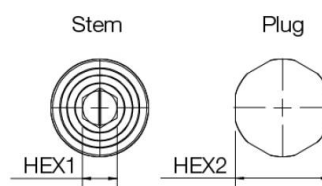
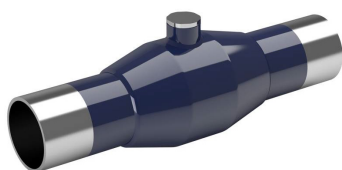
Varenr.	DN	PN	A [mm]	D [mm]	D1 [BSP]	D2 [mm]	H [mm]	H1 [mm]	L [mm]	Vægt [kg/stk]
1.912.015	15	40	145,0	10	R ½	33,7	98	22	85	0,50
1.912.020	20	40	145,0	15	R ¾	42,4	103	23	100	0,80
1.912.025	25	40	145,0	20	R 1	48,3	118	34	115	1,0
1.912.032	32	40	145,0	25	R 1 ¼	60,3	121	33	130	1,2
1.912.040	40	40	188,0	32	R 1 ½	70,0	120	43	150	1,8
1.912.050	50	40	188,0	40	R 2	88,9	127	44	180	2,6

ANBORINGSVENTIL



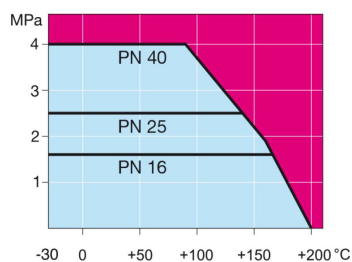
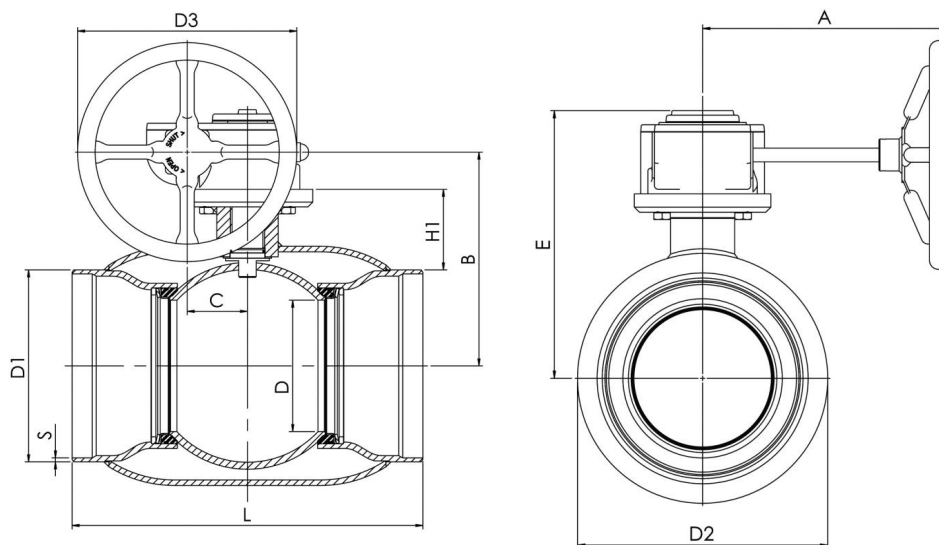
Varenr.	DN	PN	D1 [mm]	D2 [mm]	D3 [mm]	H [mm]	L [mm]	S [mm]	HEX 1	HEX 2	Vægt [kg/stk]
1.909.020	20	40	26,9	48,3	33,7	42	170	2,3	9	22	1,1
1.909.025	25	40	33,7	60,3	36,5	46	209	2,6	9	22	1,5
1.909.032	32	40	36,5	70,0	46,2	55	209	2,6	10	27	2,0
1.909.040	40	40	48,3	88,9	52,1	63	228	2,6	10	27	2,7
1.909.050	50	40	60,3	101,6	64,5	74	260	2,6	15	32	4,5
1.909.065	65	25	76,1	121,0	76,1	88	280	2,9	15	32	5,5
1.909.080	80	25	88,9	146,0	94,5	102	312	3,2	15	36	10,1
1.909.100	100	25	114,0	177,8	122,1	123	349	3,5	19	41	18,0
1.909.125	125	25	139,7	219,1	151,7	143	363	5,6	19	41	29,9
1.909.150	150	25	168,3	219,1	151,7	143	365	4,5	19	41	29,9

AFGRENNINGSVENTILER



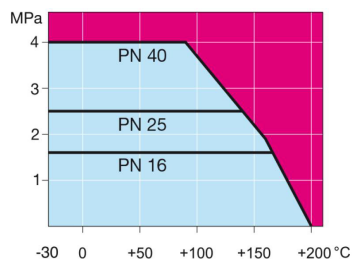
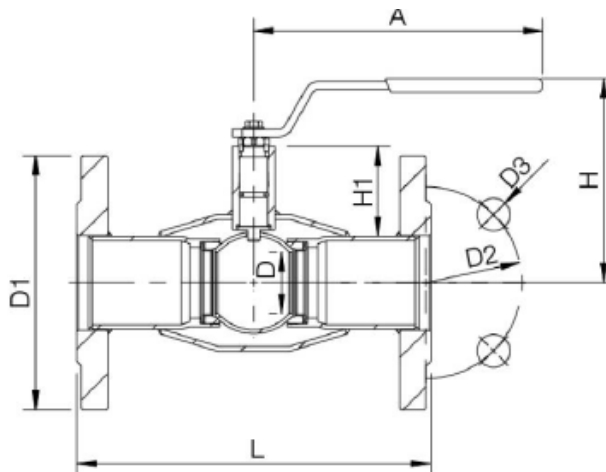
Varenr.	DN	PN	D [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	H [mm]	L [mm]	S [mm]	HEX 1	HEX 2	Vægt [kg/stk]
1.908.020	20	40	15	26,9	42,4	36	230	2,3	-	19,0	0,80
1.908.025	25	40	20	33,7	48,3	42	230	2,6	9	22,0	1,1
1.908.032	32	40	25	42,4	60,3	46	260	2,6	9	22,0	1,3
1.908.040	40	40	32	48,3	70,0	55	260	2,6	10	27,0	1,5
1.908.050	50	40	40	60,3	88,9	63	300	2,9	10	27,0	2,4
1.908.065	65	25	50	76,1	101,6	74	300	2,9	15	32,0	3,3
1.908.080	80	25	65	88,9	121,0	87	300	3,2	15	32,0	4,6
1.908.100	100	25	80	114,3	146,0	104	325	3,6	15	36,0	7,2
1.908.125	125	25	100	139,7	177,8	123	325	5,0	19	41,0	12,1
1.908.150	150	25	125	168,3	219,1	143	350	5,6	19	41,0	16,6
1.908.200	200	25	150	219,1	273,0	173	390	4,5	32	70,0	31,0

KUGLEVENTILER STÅL MED GEAR OG AKTUATORER SVEJNING-SVEJNING



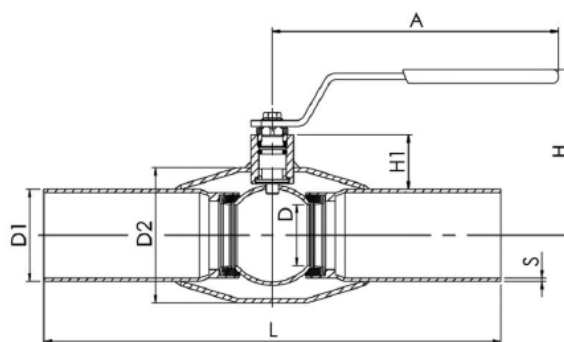
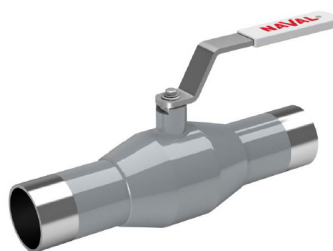
Varenr.	DN	PN	A [mm]	C [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	D3 [mm]	E [mm]	L [mm]	S [mm]	Vægt [kg/stk]
1.915.100	100	25	186	53	114,3	146	125	239	325	3,6	18
1.915.125	125	25	224	53	139,7	177,8	200	259	325	4,0	20
1.915.150	150	25	224	53	168,3	219,1	200	279	350	4,1	25
1.915.200	200	25	268	69	219,1	273,0	250	293	400	4,5	49
1.915.250	250	25	301	97	273,0	355,6	300	345	530	5,0	94
1.915.300	300	25	363	117	323,9	457,0	500	412	550	5,6	152
1.915.350	350	25	363	117	355,6	508,0	500	487	686	5,6	212
1.915.400	400	25	444	138	406,4	610,0	500	573	762	7,0	293
1.915.500	500	25	475	180	508,0	660,0	500	648	914	7,0	467
1.915.600	600	25	475	180	610,0	813,0	500	715	1065	7,1	1025

KUGLEVENTILER STÅL FLANGE / FLANGE



Varenr.	DN	PN	A [mm]	D [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	D3 [mm]	H [mm]	H1 [mm]	L [mm]	Vægt [kg/stk]
1.916.050	50	40	188,0	40	165	125	18	127	44	230	7,8
1.916.065	65	16	277,5	50	185	145	18	159	62	270	10,5
1.916.080	80	16	227,5	65	200	160	18	171	68	280	12,5
1.916.100	100	16	278,5	80	220	180	18	218	101	300	17,0
1.916.125	125	16	400,0	100	250	210	18	252	101	325	25,0
1.916.150	150	16	600,0	125	285	240	22	272	107	350	33,0
1.916.200	200	16	870,0	150	340	295	22	280	92	400	58,0
1.916.250	250	16	1200,0	200	405	355	26	350	180	500	102,0

VENTILER RUSTFRIT STÅL SVEJNING-SVEJNING



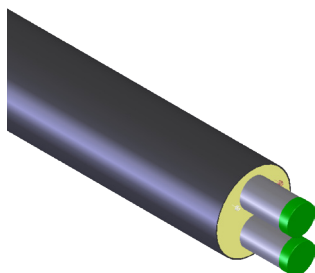
Varenr.	DN	PN	A [mm]	D [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	H [mm]	H1 [mm]	L [mm]	S [mm]	Vægt [kg/stk]
1.920.020	20	40	145	15	26,9	42,4	103	22	230	2,0	0,70
1.920.025	25	40	145	20	33,7	48,3	112	28	230	2,0	0,80
1.920.032	32	40	145	25	42,4	60,3	116	27	260	2,0	1,2
1.920.040	40	40	188	32	48,3	70,0	111	34	260	2,5	1,8
1.920.050	50	40	188	40	60,3	88,9	118	34	300	3,0	2,2
1.920.065	65	25	278	50	76,1	114,3	150	51	300	3,0	3,8
1.920.080	80	25	278	65	88,9	131,0	160	58	300	3,0	4,7
1.920.100	100	25	278	80	114,3	156,0	175	54	325	3,0	6,7
1.920.125	125	25	400	100	139,7	177,8	220	68	325	4,0	13,0
1.920.150	150	25	600	125	168,3	219,1	240	74	350	4,0	18,0
1.920.200	200	25	870	150	219,1	273,0	280	92	400	4,0	32,0
1.920.250	250	25	1200	200	273,0	355,6	340	108	530	4,0	63,0

**INDHOLDS-
FORTEGNELSE****Kapitel 3 | Præisolerede dobbeltrør stål**

3.0 – Præisolerede dobbeltrør stål	1
3.1 – Anvendelse og design	5
3.1.1 – Tryktab	5
3.1.2 – Ekspansionskræfter	10
3.1.3 – Varmetab	12
3.2 – Transport og oplagring	15
3.3 – Installation	17
3.3.1 – Koldforlægning med U- og Z-lyre	18
3.3.2 – Skumpuder	20
3.3.3 – Fikseringsplader	21
3.3.4 – Forvarmning	23
3.3.5 – Forhold under installation	24
3.3.6 – Rørgrav	24
3.3.7 – Genopfyldning	26
3.3.8 – Forankring	27
3.3.9 – Stålsvejsning	28
3.9 – Produktkatalog	29

KAPITEL 3.0

PRÆISOLEREDE DOBBELTRØR STÅL



TABEL 3.0.1
Driftsforhold

SPECIFIKATION

De præisolerede stålør er isoleret med hård polyuretanskum (PUR) og beskyttet af et PEH kapperør. Der er tale om et fastrørsystem, hvilket vil sige, at stålørret, PUR-skummet og kappen er en fast forbundet enhed. Rørene kan leveres i længder af 6, 12 eller 16m i dimensionsområdet fra DN 20 til DN200 i isoleringsklasserne Serie 1, Serie 2 eller Serie 3. Se kapitel 3.9 for detaljeret beskrivelse af dimensioner.

SET Pipes tilbyde også andre præisolerede produkter som ikke er specificeret i produktkataloget. Venligst kontakt SET Pipes såfremt I har andre ønsker. Ydermere producerer SET Pipes også præisolerede stålør i ruller i dimensioner mellem 20 og 28 mm. For yderligere information vedrørende vores fleksible rør se kapitel 4 under EliSteel

ANVENDELSESOMRÅDE

Disse tekniske specifikationer gælder for isolerede dobbeltrør til fjernvarme fremstillet af SET Pipes til følgende forhold:

DRIFTSTEMPERATUR	120°C
SPIDSTEMPERATUR	140°C
TRYK	16/25 bar

Venligst kontakt SET Pipes såfremt driftsbetingelserne ligger ud over de anførte. EN 13948 anviser ikke specifikke retningslinjer for twin- og dobbeltrør, hvorfor hvert enkelt projekt bør behandles individuelt.

BESKRIVELSE

Præisolerede twin- og dobbeltrør fremstilles i overensstemmelse med EN 15632-1, EN 253 samt EN 448. De fleste krav er overført fra EN 253, for eksempel stål, kappe og PUR-skum. Anvendelsen af disse materialer er så i henhold til EN 15698.

MATERIALE

SET Pipes kræver af enhver underleverandør, at denne lever op til den højeste standard for alle materialer. Alle underleverandører skal være certificerede efter ISO 9001 og de vurderes nøje forud for opstart af samarbejdet. Kvaliteten af varerne kontrolleres og registreres ved modtagelsen, inden de frigives til produktion.

VÆRDIER FOR 6, 12 AND 16 M STÅLRØR JF. EN 253

SET Pipes anvender alene stålør fra certificerede leverandører. Vi tilbyder om det kunderne kopi af materialecertifikater.

Stålør og fittings leveres efter følgende specifikationer:

TABEL 3.0.2
Stålør EN 253

TEKNISKE BESTEMMELSER	P235GH TC1 jf. EN 10217-2 og 5, > DN 100 P235TR1 jf. EN 10217-1 DN 20 - 80
DIAMETER OG GODSTYKKELSE	EN 10220
SKÆRPNING	EN ISO 9692-1
STÅLRØRSCERTIFICAT	EN 10204-3.1

TABEL 3.0.3

Stålrørs fittings EN 448

TEKNISKE BESTEMMELSER	P235GH TC1 jf. EN 10217-2 og 5, > DN 100 P235TR1 jf. EN 10217-1 DN 20 - 80
BØJNINGER	Koldebukkede DN 20 - DN 150 jf. EN 10253-2 Varmebukkede DN 20 - DN 800 jf. EN 14870-1
T-STYKKER	EN 10253-2
REDUKTIONER	EN 10203-2

TABEL 3.0.4

Dimensioner for stålrør

DN = Nominel diameter

 d_o = Udvendig diameter

 t_1 = Godstykkelser - AGFW 401

 t_2 = Godstykkelser - EN 253

 L_p = Afstand imellem rør - EN 15698

DN	d_o [mm]	t_1 [mm]	t_2 [mm]	L_p [mm]
20	26,9	2,6	2,0	19
25	33,7	3,2	2,3	19
32	42,4	3,2	2,6	19
40	48,3	3,2	2,6	19
50	60,3	3,2	2,9	20
65	76,1	3,2	2,9	20
80	88,9	3,2	3,2	25
100	114,3	3,6	3,6	25
125	139,7	3,6	3,6	30
150	168,3	4,0	4,0	40
200	219,1	4,5	4,5	45

VÆRDIER FOR 6, 12 OG 16 M PUR ISOLERING JF. EN 253

Polyuretanskummet har meget fine isoleringsegenskaber, høj trykstyrke og lang levetid. PUR-skummet er blæst op med cyklopentan og har ingen negativ indflydelse på ozonlaget.

PUR-skummet giver en fast forbindelse imellem medierøret og kappen, som danner grundlaget for et fastskummet fjernvarmerørssystem. Nedenfor er de karakteristiske værdier for PUR-skum fra SET Pipes anvist.

TABEL 3.0.5

PUR skum har følgende egenskaber

CELLESTØRRELSE	< 5% af isoleringens tværsnitsmål jf. EN 253 pos. 4.4.2
TRYKSTYRKE	> 0,30 MPa ved 10% sammentrykning jf. EN 253 pos. 4.4.3
VARMELEDNINGSEVNE	For SET Pipes Præisolerede rør: 0,026 W/mK Krav jf. EN 253 pos. 4.5.6: < 0,029 W/m-K
TERMISK STABILITET (CCOT)	161°C/30 år for PUR isolering 175°C/30 år for PIR isolering > 130°C/30 år, minimum krav jf. EN 253 pos. 4.5.5.1
FORSKYDNINGSSTYRKE	EN 253 pos. 4.5.5.2
AKSIAL FORSKYDNINGSSTYRKE	> 0,12 MPa ved 23°C, pos. 5.4.1.4
RADIAL FORSKYDNINGSSTYRKE	> 0,20 MPa ved 140°C, pos. 5.4.2
VANDABSORPTION	< 10% vandabsorption i masseandele jf. EN 253 pos 4.4.5

KAPPERØR JF. EN 253

PEH-kappen er robust og meget modstandsdygtig over for kemiske substanser og over for sollys, hvorfor den udgør en optimal beskyttelse af PUR-skummet. EH-rørene er sømløst ekstruderede og tillige coronabehandlet for at opnå maksimal vedhæftning. Godstykkelse minimalt som anført i EN 253.

Kapperøret har de følgende egenskaber:

TABEL 3.0.6

PE kapperørsspecifikationer

MATERIALE	Polyethelyne – PE100
FARVESTOF	Carbon black > 2,5 % af massen jf. EN 253 pos. 4.3.1.1
MATERIALE EGENSKABER	EN 253 pos. 4.3.1.1
MINIMUM GODSTYKKELSE	EN 253 pos. 4.3.2.2 Tabel 5
VARMELEDNINGSEVNE	0,40 W/mK
SMELTEFLOW INDEX	0,20 - 1,4 g/10 min. jf. EN 253 pos. 4.3.1.2

TABEL 3.0.7

Dimensioner for PE-kapperør
jf. EN 253

D_o = Udvendig diameter

t_{min} = Minimum godstykkelse

D_o [mm]	t_{min} [mm]
125	3,0
140	3,0
160	3,0
180	3,0
200	3,2
225	3,4
250	3,6
280	3,9
315	4,1
355	4,5
400	4,8
450	5,2
500	5,6
560	6,0
630	6,5
710	7,2

KVALITETSKONTROL FOR PRÆISOLEREDE ENKELT- OG DOBBELTRØR MED STÅL MEDIERØR

For at sikre en høj produktkvalitet, er hele produktionen ved SET Pipe underlagt strenge kvalitetskontrolprocedurer. Kvalitetskontrollen for enkelt- og dobbeltrør er jf. EN 15698-1, tabel A.1. Yderligere detaljer om kappematerialet findes i EN 253, Udgave D. Kvalitetskontrollen af det præisolerede rør udføres i henhold til EN 253, standarden for fjernvarmerør. Der udføres i tillæg hertil en række tests, som alle dokumenteres. Højt kvalificerede medarbejdere og deres kvalitetsbevidsthed er en af vores styrker i vores produktion.

PRODUKTIONSKONTROL AF STÅLRØR TIL PRÆISOLEREDE FITTINGS

Kvalitetskontrollen af stålele til præisolerede fittings udføres i overensstemmelse med standarden EN 448. En fastlagt procentuel andel af fittings bliver radiografi-kontrolleret. Alle fittings underkastes visuel kontrol og trykprøve.

PRODUKTIONSKONTROL AF PRÆISOLEREDE FITTINGS

Kvalitetskontrollen af præisolerede fittings udføres i overensstemmelse med standarden EN 448. SET Pipes anvender ofte ekstra godstykkelse i kapperørerne, for at opnå en større styrke i de præisolerede fittings.

TABEL 3.0.8

Kapperør til fittings

D_o = Udvendig diameter

t = Godstykkelse

D_o [mm]	t [mm]
110	4,0
125	4,5
140	5,0
160	5,0
180	5,5
200	5,5
225	6,0
250	6,0
280	6,0
315	6,3

KAPITEL 3.1

ANVENDELSE OG DESIGN

VARMEBEHOV

For at beregne rørdimensionen på et fjernvarmesystem skal følgende tage med i betragtningen. Varme, drikkevand, snesmeltning, og andre behov. Rørdimensionen er udregnet med baggrund i netop nævnte anvendelsesformål. I tilfælde af opvarmning kan følgende formular anvendes:

$$\dot{m} = \frac{Q}{\rho_w \cdot c_p \cdot \Delta T}$$

SYMBOLFORKLARING:

- $\dot{m}$ = Masse flowhastighed [m³/s]
 Q = Varmebehov [W]
 ρ_w = Vand densitet (978 kg/m³ ved 70°C)
 c_p = Specifik varmekapacitet for vand (4191 J/kg·K ved 70°C)
 ΔT = Temperaturforskel på frem- og returløb ($T_{VL} - T_{RL}$) [K]

EKSEMPEL: Et hus har varmebehov på omkring 14 kW, og temperaturforskellen mellem frem- og returløb mediet er 40°C. Hvis vi estimerer den specifikke varme og densitet for 70°C varmt vand, kan vi finde medie behovet for huset:

$$\dot{m} = \frac{14000 \text{ W}}{978 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 4191 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 40 \text{ K}} = 85,4 \times 10^{-6} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = \mathbf{0,0854 \frac{l}{s}}$$

KAPITEL 3.1.1

TRYKTAB

TOTALT TRYKTAB FOR PRÆISOLEREDE PRÆISOLEREDE DOBBELTRØR I STÅL

Efter at vandbehovet er blevet defineret, er det muligt at beregne tryktab for en valgt rørdimension. Distributionslængde, højdeforskel, antallet af tilkoblinger og afgreninger har indflydelse på tryktab. Tryktab i rør skal ligge i intervallet 100 - 200 Pa/m. Krav til tryktab kan variere afhængigt af systemet, f.eks. kan et system med højt tryk føre til øgede driftsomkostninger. Til beregning af tryktab for hver rørdimension kan følgende ligning anvendes:

$$\Delta p_{Rör} = f \cdot \frac{L}{d_i} \cdot \frac{V^2 \cdot \rho_w}{2} + H_m \cdot \rho_w \cdot g \left[\frac{\text{Pa}}{\text{m}} \right]$$

SYMBOLFORKLARING:

- f = Friktionsfaktor [-]
 L = Rørets længde [m]
 d_i = Indvendig diameter på medierøret [m]
 V = Gennemsnitlig vandhastighed [m/s]
 ρ_w = Vand densitet (972 kg/m³ at 80°C)
 H_m = Højdeforskel [m]
 g = Acceleration på grund af tyngdekraft 9,81 m/s²

For at beregne friktionsfaktoren kan følgende formel anvendes:

$$f = \frac{1,235}{\left[\ln \left(\frac{k}{3,7 \cdot d_i} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]} [-]$$

SYMBOLFORKLARING:

k = Modstandskoefficient for medierør = 100 μm

Re = Reynolds værdi for flow i rundt rør.

Friktionsfaktoren kan også indikeres ved hjælp af Moody-diagrammet, som kan ses i Fig. 2.1.1.1 For at finde denne faktor er det imidlertid nødvendigt at vide, hvilken slags flow der er i rørledningen. Flowet bestemmes med Reynoldstal (Re) ligningen:

$$Re = \frac{V \cdot d_i}{\nu} [-]$$

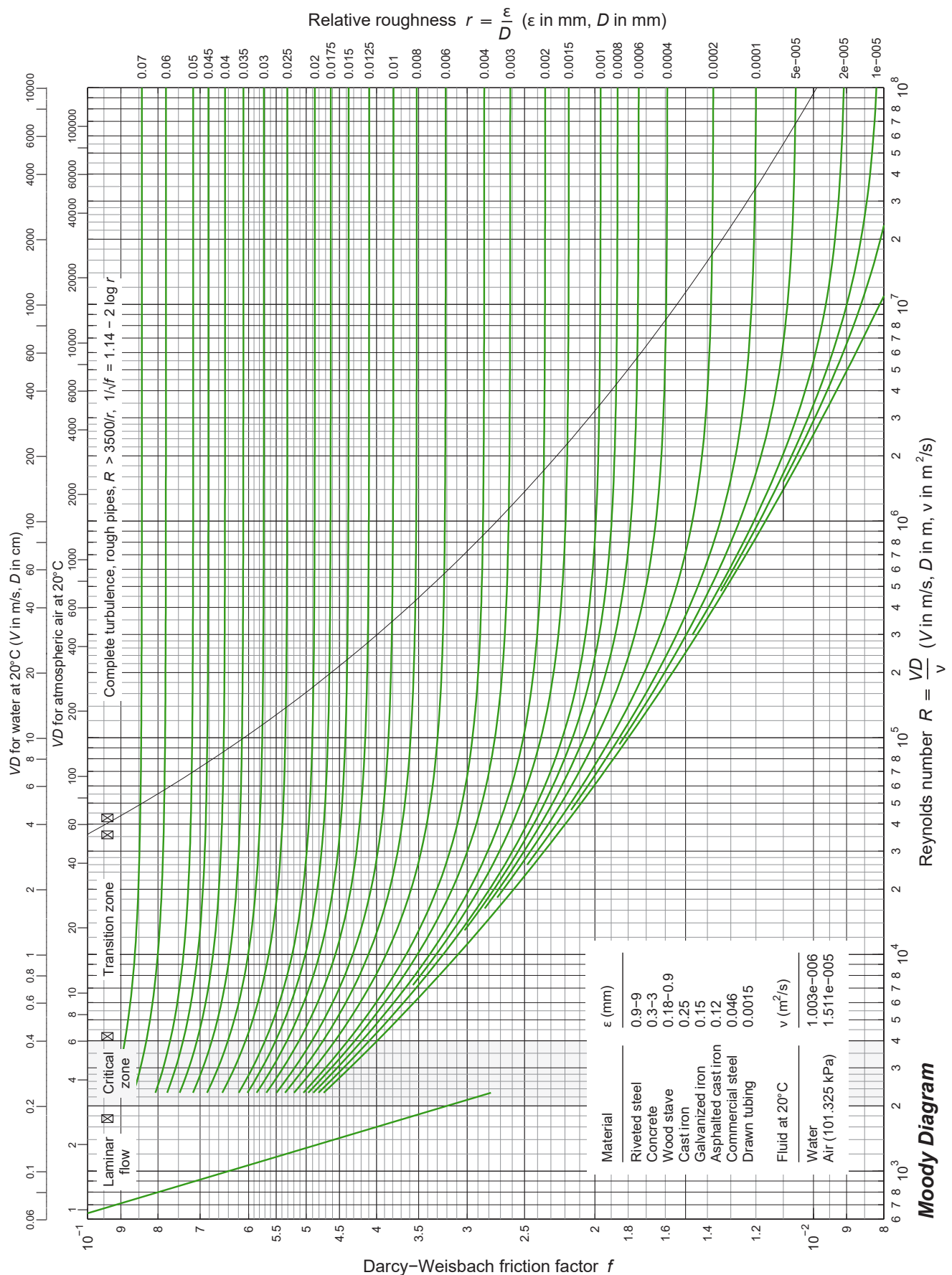
SYMBOLFORKLARING:

ν = Kinematisk viskositet for vand: ($0,366 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ ved 80°C)

Reynolds nummer < 2300 giver et laminært flow, der er jævnt og stabilt og derfor med et lavt tryktab i røret. Hvis Reynolds-tallet > 4000 , vil flowet være turbulent, hvilket er svingende og turbulent, der fører til stigende tryktab i røret. Højere Reynolds-nummer fører til stærkere turbulens, derfor større trykfald og større fare for dannelse af kavitation i røret og fittings. I intervallet 2300 og 4000 dannes en overgang til turbulent flow.

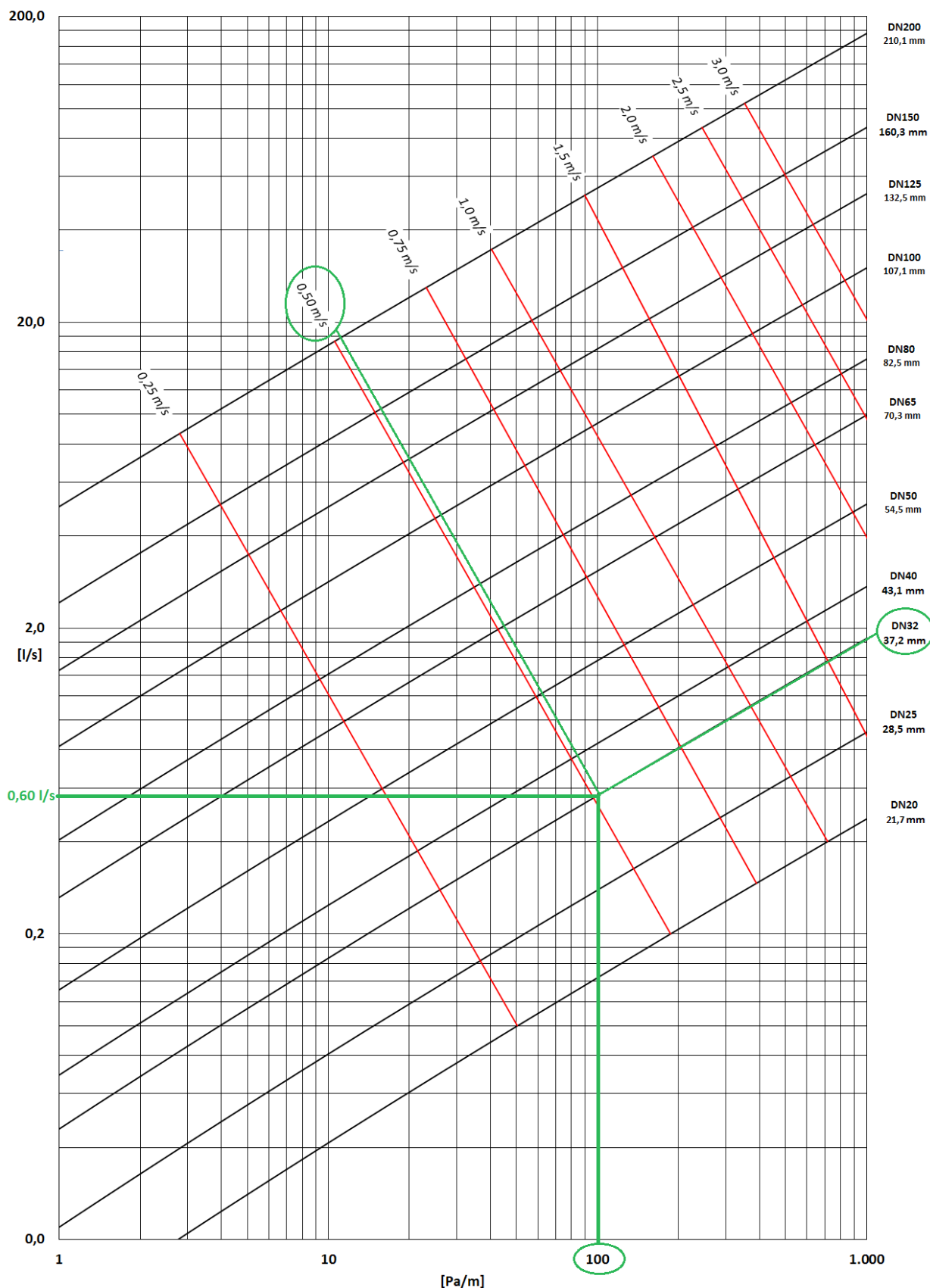
Graf 3.1.2 viser tryktab i et enkelt rør under hensyntagen til vandbehov, rørdimension og gennemsnitlig vandhastighed. Der er også et eksempel på, hvordan man anvender grafen.

GRAF 3.1.1.1

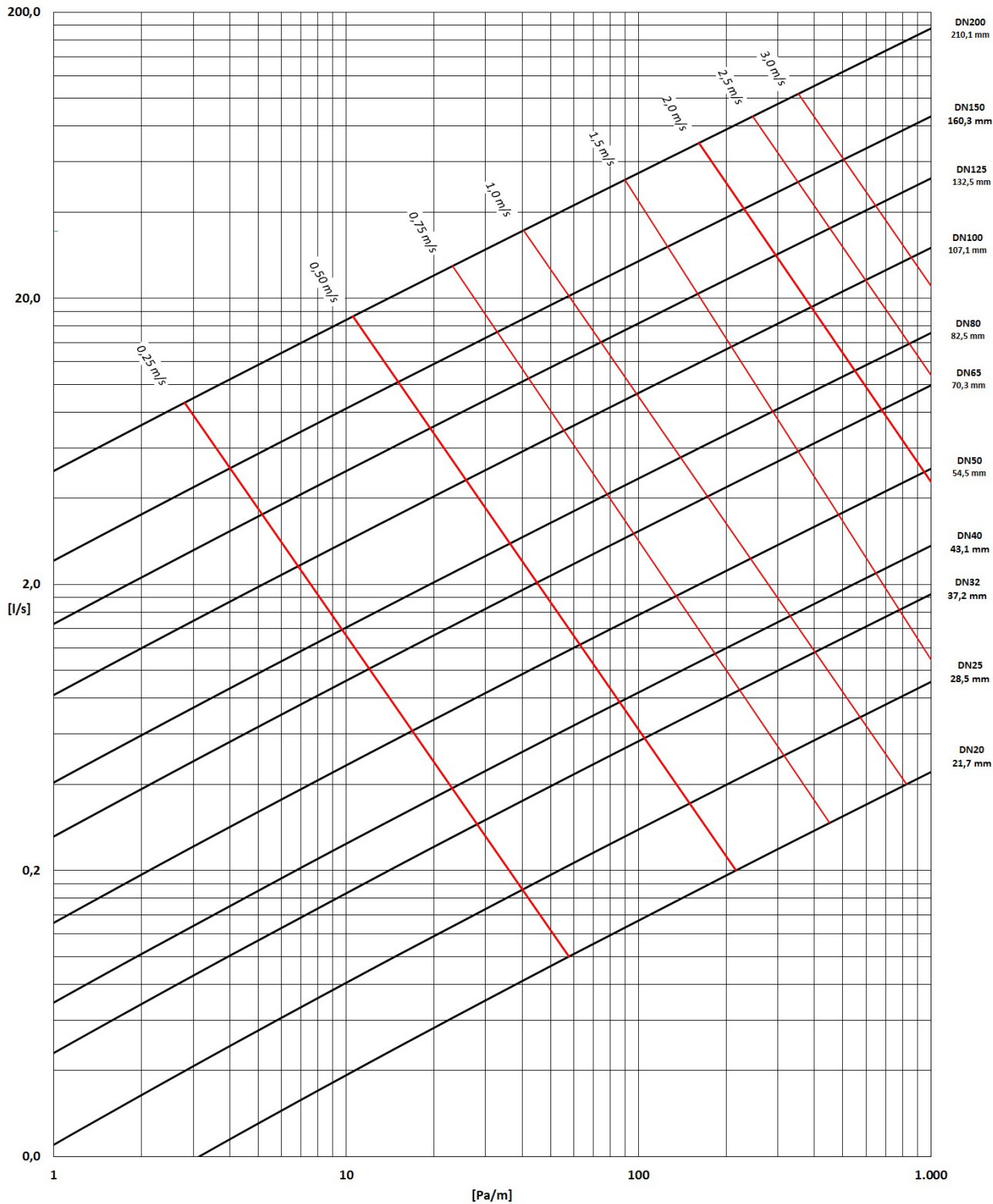


EKSEMPEL PÅ HVORDAN MAN ANVENDER TRYKTABSGRAFEN

Et bolig har et vandbehov på ca. 0,6 l/s. For at bestemme, hvilken rørdimension er egnet, er den generelle regel for et acceptabelt tryktab i vandrør mellem 100 - 150 Pa/m. I dette eksempel bestemmes det, at 100 Pa/m resulterer i en gennemsnitlig vandhastighed i rørledningen på ca. 0,50 m/s, og den anbefalede rørdimension vil være derfor være DN 32.



GRAF 3.1.1.2 - TRYKTABSGRAF FOR STÅLRØR



EKSPANSION 3.1.2

EKSPANSION

EKSPANSION – PRÆISOLEREDE DOBBELTRØR I STÅL

Præisolerede rør fra SET Pipes er et fastrørsystem bestående af mediumrør, PUR-skum og et kapperør, hvilket betyder en kontinuerlig forbindelse mellem stålrørene, PUR-skummet og foringsrøret. Alle tre komponenter i røret udvider eller krymper sig afhængigt af om det er koldt eller varmt vand, der løber gennem røret. Kræfter, der arbejder mod ekspansion på grund af temperaturændringer F_a , er jordens vægtskraft og rørets vægt med vand. Tilsammen danner disse friktionskræfter F -styrken. Disse beregninger er, som med andre beregninger i denne bog, baseret på EN 13941-standarden. Standard EN 13941 vedrører dog ikke dobbeltrør. Derfor er følgende baseret på det samme med højere sikkerhed.

FRI EKSPANSION

Med frem- og returløbsrør i samme kappe kan man opleve en anderledes ekspansionskraft i rørets tværsnit. $L_{\max}$ for dobbeltrør er kalkuleret i tabellerne 3.1.2.1 – 3.1.2.2 - 3.1.2.3.

TABEL 3.1.2.1

Maksimal længde mellem ekspansioner for dobbeltrør (m) - Serie 1

DN = Nominel diameter

d_o = Udvendig diameter

t_1 = Godstykkelse på stålrøret

D_o = Udvendig diameter på kapperøret

t_2 = Godstykkelse på kapperøret

Stålrør			Kapperør		Lægningsdybde			
DN	d_o [mm]	t_1 [mm]	D_o [mm]	t_2 [mm]	0,60 m	0,80 m	1,0 m	1,2 m
20	26,9	2,3	125	3,0	40,1	30,9	25,1	21,2
25	33,7	2,6	140	3,0	50,4	39,0	31,8	26,8
32	42,4	2,6	160	3,0	55,5	43,1	35,2	29,8
40	48,3	2,6	160	3,0	63,5	49,4	40,4	34,1
50	60,3	2,9	200	3,2	69,0	54,0	44,3	37,6
65	76,1	2,9	225	3,4	76,4	60,1	49,5	42,1
80	88,9	3,2	250	3,6	86,9	68,7	56,7	48,3
100	114,3	3,6	315	4,1	95,4	76,1	63,3	54,2
125	139,7	3,6	400	4,8	87,2	70,4	59,0	50,8
150	168,3	4,0	450	5,2	100,1	81,4	68,5	59,2
200	219,1	4,5	560	6,0	109,7	90,4	76,9	66,9

TABEL 3.1.2.2

Maksimal længde mellem
ekspansioner for dobbeltrør
(m) - Serie 2

DN = Nominel diameter

d_o = Udvendig diameter

t_1 = Godstykkelse på stålørret

D_o = Udvendig diameter på
kapperørret

t_2 = Godstykkelse på kapperørret

Stålrør			Kapperør		Lægningsdybde			
DN	d_o [mm]	t_1 [mm]	D_o [mm]	t_2 [mm]	0,60 m	0,80 m	1,0 m	1,2 m
20	26,9	2,3	140	3,0	30,5	23,6	19,2	16,2
25	33,7	2,6	160	3,0	37,5	29,1	23,8	20,1
32	42,4	2,6	180	3,0	42,0	32,7	26,7	22,6
40	48,3	2,6	180	3,0	48,1	37,5	30,7	26,0
50	60,3	2,9	225	3,4	52,1	40,9	33,6	28,6
65	76,1	2,9	250	3,6	58,6	46,2	38,1	32,4
80	88,9	3,2	280	3,9	66,0	52,3	43,3	36,9
100	114,3	3,6	355	4,5	71,7	57,4	47,9	41,0
125	139,7	3,6	450	5,2	65,5	53,0	44,6	38,4
150	168,3	4,0	500	5,6	76,3	62,2	52,5	45,4
200	219,1	4,5	630	6,6	82,3	68,0	58,0	50,5

TABEL 3.1.2.3

Maksimal længde mellem
ekspansioner for dobbeltrør
(m) - Serie 3

DN = Nominel diameter

d_o = Udvendig diameter

t_1 = Godstykkelse på stålørret

D_o = Udvendig diameter på
kapperørret

t_2 = Godstykkelse på kapperørret

Stålrør			Kapperør		Lægningsdybde			
DN	d_o [mm]	t_1 [mm]	D_o [mm]	t_2 [mm]	0,60 m	0,80 m	1,0 m	1,2 m
20	26,9	2,3	160	3,0	26,3	20,4	16,7	14,1
25	33,7	2,6	180	3,0	32,9	25,6	20,9	17,7
32	42,4	2,6	200	3,2	37,3	29,1	23,9	20,2
40	48,3	2,6	200	3,2	42,7	33,4	27,4	23,2
50	60,3	2,9	250	3,6	46,1	36,3	29,9	25,5
65	76,1	2,9	280	3,9	51,3	40,6	33,6	28,6
80	88,9	3,2	315	4,1	57,4	45,7	37,9	32,4
100	114,3	3,6	400	4,8	62,0	49,9	41,7	35,9
125	139,7	3,6	500	5,6	57,3	46,7	39,4	34,0
150	168,3	4,0	560	6,0	66,0	54,1	45,9	39,8
200	219,1	4,5	710	7,2	70,2	58,4	50,0	43,8

KAPITEL 3.1.3

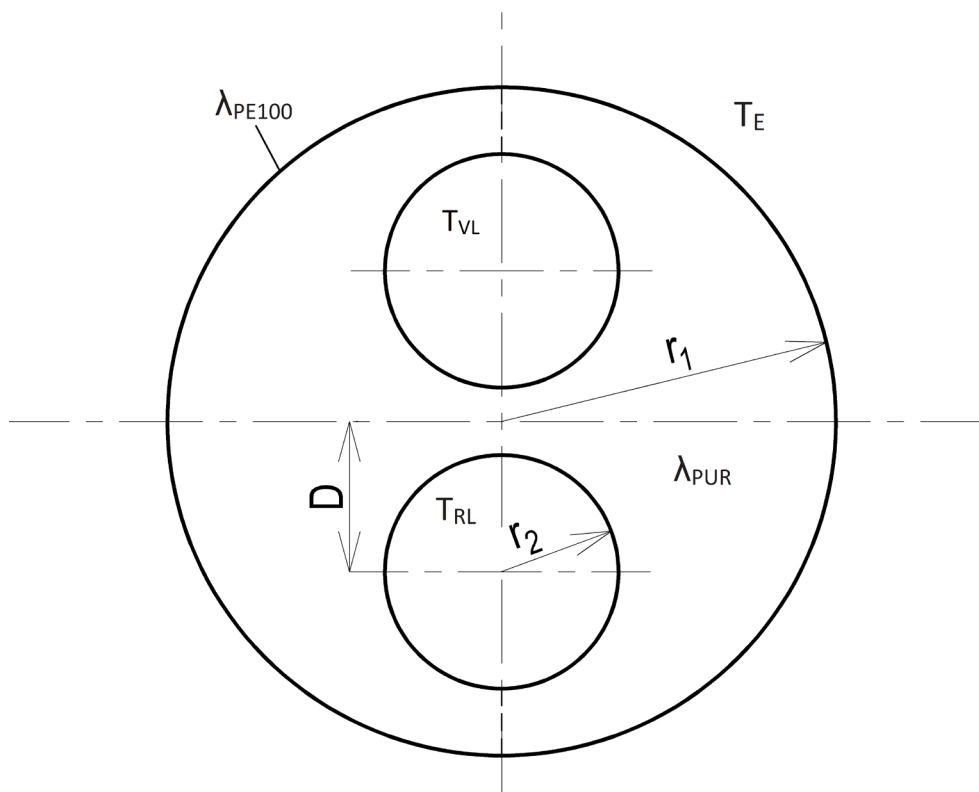
VARMETAB

PRÆISOLEREDE ENKELT- OG DOBBELTRØR

En af de vigtigste egenskaber i et fjernvarmesystem er evnen til at bevare varmen i rørene. Da de fleste værker i Europa anvender gas, olie, biomasse eller spildvarme, er den gode isolering en absolut nødvendighed. SET Pipes arbejder konstant på, at forbedre skummets isoleringsevne, i samarbejde med polyuretanleverandørerne, med det formål at øge energieffektiviteten og reducere emissionen af CO_2 .

FIG 3.1.3.1

Tværsnit af dobbeltrør



Alle resultater i tabellerne er beregnet af SET Pipes tekniske afdeling. Beregninger for varmetab i dobbeltrør er mere komplicerede, og er baseret på en FEM-metode sammen med traditionelle metoder som beskrevet i kapitel 2.

Den gennemsnitlige temperatur for vandet beregnes med følgende ligning:

$$T_M = \frac{(T_{VL} + T_{RL})}{2} - T_E [K]$$

SYMBOLFORKLARING:

- T_{VL} = Mediets fremløbstemp [°C]
 T_{RL} = Mediets returløbstemperatur [°C]
 T_E = Jordtemperatur [°C]

EKSEMPEL: Vi ved, at fremløbstemperaturen for flowmediet er 80°C, og returløbstemperaturen er 60°C. Vi estimerer, at jordtemperaturen er 10°C. Således kan vi beregne vandets gennemsnitstemperatur:

$$T_M = \frac{(80 + 60)}{2} - 10$$

$$T_M = 60 K$$

T_M 60 K.

TOTALT VARMETAB FOR JORDFORLAGTE PRÆISOLEREDE DOBBELTRØR

I tabel 3.1.4, 3.1.5 og 3.1.6 er resultaterne for det samlede varmetab for jordforlagte dobbeltrør, isoleringsserie 1-3 med hensyntagen til den samlede varmetabskoefficient og gennemsnitlig vandtemperatur T_M .

TABEL 3.1.3.1

Varmetab for præisolerede dobbeltrør i stål [W/m]

Serie 1

DN = Nominel diameter

D_o = Udvending diameter for kapperøret

$U_{\text{Pipe in soil}}$ = VSamlet varmetabskoefficient

T_M = Gennemsnitstemperatur

DN	D_o [mm]	$U_{\text{PIPE IN SOIL}}$ [W/m·K]	T_M					
			20 K	40 K	50 K	60 K	70 K	80 K
20-20	125	0,175	3,49	6,99	9,43	10,5	12,2	14,0
25-25	140	0,191	3,82	7,65	9,56	11,5	13,4	15,3
32-32	160	0,208	4,17	8,34	10,4	12,5	14,6	16,7
40-40	160	0,249	4,98	9,96	12,5	14,9	17,4	19,9
50-50	200	0,242	4,84	9,67	12,1	14,5	16,9	19,3
65-65	225	0,289	5,77	11,5	14,4	17,3	20,2	23,1
80-80	250	0,330	6,60	13,2	16,5	19,8	23,1	26,4
100-100	315	0,331	6,63	13,3	16,6	19,9	23,2	26,5
125-125	400	0,258	5,17	10,3	12,9	15,5	18,1	20,7
150-150	450	0,372	7,43	14,9	18,6	22,3	26,0	29,7
200-200	560	0,417	8,34	16,7	20,8	25,0	29,2	33,3

TABEL 3.1.3.2

Varmetab for præisolerede dobbeltrør i stål [W/m]

Serie 2

DN = Nominel diameter

D_o = Udvending diameter for kapperøret

$U_{\text{Pipe in soil}}$ = VSamlet varmetabs-kooefficient

T_M = Gennemsnitstemperatur

DN	D_o [mm]	$U_{\text{PIPE IN SOIL}}$ [W/m·K]	T_M					
			20 K	40 K	50 K	60 K	70 K	80 K
20-20	140	0,155	3,10	6,21	7,76	9,31	10,9	12,4
25-25	160	0,164	3,29	6,58	8,22	9,86	11,5	13,2
32-32	180	0,180	3,60	7,20	8,99	10,8	12,6	14,4
40-40	180	0,208	4,16	8,32	10,4	12,5	14,6	16,6
50-50	225	0,203	4,07	8,13	10,2	12,2	14,2	16,3
65-65	250	0,238	4,76	9,53	11,9	14,3	16,7	19,1
80-80	280	0,260	5,19	10,4	13,0	15,6	18,2	20,8
100-100	355	0,258	5,16	10,3	12,9	15,5	18,1	20,6
125-125	450	0,243	4,86	9,7	12,2	14,6	17,0	19,5
150-150	500	0,287	5,75	11,5	14,4	17,2	20,1	23,0
200-200	630	0,303	6,06	12,1	15,1	18,2	21,2	24,2

TABEL 3.1.3.3

Varmetab for præisolerede dobbeltrør i stål [W/m]

Serie 3

DN = Nominel diameter

D_o = Udvending diameter for kapperøret

$U_{\text{Pipe in soil}}$ = VSamlet varmetabs-kooefficient

T_M = Gennemsnitstemperatur

DN	D_o [mm]	$U_{\text{PIPE IN SOIL}}$ [W/m·K]	T_M					
			20 K	40 K	50 K	60 K	70 K	80 K
20-20	160	0,138	2,75	5,50	6,88	8,25	9,63	11,0
25-25	180	0,147	2,93	5,87	7,34	8,80	10,3	11,7
32-32	200	0,161	3,21	6,43	8,04	9,64	11,2	12,9
40-40	200	0,182	3,64	7,29	9,11	10,9	12,7	14,6
50-50	250	0,179	3,58	7,15	8,94	10,7	12,5	14,3
65-65	280	0,202	4,04	8,09	10,1	12,1	14,2	16,2
80-80	315	0,215	4,31	8,61	10,8	12,9	15,1	17,2
100-100	400	0,214	4,28	8,56	10,7	12,8	15,0	17,1
125-125	500	0,208	4,16	8,32	10,4	12,5	14,6	16,6
150-150	560	0,235	4,70	9,39	11,7	14,1	16,4	18,8
200-200	710	0,242	4,84	9,68	12,1	14,5	16,9	19,4

KAPITEL 3.2

TRANSPORT OG OPLAGRING

PRÆISOLEREDE RØR OG FITTINGS

Præisolerede rør og fittings leveres oftest med lastbil. Der bør tilsikres gode adgangsforhold for lastbilerne, så 12 m og 16 m rør kan håndteres forsvarligt og sikkert. Rør og fittings er forsynet med plastpropper på stålenderne, som skal bevares indtil montagetidspunktet. Alle muffe er beskyttet af en plastfolie, som ikke bør fjernes før montagen. Modtageren er normalt ansvarlig for aflæsningen af materialer. Det er påkrævet af underlaget er jævnt og tørt for en sikker aflæsning og lagring, sørg for, at der ikke er berøring med emner, som kan skade kapperøret.

Præisolerede rør fra SET Pipes leveres i bundter jf. nedenstående tabel eller som løse rør efter kundens ønske.

TABEL 3.2.1

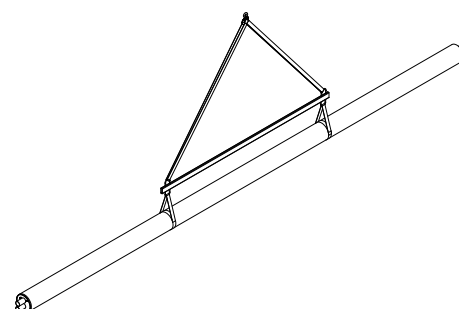
Vægt og antal af rør i bundter

KAPPERØR	LÆNGDE			
UDVENDIG DIAMETER [mm]	6 M [stk]	VÆGT [KG] Ein 1	12 M [stk]	VÆGT [KG] Ein 1
125	26	868	26	1737
140	23	851	23	1702
160	20	930	20	1860
180	17	950	17	1901
200	14	1005	14	2010
225	9	811	9	1622
250	7	799	7	1599

TABEL 3.2.1

AFLÆSNING MED STROPPER

Anvend brede nylonstroppe som slynge ved aflæsning og efterfølgende håndtering. Anvend **ALDRIG** kæder, wire, reb eller andet løftegrej.



AFLÆSNING

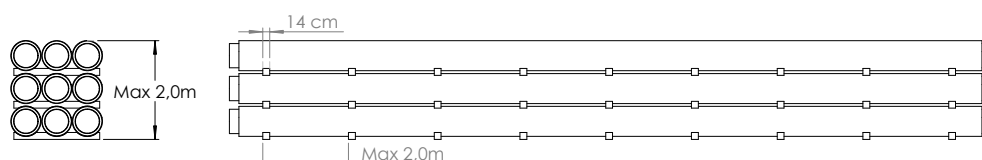
Ved læsning og aflæsning skal gældende regler følges, for at undgå risiko for ulykker. Vær sikker på, at der ikke opholder sig personer i umiddelbart nærhed og at personen der forestår håndteringen er beskyttet. Alt læsegrej skal være certificeret med CE-mærkning og specifikation af max vægt/belastning. Anvend kun nylonstroppe med en bredde på min. 100 mm ved løft. Anvend **ALDRIG** kæder, wire, reb eller andet løftegrej. Ved løft af store 12 m og 16 m rør er det nødvendigt med en løftebom imellem stropperne (se foto 2.2.1) Bommen skal være mindst 4 m lang. Rør og fittings må **IKKE** smides ned fra lastbilen. Kapperøret er følsomt over for skarpe kanter og stor trykpåvirkning. Vær sikker på, at kappen ikke beskadiges, så der undgås at der opstår yderligere skader efter ibrugtagning af røret.

STABLING

Rørene skal stables på træstrøer med en bredde på min. 140 mm eller udlægges på et stenfrit jævnt og tørt underlag. Afstanden imellem strøer må maksimalt være 2 m. Stabling skal være udført så det nederste lag er fri fra overfladevand og med en maksimal højde på 2 m. Fladetrykket på kappen må ikke overstige 0.3 N/mm² (3 kg/cm²).

FIG 3.2.2
STABLING MED STRØER
IMELLEM LAGENE

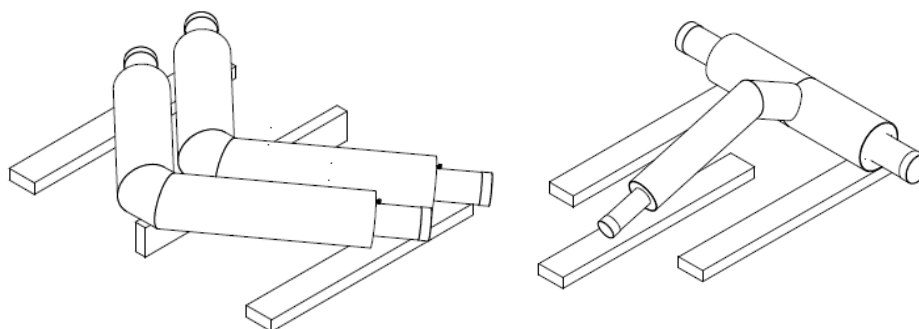
Stabel rørene så det maksimale fladetryk ikke overstiger 0,3 N/mm² (3 kg /cm²)



FITTINGS

Fittings skal opbevares, så isoleringsoverfladen læner sig nedad og er fri for vand.

FIG 3.2.3
BØJNINGER OG T-STYKKER
Lad isoleringsenden hæle nedad.



Hvis rørene lagres udendørs i længere tid, skal der sikres imod rustangreb på overfladen.

PUR ISOLERING OG MUFFER

Oplagring af muffer, svøb og ekspansionspuder skal ske så disse er beskyttede imod vejrlig og direkte sollys. Skumvæsker skal opbevares ved temperaturer imellem 10°C og 20°C. Skumvæsker må under ingen omstændigheder udsættes for frost, da dette vil beskadige dem. Vær opmærksom på myndigheders og Arbejdstilsynets krav til håndtering og lagring af skumvæsker.

KAPITEL 3.3

INSTALLATION

RØRLÆGNINGSMETODER

Kapperøret og skummet følger stålørrets aksiale ekspansion og kræfterne som opstår ved friktion og andre eksterne påvirkninger overføres til stålmedierøret.

Det er vigtigt at tage disse belastninger i betragtning og at følge de derfor gældende procedurer, for ikke at påføre kappen, skummet eller stålørret utilsigtede belastninger, som kan føre til havari.

Ledningsnettets levetid er afhængig af de belastninger det udsættes for, så som aksiale bevægelser og temperaturvariationer. Den absolut største belastning kommer fra opvarmningen af røret som er lagt ud ved jordtemperatur.

Der er forskellige muligheder med hensyn til lægningsmetoder. De mest anvendte er beskrevet her og ønsker man, at afvige derfra, så tilråder vi, at brugeren kontakter vor tekniske afdeling. For hvert projekt bør der foretages en granskning af disse forhold.

TABEL 3.3.1
Projekt planlægning

PROJEKT PLANLÆGNING FOR PRÆISOLEREDE RØRSYSTEMER

Ved planlægning og design af et ledningsnet skal der tages hensyn til forskellige faktorer, så som sikkerhed m.v. Standarden EN 13941 beskriver dette og klassificerer projekterne:

Klasse A	- Små og middelstore rørdiametre med små aksiale spændinger - Lav skaderisiko for omkringliggende ledninger - System med lav risiko for økonomiske tab
Klasse B	- Store aksiale spændinger og mindre og mellemstore rør diametre
Klasse C	- Store rørdiametre og/eller høje materialespændinger - Stor risiko for beskadigelse på omkringliggende ledninger - Speciel eller kompleks konstruktion

SIKKERHEDSFAKTORER VEDR. EKSPANSION

Standarden anbefaler at man tager højde for 4 parametre for at beregne et sikker system. Disse parametre er:

1. Faktor for indvendig tryk.
2. Faktor for resulterende spænding.
3. Faktor for instabilitet eller deformation.
4. Deformation og sætninger, som kan påvirkerørsystemet eller de ydre omgivelser.

Der kan findes en mere detaljeret beskrivelse i EN 13941 standarden

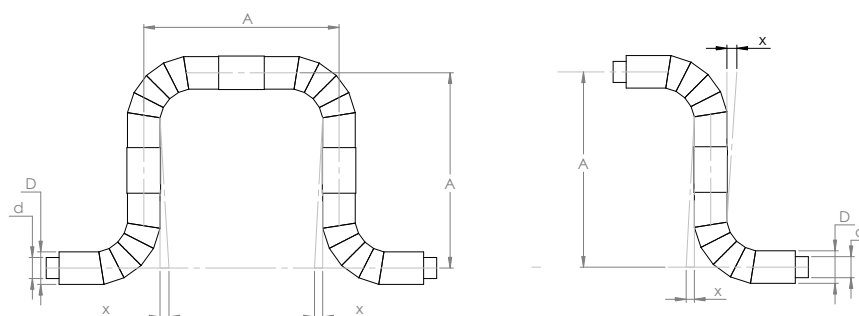
KAPITEL 3.3.1

KOLDFORLÆGNING MED U- OG Z-LYRE

Med denne installationsmetode er det muligt, at lægge rørledninger direkte i jorden og derpå idriftsætte dem.

Denne teknik kan kun bruges, hvis den længste længde $< L_{\max}$ følges. Hvis lægningslængden er længere end $L_{\max}$, er en Z- eller U-kompensator for udvidelsen nødvendig. Denne metode kan anvendes, når temperaturen fremadstrømningsmediet er $< 85^{\circ} \text{C}$. Ekspansionsskumpuder på bøjninger er nødvendige for at absorbere bevægelse.

FIG 3.3.1.1
U- og Z-lyre



TABEL 3.3.1.1

Maksimal længde mellem ekspansioner for dobbeltrør (m) - Serie 1

DN = Nominel diameter

D_o = Udvending diameter stålørret

t₁ = Godstykkeelse stålørret

D_o = Udvendig diameter på kapperørret

t₂ = Godstykkeelse på kapperørret

Stålrør			Kapperør		Lægningsdybde			
DN	d _o [mm]	t ₁ [mm]	D _o [mm]	t ₂ [mm]	0,60 m	0,80 m	1,0 m	1,2 m
20	26,9	2,3	125	3,0	40,1	30,9	25,1	14,1
25	33,7	2,6	140	3,0	50,4	39,0	31,8	17,7
32	42,4	2,6	160	3,0	55,5	43,1	35,2	20,2
40	48,3	2,6	160	3,0	63,5	49,4	40,4	23,2
50	60,3	2,9	200	3,2	69,0	54,0	44,3	25,5
65	76,1	2,9	225	3,4	76,4	60,1	49,5	28,6
80	88,9	3,2	250	3,6	86,9	68,7	56,7	32,4
100	114,3	3,6	315	4,1	95,4	76,1	63,3	35,9
125	139,7	3,6	400	4,8	87,2	70,4	59,0	34,0
150	168,3	4,0	450	5,2	100,1	81,4	68,5	39,8
200	219,1	4,5	560	6,0	109,7	90,4	76,9	43,8

TABEL 3.3.1.2

Maksimal længde mellem ekspansioner for dobbeltrør (m) - Serie 2

DN = Nominel diameter

D_o = Udvending diameter stålørret

t₁ = Godstykkeelse stålørret

D_o = Udvendig diameter på kapperørret

t₂ = Godstykkeelse på kapperørret

Stålrør			Kapperør		Lægningsdybde			
DN	d _o [mm]	t ₁ [mm]	D _o [mm]	t ₂ [mm]	0,60 m	0,80 m	1,0 m	1,2 m
20	26,9	2,3	140	3,0	30,5	23,6	19,2	16,2
25	33,7	2,6	160	3,0	37,5	29,1	23,8	20,1
32	42,4	2,6	180	3,0	42,0	32,7	26,7	22,6
40	48,3	2,6	180	3,0	48,1	37,5	30,7	26,0
50	60,3	2,9	225	3,4	52,1	40,9	33,6	28,6
65	76,1	2,9	250	3,6	58,6	46,2	38,1	32,4
80	88,9	3,2	280	3,9	66,0	52,3	43,3	36,9
100	114,3	3,6	355	4,5	71,7	57,4	47,9	41,0
125	139,7	3,6	450	5,2	65,5	53,0	44,6	38,4
150	168,3	4,0	500	5,6	76,3	62,2	52,5	45,4
200	219,1	4,5	630	6,6	82,3	68,0	58,0	50,5

TABEL 3.3.1.3

Maksimal længde mellem ekspansioner for dobbeltrør (m) - Serie 3

DN = Nominel diameter

D_o = Udvending diameter stålørret

t₁ = Godstykkeelse stålørret

D_o = Udvendig diameter på kapperørret

t₂ = Godstykkeelse på kapperørret

Stålrør			Kapperør		Lægningsdybde			
DN	d _o [mm]	t ₁ [mm]	D _o [mm]	t ₂ [mm]	0,60 m	0,80 m	1,0 m	1,2 m
20	26,9	2,3	160	3,0	26,3	20,4	16,7	14,1
25	33,7	2,6	180	3,0	32,9	25,6	20,9	17,7
32	42,4	2,6	200	3,2	37,3	29,1	23,9	20,2
40	48,3	2,6	200	3,2	42,7	33,4	27,4	23,2
50	60,3	2,9	250	3,6	46,1	36,3	29,9	25,5
65	76,1	2,9	280	3,9	51,3	40,6	33,6	28,6
80	88,9	3,2	315	4,1	57,4	45,7	37,9	32,4
100	114,3	3,6	400	4,8	62,0	49,9	41,7	35,9
125	139,7	3,6	500	5,6	57,3	46,7	39,4	34,0
150	168,3	4,0	560	6,0	66,0	54,1	45,9	39,8
200	219,1	4,5	710	7,2	70,2	58,4	50,0	43,8

KAPITEL 3.3.2

SKUMPUDER

SKUMPUDER

Til at optage ekspansionen ved bøjninger, afgreninger og lyre anvendes skumpuder omkring kapperøret. SET Pipes skumpuder er fremstillet af lukketcellet PEX-skum, som ikke absorberer vand.

Puderne er rillede. Når der er lagt omkring kappen, anbringes der en tynd folie omkring puderne, som beskytter dem imod sand og jord. Skumpuderne leveres med følgende mål: 1000 x 2000 x 40 mm.

Tykkelsen af skumpudelaget bestemmer hvor meget ekspansion der kan optages. Hver pude er 40 mm tyk og formår at optage 35 mm. Der kan anvendes op til tre lag puder, så den samlede ekspansionsoptagelse bliver 105 mm.

Det laminerede svøb har en bredde af 1000 mm, en tykkelse på 5 mm og en rullelængde på 154 m

Skæremål for ekspansionspuder jf. tabel 3.3.2.1.

TABEL 3.3.2.1

Skumpude skæremål

D_o = Ydre kappens diameter [mm]

Y = Antal strips

b = Bredde [mm]

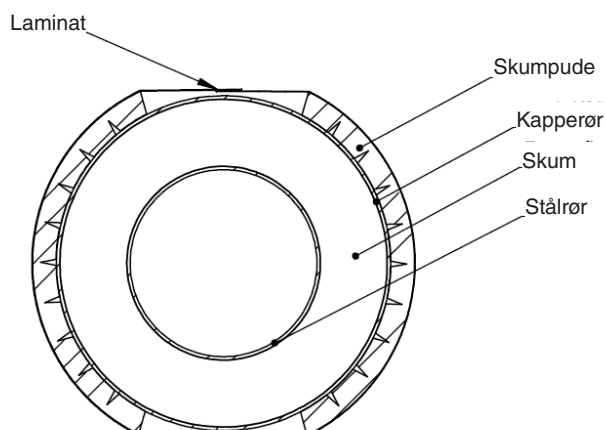
S = Størrelse nr.

D_o [mm]	Y stk.	b [mm]	S nr.
125	2	120	1
140	2	120	1
160	2	120	1
180	4	240	2
200	4	240	2
225	4	240	2
250	4	240	2
280	4	240	2
315	6	360	3
355	6	360	3
400	8	480	4
450	8	480	4
500	8	480	4
560	10	600	5
630	12	720	6
710	14	840	7

Venligst kontakt SET Pipes tekniske afdeling for information om nødvendig bredde af skumpuderne.

FIG 3.3.2.1

Installation af skumpuder



KAPITEL 3.3.3

FIKSERINGSPLADER

FIKSERINGSPLADER

For at sikre, at rørledningen absorberer al varmeudvidelse, kan det være nødvendigt at anvende fikseringsplader på alle samlinger, medmindre der anvendes fittings som bøjninger eller T-stykker. Minimumslængden mellem fikseringsplader er rørlængden, 12 m eller 16 m. Alle fittings har fikseringsplader inkluderet og derfor forstærkede samlinger. Hvis fikseringspladerne skal svejses mindre end 25 mm fra skum, er det nødvendigt at fjerne skum, indtil minimumsafstanden er nået.

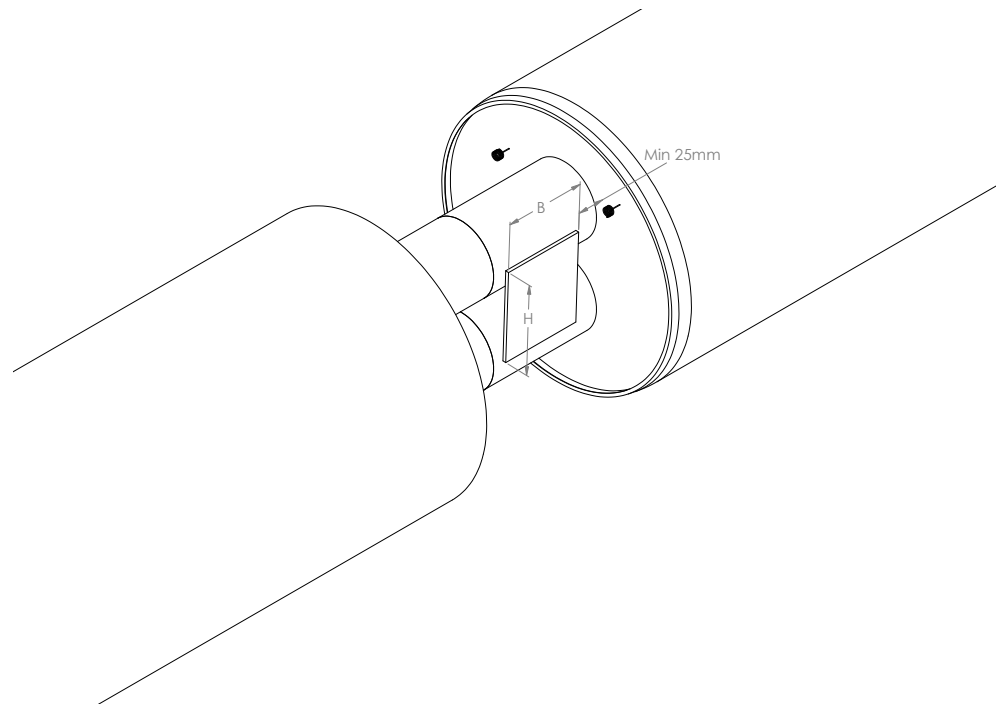
TABEL 3.3.3.1

Dimensioner på
fikseringsplader.

MEDIERØR DN	AFSTAND Lp [mm]	PLADE			SVEJSNING MÅL A _{min} [mm]
		H [mm]	B [mm]	t [mm]	
20	19	45,9	50	4	2,8
25	19	52,7	50	4	2,8
32	19	61,4	50	4	2,8
40	19	67,3	60	4	2,8
50	20	80,3	70	5	3,5
65	20	96,1	100	5	3,5
80	25	113,9	100	6	4,2
100	25	139,3	120	6	4,2
125	30	169,7	150	6	4,2
150	40	208,3	200	6	4,2
200	45	264,1	250	8	5,7

FIG 3.3.3.1

Fikseringsplader til
twin- og dobbeltrør



KAPITEL 3.3.4 FORVARMNING

FORVARMNING

Det er muligt at forvarme rørsystemet og derved undgå ekspansionslyse m.v. Dette kan udføres ved at føre varmt vand igennem rørene inden tildækning. Det er også muligt at opnå med induktion eller dampopvarmning. Vær opmærksom på følgende ved forvarmning:

- Der fordres en nøje overvågning af rørledningens temperatur under forvarmning-processen
- Rørledningen skal kunne bevæge sig frit og opnå den bestemte ekspansion.
- Hold temperaturen konstant under genopfyldningen
- Ved store kote forskelle skal der tages hensyn til påvirkning fra tyngdekraften
- Processen bør overvåges af specielt uddannede teknikere.

Når en rørledning skal forvarmes, bestemmes forvarmningstemperaturen ud fra den maksimale driftstemperatur (T_{VL}) og jordtemperaturen (T_E). Fordelen er at ledningen der forvarmes til en middeltemperatur, så halveres træk- og trykspændingerne sammenlignet med koldforlagte rør. Gå ikke over de maksimalt tilladte træk- og trykspændinger. Til at bestemme temperaturdifference og +/- spændingerne anvendes følgende formler:

$$\Delta T = \frac{T_{VL} - T_E}{2} \quad \text{og trykspændinger:} \quad \Delta T = \frac{T_E - T_{VL}}{2}$$

SYMBOLFORKLARING:

- ΔT = Temperaturforskel mellem fremløbstemperatur og jordtemperaturen [$^{\circ}\text{C}$]
 T_{VL} = Fremløbstemperatur [$^{\circ}\text{C}$]
 T_E = Jordtemperatur [$^{\circ}\text{C}$]

$$\sigma_{St} = \alpha \cdot E_{St} \cdot \Delta T$$

SYMBOLFORKLARING:

- σ_{St} = Træk- trykspænding (Aksialt) [N/mm^2]
 E_{St} = Elasticitetsmodul for stål = 210 GPa
 α = Længdeudvidelseskoefficient for stål = $12,6 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
 ΔT = Temperaturforskel mellem fremløbstemperatur og jordtemperaturen [$^{\circ}\text{C}$]

EKSEMPEL: 250 m DN 125 med maksimal driftstemperatur på 85°C og jordtemperatur på 10°C. Rørledningens længdeændringer under forvarmning samt materialets træk- og trykspænding skal beregnes.

$$\Delta T = \frac{(85-10)}{2}$$

$$\Delta T = 37,5 \text{ K}$$

$$\Delta L = 12,6 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1} \cdot 37,5 \text{ K} \cdot 250 \text{ m}$$

$$\Delta L = 0,12 \text{ m}$$

$$\sigma_{st} = 2,1 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 12,6 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1} \cdot 37,5 \text{ K}$$

$$\sigma_{st} = 99 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Temperatur på 37,5 K forårsager belastning og længdeændringer af materialet. Den samlede længde på 250 m vil være 0,12 m i hver ende af rørledningen. Stålspændingen er $\pm 99 \text{ N / mm}^2 < 190 \text{ N / mm}^2$.

INSTALLATION AF JORDFORLAGTE DOBBELTRØR

Følgende informationer er jf. EN 13941 standarden.

KAPITEL 3.3.5 FORHOLD UNDER INSTALLATION

FORHOLD UNDER INSTALLATION

Hvis temperaturen er under frysepunktet øges kappens følsomhed over for kraftige stød. PEH-materialet kan blive skørt og få revnedannelser. SET Pipes anbefaler, såfremt temperaturen er under 5°C, at kappen forvarmes til ca. 20 – 30°C før bukning, savning boring eller svejsning udføres på kappen. Har nattetemperaturen været lav, kan det stadig være behov for, at følge denne procedure, selv om lufttemperaturen når 5°C, idet bla. stålrøret er med til at fastholde den lave nattetemperatur i systemet.

Transport ved temperaturer under frysepunktet bør udføres forsigtigt, idet kappen er følsom over for hårde stød. Undgå kontakt med sten og skarpe kanter.

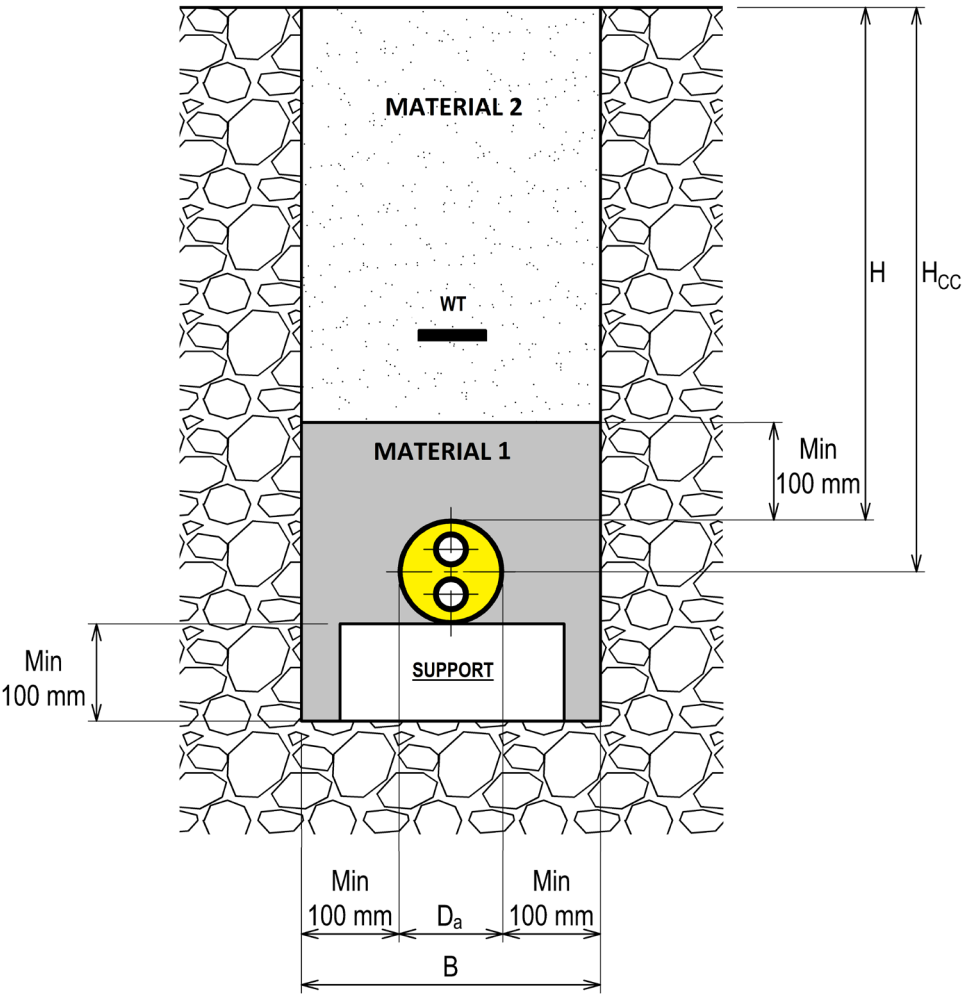
KAPITEL 3.3.6 RØRGRAV

RØRGRAV

FIG. 3.3.6.1 viser montage af rør og mål på rørgraven. Afstanden imellem røret og overfladen (H) bør være imellem 0,6 og 1,2 m. Er der specielle forhold som bevirker mindre overdækning, så kontakt gerne SET Pipes tekniske afdeling.

FIG. 3.3.6.1 viser minimums bredde på rørgraven (B) og mindste afstanden imellem rør (C) i forhold til kappediameteren.

FIG 3.3.6.1
Tværsnit af udgravning med
parallelle rør [mm]



TABEL 3.3.6.1
Minimum bredde af rørgrav
med dobbeltrør [mm]

H = Kapperør

H	125	140	160	180	200	225	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710
B	325	340	360	380	400	425	450	480	515	555	600	650	700	760	830	910

Såfremt samling af rør, Z-lyre eller U-lyre skal udføres i rørgraven, skal der tilsikres nødvendig bredde af udgravningen iht. følgende bestemmelser for arbejdet.

KAPITEL 3.3.7

GENOPFYLDNING

GENOPFYLDNING 1

Inden tilfyldning skal følgende punkter kontrolleres

- Instruktioner for rørlægning er overholdt med hensyn til ekspansion/rørstatik.
- Alarmsystemet er verificeret
- Kontrol af muffer er udført
- Sten og øvrige fremmedlegmer som måtte være faldet i rørgraven er fjernet.
- I tilfælde af forvarmning, kontroller, at der er opnået de forudbestemte temperaturer og dokumentation herfor.

Genopfyldning skal foregå iht. EN13941

Sandlaget skal overholde følgende med hensyn til kornstørrelser for at kunne klassificeres som fyldmateriale 1:

TABEL 3.3.7.1

Fyldmateriale 1 beskrivelse

MIDDEL KORNTØRRELSE	0-4 mm
FINKORNET SAND	Max 8%
MAKSIMAL KORNTØRRELSE	≤ 32 mm
MAKSIMAL KORNTØRRELSE 10% VÆGTANDEL	≤ 0,075 mm
MAKSIMAL KORNTØRRELSE 3% OF VÆGTANDEL	≤ 0,020 mm
UENSARTETHEDSTAL	$d_{60}/d_{10} > 1,8$

Begynd opfyldningen med et udjævningslag på minimum 0,1 m efter komprimering. Rørene nedlægges med den korrekte afstand imellem (B) og en minimumafstand fra kappen til udgravningens væg på 0,1 m.

Det er nødvendigt, at komprimere sandet godt omkring rørene. Sørg for, at sandet komprimeres på begge sider samtidig for at forhindre forskydning af ledningen. Tilfyldning og komprimering skal ske på en måde så hverken muffer eller kapperøret tager skade.

Sandlaget over kappen skal have en tykkelse på minimum 0,1 m efter komprimering.

GENOPFYLDING 2

Før det andet lag (andet fyldmateriale) udlægges, anbringes advarselsbånd i en afstand af 0,2 – 0,5 m over kappen. Vær sikker på, at dette materiale ikke beskadiger røret eller fittings. I nogle tilfælde kan opgravet materiale genbruges, men kun såfremt det kun indeholder meget små mængder organisk materiale eller ler. Fjern større sten og uønskede genstande fra fyldmaterialet. Fyldmaterialet bør udlægges i lag som hver komprimeres med udstur der trykker 20 N/cm². Det første lag over røret skal være finkornet materiale, de øvrige kan være grove, men hvert lag bør være 0,2 m efter komprimering.

FORANKRING

Før det andet lag (andet fyldmateriale) udlægges, anbringes advarselsbånd i en afstand af 0,2 – 0,5 m over kappen. Vær sikker på, at dette materiale ikke beskadiger røret eller fittings. I nogle tilfælde kan opgravet materiale genbruges, men kun såfremt det kun indeholder meget små mængder organisk materiale eller ler. Fjern større sten og uønskede genstande fra fyldmaterialet. Fyldmaterialet bør udlægges i lag som hver komprimeres med udstur der trykker 20 N/cm². Det første lag over røret skal være finkornet materiale, de øvrige kan være grove, men hvert lag bør være 0,2 m efter komprimering.

KAPITEL 3.3.8

FORANKRING

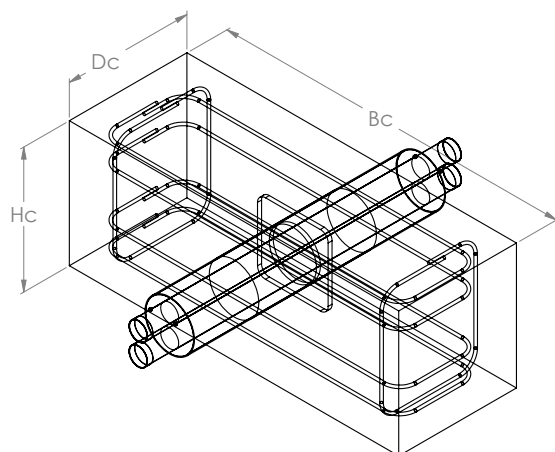
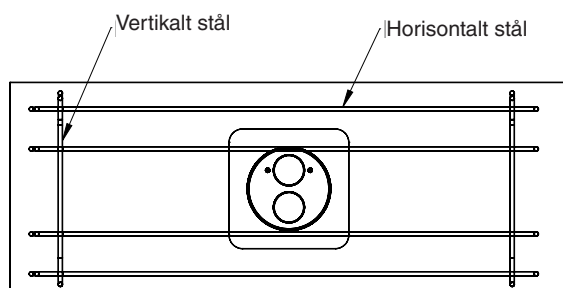
TABEL 3.3.8.1

Forankringsdimensioner

STÅL DN	Hc [mm]	Dc [mm]	Bc [mm]	FORSTÆRKNING		
				ANTAL horisontal	ANTAL vertikal	DIAMETER [mm]
25	500	800	1000	2	2	10
32	500	800	1200	2	2	10
40	500	800	1200	2	2	10
50	500	800	1200	2	2	10
65	800	800	1200	2	2	10
80	800	800	1300	2	2	10
100	800	800	2000	2	2	10
125	1100	800	2000	2	4	12
150	1100	800	2500	2	4	12
200	1400	800	3000	2	4	12

FIG 3.3.8.1

Forankring



KAPITEL 3.3.9 STÅLSVEJSNING

SVEJSNING AF - FJERNVARMERØR GENERELT

I forbindelse med svejsearbejdet skal der altid anvendes svejseskærm og brandhæmmende arbejdstøj.

Der skal altid anvendes punktudsugning til at fjerne røgen ved svejsning. Hvis røgen ikke fjernes effektivt skal der tillige anvendes fristluftforsynets åndedrætsværn hele tiden, hvor der svejses – også udendørs.

Hvis der er under 220 mm friende, skal der monteres afdækningsplader inden svejsningen foretages, for at undgå udsættelse for isocyanater ved opvarmning af røret.

Ved planlægningen af svejsearbejdet bør det tilstræbes, at arbejde under jernplader og lignende reduceres og at der ikke etableres svejsesteder midt på fx tværgående veje.

Arbejde med svejsning i uhensigtsmæssige arbejdsstillinger skal som udgangspunkt undgås. Belastningerne fra uhensigtsmæssige arbejdsstillinger skal imødegås fx. ved anvendelse af egnede tekniske hjælpemidler, ved at begrænse arbejdstiden eller ved at justere arbejdsgangene.

SVEJSNING VED KANALKANT

Hvor forholdene tillader det, kan man forbedre arbejdsforholdene, ved at svejse rørene sammen og montere muffesamlinger, inden rørene nedlægges.

- Dobbeltør svejses altid på bukke/opklodsning i en højde på min. 700 mm – svarende til samme højde for svejsningen i kanalen/svejsehullet.
- Almindelige rør i en diameter op til 219 mm kan svejses ved hjælp af minimum 10 cm klodslag – under forudsætning af at rørene kan rulles.
- Almindelige - ernvarmerør med en diameter over 219 mm svejses altid på bukke/opklodsning i en højde på min. 700 mm – svarende til samme højde for svejsningen i kanalen/svejsehullet.

SVEJSNING VED KANALKANT

Den korte afstand mellem rørene i dobbeltør giver tekniske og arbejdsmiljømæssige udfordringer når

der skal svejses. For at imødegå belastende arbejdsstillinger skal man være opmærksom på, at svejsehullet eventuelt skal være større end de dimensioner.

Svejsning af dobbeltør i svejsehuller kan med fordel udføres i liggende stilling med et egnet underlag. Det kan anbefales at bruge en sækkestol, som kan tilpasses enhver liggende arbejdsstilling. Sækkestolen skal dog bestå af brandhæmmende materialer.

Underlaget, hvor dobbeltørerne skal ligge, skal være plant for at undgå spændinger i rørene, da rørene ikke er særligt bøjelige. Det giver derfor rigtig god mening at udgrave kanalerne med laser.

Husk, at der skal være plads til muffesamling, når der udgraves til kanal og svejseplads.

KAPITEL 3.3.10

BUEDE RØR

BUEDE RØR

SET Pipes leverer isolerede buede rør med en minimumradius R_2 og derudover kan rør bukes efter de er sammensvejst med en minimumbukkeradius R_1 . SET Pipes tilbyder buede rør jf. R_2 i dimensionerne DN 20 – 200.

Efter ønske kan rør DN 20 – 50 bukes mere end til R_2 . Det er kun muligt at udføre horisontale buer.

$$R_{1,min} = \frac{E_{St} \cdot d_o}{1,33 \cdot \sigma_y} [m]$$

$$R_{2,min} = \frac{E_{St} \cdot d_o}{4 \cdot \sigma_y} [m]$$

SYMBOLFORKLARING:

$R_{1,min}$ = Minimum bukkeradius for et rør [m]

$R_{2,min}$ = Minimum bukkeradius for en ledningsstrækning [m]

σ_y = Flydespændingen for stål = 235 MPa

E_{St} = Elasticitetsmodul for stål = 210 GPa

TABEL 3.3.10.1

Buede rør dimensioner

DN = Nominel diameter

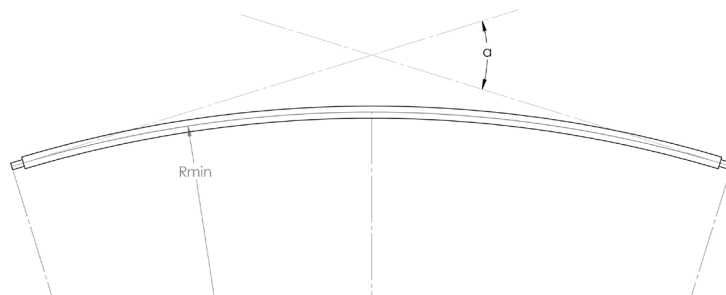
d_o = Udvendig diameter stålrør

α = Kurvevinkel

NOMINEL DIAMETER DN	D_o [mm]	$R_{1,min}$ [m]	$R_{2,min}$ [m]	6 m Rør		12 m Rør	
				α_1 [°]	α_2 [°]	α_1 [°]	α_2 [°]
20	26,9	18,1	-	19,0	-	38,0	-
25	33,7	22,6	-	15,2	-	30,4	-
32	42,4	28,5	-	12,1	-	24,1	-
40	48,3	32,5	-	10,6	-	21,2	-
50	60,3	40,5	-	8,5	-	17,0	-
65	76,1	51,1	20,0	6,7	17,2	13,5	34,4
80	88,9	59,7	23,0	5,8	14,9	11,5	29,9
100	114,3	76,8	25,5	4,5	13,5	9,0	27,0
125	139,7	93,9	31,2	3,7	11,0	7,3	22,0
150	168,3	113,1	37,6	3,0	9,1	6,1	18,3
200	219,1	147,2	48,9	2,3	7,0	4,7	14,1

FIG 3.3.10.1

Buet rør

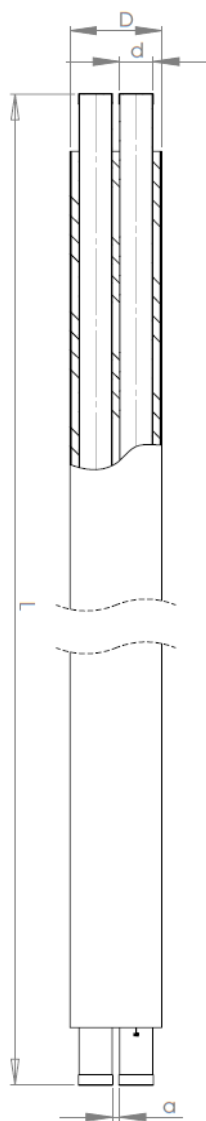
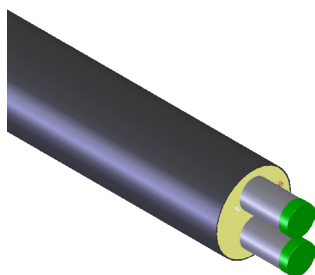


KAPITEL 3.9

PRODUKT KATALOG

KAPITEL 3.9.1

PRÆISOLEREDE DOBBEL STÅLRØR SERIE 1

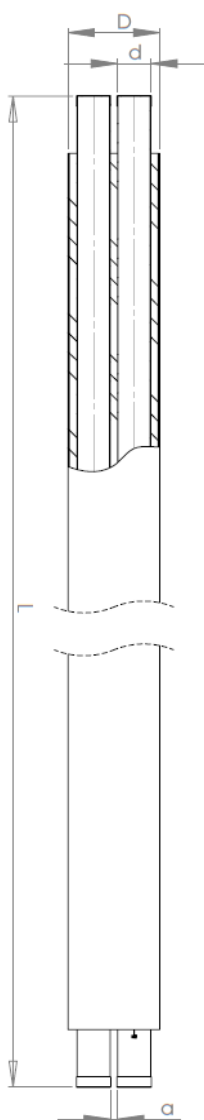
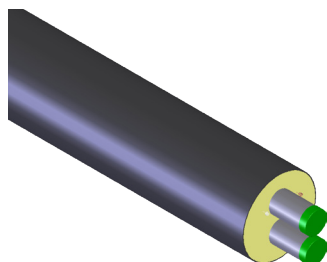


6 meter Varenr.	Stålrør			Kapperør		PUR a [mm]	Vægt [kg/stk]
	DN	d [mm]	t ₁ [mm]	D [mm]	t ₂ [mm]		
1.4101.020	20-20	26,9	2,6	125	3,0	19,0	30,4
1.4101.025	25-25	33,7	2,6	140	3,0	19,0	40,2
1.4101.032	32-32	42,4	2,6	160	3,0	19,0	50,4
1.4101.040	40-40	48,3	2,6	160	3,0	19,0	54,9
1.4101.050	50-50	60,3	2,9	200	3,2	20,0	77,8
1.4101.065	65-65	76,1	2,9	225	3,4	20,0	97,2
1.4101.080	80-80	88,9	3,2	250	3,6	25,0	122,5
1.4101.100	100-100	114,3	3,6	315	4,1	25,0	179,9
1.4101.125	125-125	139,7	3,6	400	4,8	30,0	239,7
1.4101.150	150-150	168,3	4,0	450	5,2	40,0	310,7
1.4101.200	200-200	219,1	4,5	560	6,0	45,0	456,5

12 meter Varenr.	Stålrør			Kapperør		PUR a [mm]	Vægt [kg/stk]
	DN	d [mm]	t ₁ [mm]	D [mm]	t ₂ [mm]		
1.4102.025	25-25	33,7	2,6	140	3,0	19,0	80,5
1.4102.032	32-32	42,4	2,6	160	3,0	19,0	100,9
1.4102.040	40-40	48,3	2,6	160	3,0	19,0	109,8
1.4102.050	50-50	60,3	2,9	200	3,2	20,0	155,5
1.4102.065	65-65	76,1	2,9	225	3,4	20,0	194,4
1.4102.080	80-80	88,9	3,2	250	3,6	25,0	245,0
1.4102.100	100-100	114,3	3,6	315	4,1	25,0	359,7
1.4102.125	125-125	139,7	3,6	400	4,8	30,0	479,4
1.4102.150	150-150	168,3	4,0	450	5,2	40,0	621,4
1.4102.200	200-200	219,1	4,5	560	6,0	45,0	913,0

16 meter Varenr.	Stålrør			Kapperør		PUR a [mm]	Vægt [kg/stk]
	DN	d [mm]	t ₁ [mm]	D [mm]	t ₂ [mm]		
1.4103.100	100-100	114,3	3,6	315	4,1	25,0	479,6
1.4103.125	125-125	139,7	3,6	400	4,8	30,0	639,1
1.4103.150	150-150	168,3	4,0	450	5,2	40,0	828,5
1.4103.200	200-200	219,1	4,5	560	6,0	45,0	1217,4

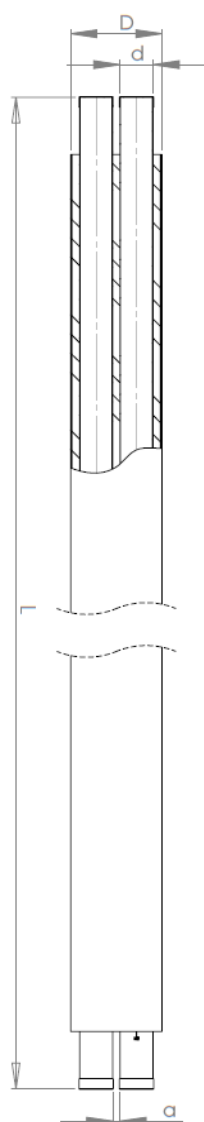
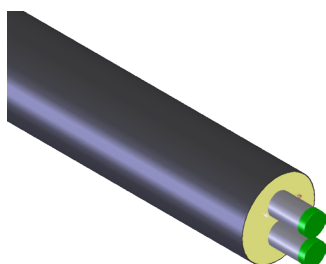
PRÆISOLEREDE DOBBEL STÅLRØR SERIE 2



6 meter Varenr.	Stålrør			Kapperør		PUR a [mm]	Vægt [kg/stk]
	DN	d [mm]	t ₁ [mm]	D [mm]	t ₂ [mm]		
1.4201.020	20-20	26,9	2,6	140	3,0	19,0	32,8
1.4201.025	25-25	33,7	2,6	160	3,0	19,0	43,7
1.4201.032	32-32	42,4	2,6	180	3,0	19,0	54,3
1.4201.040	40-40	48,3	2,6	180	3,0	19,0	58,7
1.4201.050	50-50	60,3	2,9	225	3,4	20,0	84,3
1.4201.065	65-65	76,1	2,9	250	3,6	20,0	104,4
1.4201.080	80-80	88,9	3,2	280	3,9	25,0	132,3
1.4201.100	100-100	114,3	3,6	355	4,5	25,0	196,2
1.4201.125	125-125	139,7	3,6	450	5,2	30,0	264,4
1.4201.150	150-150	168,3	4,0	500	5,6	40,0	338,1
1.4201.200	200-200	219,1	4,5	630	6,6	45,0	504,5

12 meter Varenr.	Stålrør			Kapperør		PUR a [mm]	Vægt [kg/stk]
	DN	d [mm]	t ₁ [mm]	D [mm]	t ₂ [mm]		
1.4202.025	25-25	33,7	2,6	160	3,0	19,0	87,5
1.4202.032	32-32	42,4	2,6	180	3,0	19,0	108,5
1.4202.040	40-40	48,3	2,6	180	3,0	19,0	117,5
1.4202.050	50-50	60,3	2,9	225	3,4	20,0	168,6
1.4202.065	65-65	76,1	2,9	250	3,6	20,0	208,8
1.4202.080	80-80	88,9	3,2	280	3,9	25,0	264,7
1.4202.100	100-100	114,3	3,6	355	4,5	25,0	392,3
1.4202.125	125-125	139,7	3,6	450	5,2	30,0	528,8
1.4202.150	150-150	168,3	4,0	500	5,6	40,0	676,3
1.4202.200	200-200	219,1	4,5	630	6,6	45,0	1009,1

16 meter Varenr.	Stålrør			Kapperør		PUR a [mm]	Vægt [kg/stk]
	DN	d [mm]	t ₁ [mm]	D [mm]	t ₂ [mm]		
1.4203.100	100-100	114,3	3,6	355	4,5	25,0	523,1
1.4203.125	125-125	139,7	3,6	450	5,2	30,0	705,1
1.4203.150	150-150	168,3	4,0	500	5,6	40,0	901,7
1.4203.200	200-200	219,1	4,5	630	6,6	45,0	1345,4

**PRÆISOLEREDE DOBBEL
STÅLRØR
SERIE 3**


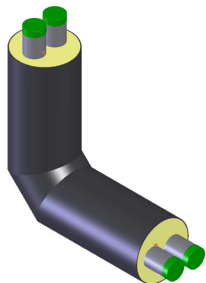
6 meter Varenr.	Stålrør			Kapperør		PUR a [mm]	Vægt [kg/stk]
	DN	d [mm]	t ₁ [mm]	D [mm]	t ₂ [mm]		
1.4302.020	20-20	26,9	2,6	160	3,0	19,0	36,3
1.4302.025	25-25	33,7	2,6	180	3,0	19,0	47,6
1.4302.032	32-32	42,4	2,6	200	3,2	19,0	59,1
1.4302.040	40-40	48,3	2,6	200	3,2	19,0	63,6
1.4302.050	50-50	60,3	2,9	250	3,6	20,0	91,5
1.4302.065	65-65	76,1	2,9	280	3,9	20,0	114,3
1.4302.080	80-80	88,9	3,2	315	4,1	25,0	144,3
1.4302.100	100-100	114,3	3,6	400	4,8	25,0	215,7
1.4302.125	125-125	139,7	3,6	500	5,6	30,0	291,9
1.4302.150	150-150	168,3	4,0	560	6,0	40,0	373,9
1.4302.200	200-200	219,1	4,5	710	7,2	45,0	565,0

12 meter Varenr.	Stålrør			Kapperør		PUR a [mm]	Vægt [kg/stk]
	DN	d [mm]	t ₁ [mm]	D [mm]	t ₂ [mm]		
1.4302.025	25-25	33,7	2,6	180	3,0	19,0	95,2
1.4302.032	32-32	42,4	2,6	200	3,2	19,0	118,3
1.4302.040	40-40	48,3	2,6	200	3,2	19,0	127,2
1.4302.050	50-50	60,3	2,9	250	3,6	20,0	183,0
1.4302.065	65-65	76,1	2,9	280	3,9	20,0	228,5
1.4302.080	80-80	88,9	3,2	315	4,1	25,0	288,7
1.4302.100	100-100	114,3	3,6	400	4,8	25,0	431,4
1.4302.125	125-125	139,7	3,6	500	5,6	30,0	583,7
1.4302.150	150-150	168,3	4,0	560	6,0	40,0	747,9
1.4302.200	200-200	219,1	4,5	710	7,2	45,0	1130,1

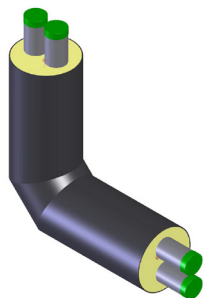
16 meter Varenr.	Stålrør			Kapperør		PUR a [mm]	Vægt [kg/stk]
	DN	d [mm]	t ₁ [mm]	D [mm]	t ₂ [mm]		
1.4302.100	100-100	114,3	3,6	400	4,8	25,0	575,2
1.4302.125	125-125	139,7	3,6	500	5,6	30,0	778,3
1.4302.150	150-150	168,3	4,0	560	6,0	40,0	997,2
1.4302.200	200-200	219,1	4,5	710	7,2	45,0	1506,8

KAPITEL 3.9.2

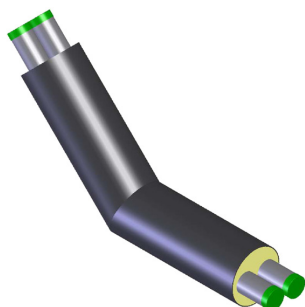
TWIN BØJNING 90° HORIZONTAL SERIE 1



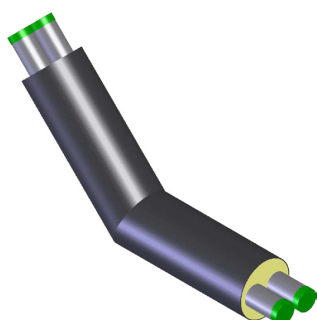
TWIN BØJNING 90° VERTIKAL SERIE 1



TWIN BØJNING 30°, 45° & 60° HORIZONTAL SERIE 1



TWIN BØJNING 30°, 45° & 60° VERTIKAL SERIE 1



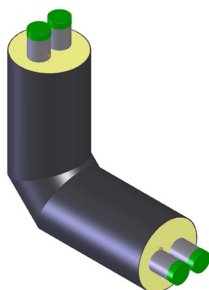
Varenr.	Stålrør DN	Kapperør D [mm]	Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
1.4110.020	20-20	125	1000	10,1
1.4110.025	25-25	140	1000	11,1
1.4110.032	32-32	160	1000	13,7
1.4110.040	40-40	160	1000	15,9
1.4110.050	50-50	200	1000	20,6
1.4110.065	65-65	225	1000	26,6
1.4110.080	80-80	250	1000	33,3
1.4110.100	100-100	315	1000	48,1
1.4110.125	125-125	400	1000	62,8
1.4110.150	150-150	450	1200	99,5
1.4110.200	200-200	560	1300	156,1

Varenr.	Stålrør DN	Kapperør D [mm]	Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
1.4111.020	20-20	125	1000	10,1
1.4111.025	25-25	140	1000	11,1
1.4111.032	32-32	160	1000	13,7
1.4111.040	40-40	160	1000	15,9
1.4111.050	50-50	200	1000	20,6
1.4111.065	65-65	225	1000	26,6
1.4111.080	80-80	250	1000	33,3
1.4111.100	100-100	315	1000	48,1
1.4111.125	125-125	400	1000	62,8
1.4111.150	150-150	450	1200	99,5
1.4111.200	200-200	560	1300	156,1

Varenr.	Stålrør DN	Kapperør D [mm]	Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
1.4114.020	20-20	125	1000	9,3
1.4114.025	25-25	140	1000	10,2
1.4114.032	32-32	160	1000	12,6
1.4114.040	40-40	160	1000	14,7
1.4114.050	50-50	200	1000	19,0
1.4114.065	65-65	225	1000	24,5
1.4114.080	80-80	250	1000	30,7
1.4114.100	100-100	315	1000	44,3
1.4114.125	125-125	400	1000	57,8
1.4114.150	150-150	450	1200	91,5
1.4114.200	200-200	560	1300	143,6

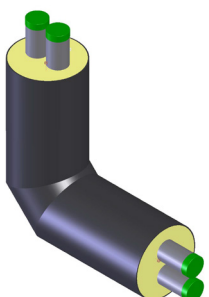
Varenr.	Stålrør DN	Kapperør D [mm]	Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
1.4115.020	20-20	125	1000	9,3
1.4115.025	25-25	140	1000	10,2
1.4115.032	32-32	160	1000	12,6
1.4115.040	40-40	160	1000	14,7
1.4115.050	50-50	200	1000	19,0
1.4115.065	65-65	225	1000	24,5
1.4115.080	80-80	250	1000	30,7
1.4115.100	100-100	315	1000	44,3
1.4115.125	125-125	400	1000	57,8
1.4115.150	150-150	450	1200	91,5
1.4115.200	200-200	560	1300	143,6

**TWIN BØJNING 90°
HORIZONTAL
SERIE 2**



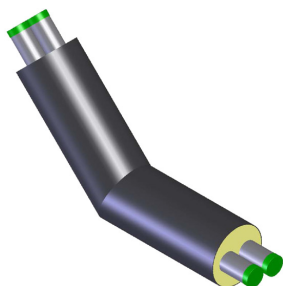
Varenr.	Stålrør DN	Kapperør D [mm]	Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
1.4210.020	20-20	140	1000	10,6
1.4210.025	25-25	160	1000	11,9
1.4210.032	32-32	180	1000	14,8
1.4210.040	40-40	180	1000	17,0
1.4210.050	50-50	225	1000	22,3
1.4210.065	65-65	250	1000	28,6
1.4210.080	80-80	280	1000	35,9
1.4210.100	100-100	355	1000	52,4
1.4210.125	125-125	450	1000	69,1
1.4210.150	150-150	500	1200	108,6

**TWIN BØJNING 90°
VERTIKAL
SERIE 2**



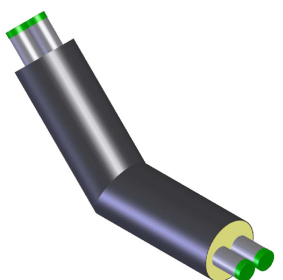
Varenr.	Stålrør DN	Kapperør D [mm]	Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
1.4211.020	20-20	140	1000	10,6
1.4211.025	25-25	160	1000	11,9
1.4211.032	32-32	180	1000	14,8
1.4211.040	40-40	180	1000	17,0
1.4211.050	50-50	225	1000	22,3
1.4211.065	65-65	250	1000	28,6
1.4211.080	80-80	280	1000	35,9
1.4211.100	100-100	355	1000	52,4
1.4211.125	125-125	450	1000	69,1
1.4211.150	150-150	500	1200	108,6

**TWIN BØJNING 30°, 45° & 60°
HORIZONTAL
SERIE 2**



Varenr.	Stålrør DN	Kapperør D [mm]	Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
1.4214.020	20-20	140	1000	9,7
1.4214.025	25-25	160	1000	11,0
1.4214.032	32-32	180	1000	13,6
1.4214.040	40-40	180	1000	15,6
1.4214.050	50-50	225	1000	20,5
1.4214.065	65-65	250	1000	26,3
1.4214.080	80-80	280	1000	33,1
1.4214.100	100-100	355	1000	48,2
1.4214.125	125-125	450	1000	63,6
1.4214.150	150-150	500	1200	99,9

**TWIN BØJNING 30°, 45° & 60°
VERTIKAL
SERIE 2**

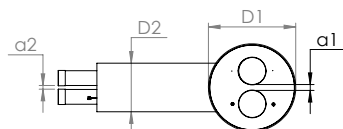
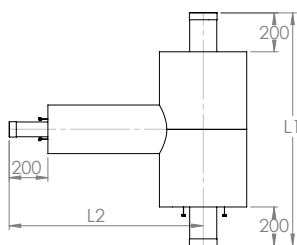
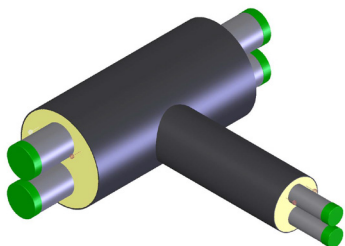


Varenr.	Stålrør DN	Kapperør D [mm]	Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
1.4215.020	20-20	140	1000	9,7
1.4215.025	25-25	160	1000	11,0
1.4215.032	32-32	180	1000	13,6
1.4215.040	40-40	180	1000	15,6
1.4215.050	50-50	225	1000	20,5
1.4215.065	65-65	250	1000	26,3
1.4215.080	80-80	280	1000	33,1
1.4215.100	100-100	355	1000	48,2
1.4215.125	125-125	450	1000	63,6
1.4215.150	150-150	500	1200	99,9

KAPITEL 3.9.3

TWIN T-STYKKER

SERIE 1

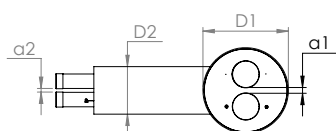
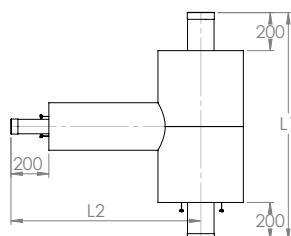
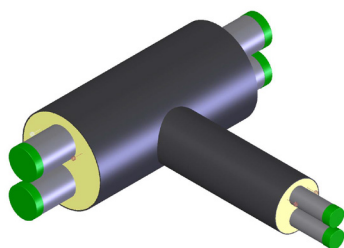


Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]		
1.4120.020.020	20-20	125	20-20	125	1000/800	9,4
1.4120.025.020	25-25	140	25-25	140	1000/800	9,7
1.4120.025.020	25-25	140	20-20	125	1000/800	9,4
1.4120.032.032	32-32	160	32-32	160	1000/800	12,2
1.4120.032.020	32-32	160	20-20	125	1000/800	10,8
1.4120.032.025	32-32	160	25-25	140	1000/800	11,1
1.4120.040.040	40-40	160	40-40	160	1000/800	14,0
1.4120.040.020	40-40	160	20-20	125	1000/800	11,7
1.4120.040.025	40-40	160	25-25	140	1000/800	12,1
1.4120.040.032	40-40	160	32-32	160	1000/800	13,2
1.4120.050.050	50-50	200	50-50	200	1200/800	21,4
1.4120.050.020	50-50	200	20-20	125	1000/800	14,5
14.120.050.025	50-50	200	25-25	140	1000/800	14,9
14.120.050.032	50-50	200	32-32	160	1000/800	16,0
14.120.050.040	50-50	200	40-40	160	1000/800	16,8
14.120.065.065	65-65	225	65-65	225	1200/800	26,8
14.120.065.020	65-65	225	20-20	125	1000/800	17,3
14.120.065.025	65-65	225	25-25	140	1000/800	17,6
14.120.065.032	65-65	225	32-32	160	1000/800	18,7
14.120.065.040	65-65	225	40-40	160	1000/800	19,5
14.120.065.050	65-65	225	50-50	200	1200/800	24,7
14.120.080.080	80-80	250	80-80	250	1200/800	34,0
14.120.080.025	80-80	250	25-25	140	1000/800	21,2
14.120.080.032	80-80	250	32-32	160	1000/800	22,3
14.120.080.040	80-80	250	40-40	160	1000/800	23,1
14.120.080.050	80-80	250	50-50	200	1200/800	29,1
14.120.080.065	80-80	250	65-65	225	1200/800	31,2
14.120.100.100	100-100	315	100-100	315	1200/800	49,7
14.120.100.025	100-100	315	25-25	140	1000/800	29,3
14.120.100.032	100-100	315	32-32	160	1000/800	30,3
14.120.100.040	100-100	315	40-40	160	1000/800	31,2
14.120.100.050	100-100	315	50-50	200	1200/800	39,0
14.120.100.060	100-100	315	65-65	225	1200/800	41,1
14.120.100.080	125-125	315	80-80	250	1200/800	43,8
14.120.125.125	125-125	400	125-125	400	1400/900	76,9
14.120.125.025	125-125	400	25-25	140	1000/900	38,0
14.120.125.032	125-125	400	32-32	160	1000/900	39,2
14.120.125.040	125-125	400	40-40	160	1000/900	40,1
14.120.125.050	125-125	400	50-50	200	1200/900	50,3
14.120.125.065	125-125	400	65-65	225	1200/900	52,6
14.120.125.080	125-125	400	80-80	250	1200/900	55,7
14.120.125.100	125-125	400	100-100	315	1400/900	70,3
14.120.150.150	150-150	450	150-150	450	1400/900	99,4
14.120.150.025	150-150	450	25-25	140	1000/900	48,2
14.120.150.032	150-150	450	32-32	160	1000/900	49,3
14.120.150.040	150-150	450	40-40	160	1000/900	50,2
14.120.150.050	150-150	450	50-50	200	1200/900	62,7
14.120.150.065	150-150	450	65-65	225	1200/900	65,0

KAPITEL 3.9.3

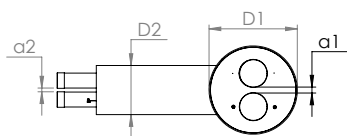
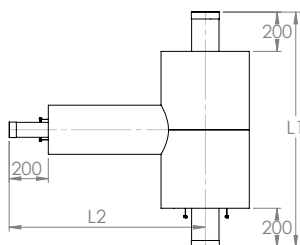
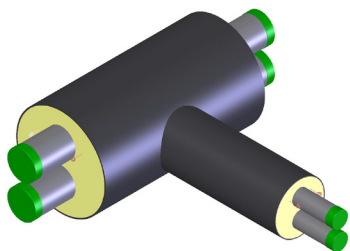
TWIN T-STYKKER

SERIE 1



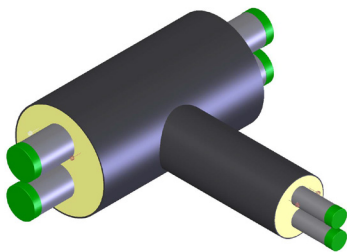
Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]		
14.120.150.080	150-150	450	80-80	250	1200/900	68,0
14.120.150.100	150-150	450	100-100	315	1400/900	84,8
14.120.150.125	150-150	450	125-125	400	1400/900	91,3
14.120.200.200	200-200	560	200-200	500	1400/1000	152,4
14.120.200.025	200-200	560	25-25	140	1000/1000	69,7
14.120.200.032	200-200	560	32-32	160	1000/1000	72,2
14.120.200.040	200-200	560	40-40	160	1000/1000	72,0
14.120.200.050	200-200	560	50-50	200	1200/1000	89,7
14.120.200.065	200-200	560	65-65	225	1200/1000	92,2
14.120.200.080	200-200	560	80-80	250	1200/1000	95,5
14.120.200.100	200-200	560	100-100	315	1400/1000	118,1
14.120.200.125	200-200	560	125-125	400	1400/1000	125,3

TWIN T-STYKKER SERIE 2

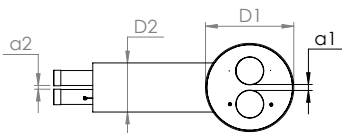
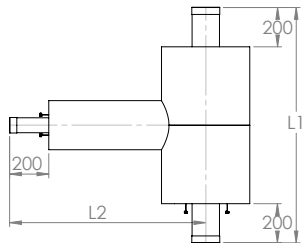


Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]		
14.220.020.020	20-20	140	20-20	140	1000/800	9,4
1.4220.025.025	25-25	160	25-25	160	1000/800	10,4
1.4220.025.020	25-25	160	20-20	140	1000/800	9,9
1.4220.032.032	32-32	180	32-32	180	1000/800	13,0
1.4220.032.020	32-32	180	20-20	140	1000/800	11,4
1.4220.032.025	32-32	180	25-25	160	1000/800	11,9
1.4220.040.040	40-40	180	40-40	180	1000/800	14,9
1.4220.040.020	40-40	180	20-20	140	1000/800	12,4
1.4220.040.025	40-40	180	25-25	160	1000/800	12,9
1.4220.040.032	40-40	180	32-32	180	1000/800	14,1
1.4220.050.050	50-50	225	50-50	225	1200/800	22,8
1.4220.050.020	50-50	225	20-20	140	1000/800	15,4
14.220.050.025	50-50	225	25-25	160	1000/800	15,9
14.220.050.032	50-50	225	32-32	180	1000/800	17,0
14.220.050.040	50-50	225	40-40	180	1000/800	17,8
14.220.065.065	65-65	250	65-65	250	1200/800	28,5
14.220.065.020	65-65	250	20-20	140	1000/800	18,3
14.220.065.025	65-65	250	25-25	160	1000/800	18,7
14.220.065.032	65-65	250	32-32	180	1000/800	19,9
14.220.065.040	65-65	250	40-40	180	1000/800	20,7
14.220.065.050	65-65	250	50-50	225	1200/800	26,3
14.220.080.080	80-80	280	80-80	280	1200/800	36,2
14.220.080.025	80-80	280	25-25	160	1000/800	22,6
14.220.080.032	80-80	280	32-32	180	1000/800	23,7
14.220.080.040	80-80	280	40-40	180	1000/800	24,5
14.220.080.050	80-80	280	50-50	225	1200/800	31,1
14.220.080.065	80-80	280	65-65	250	1200/800	33,2
14.220.100.100	100-100	355	100-100	355	1200/800	53,3
14.220.100.025	100-100	355	25-25	160	1000/800	31,4
14.220.100.032	100-100	355	32-32	180	1000/800	32,4
14.220.100.040	100-100	355	40-40	180	1000/800	33,3
14.220.100.050	100-100	355	50-50	225	1200/800	41,9
14.220.100.065	100-100	355	65-65	250	1200/800	44,0
14.220.125.080	100-100	355	80-80	280	1200/800	46,9
14.220.125.125	125-125	450	125-125	450	1400/900	83,4
14.220.125.025	125-125	450	25-25	160	1000/900	41,1
14.220.125.032	125-125	450	32-32	180	1000/900	42,3
14.220.125.040	125-125	450	40-40	180	1000/900	43,3
14.220.125.050	125-125	450	50-50	225	1200/900	54,6
14.220.125.065	125-125	450	65-65	250	1200/900	57,0
14.220.125.080	125-125	450	80-80	280	1200/900	60,2
14.220.125.100	125-125	450	100-100	355	1400/900	76,3
14.220.150.150	150-150	500	150-150	500	1400/900	106,7
14.220.150.025	150-150	500	25-25	160	1000/900	51,7
14.220.150.032	150-150	500	32-32	180	1000/900	52,9
14.220.150.040	150-150	500	40-40	180	1000/900	53,8
14.220.150.050	150-150	500	50-50	225	1200/900	67,6

TWIN T-STYKKER SERIE 2



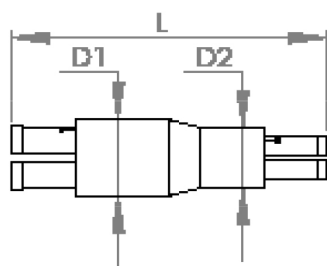
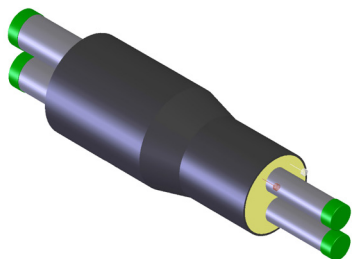
Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D1 [mm]	Stålrør DN	Kopperør D2 [mm]		
14.220.150.065	150-150	500	65-65	250	1200/900	69,9
14.220.150.080	150-150	500	80-80	280	1200/900	73,1
14.220.150.100	150-150	500	100-100	355	1400/900	91,5
14.220.150.125	150-150	500	125-125	450	1400/900	98,4



KAPITEL 3.9.4

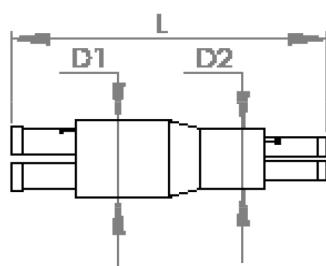
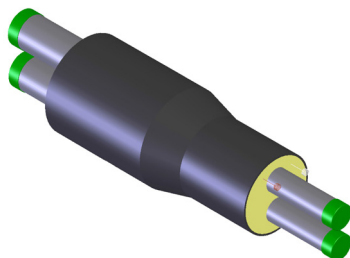
DOBBELTRØRSREDUKTION

SERIE 1

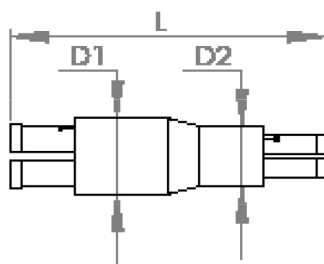
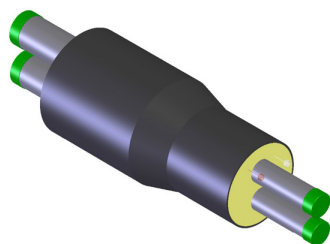


Varenr.	Stålrør DN	Kopperør D1/D2 [mm]	Længde L [mm]	Vægt [kg/stk]
14.130.025.020	25-20	140/125	1000	3,2
1.4130.032.020	32-20	160/125	1000	3,6
1.4130.032.025	32-25	160/140	1000	3,8
1.4130.040.020	40-20	160/125	1000	4,0
1.4130.040.025	40-25	160/140	1000	4,2
1.4130.050.020	50-20	200/125	1000	4,8
1.4130.050.025	50-25	200/140	1000	5,0
1.4130.050.032	50-32	200/160	1000	5,4
1.4130.050.040	50-40	200/160	1000	5,8
1.4130.065.020	65-20	225/125	1000	5,6
1.4130.065.025	65-25	225/140	1000	5,8
1.4130.065.032	65-32	225/160	1000	6,2
14.130.065.040	65-40	225/160	1000	6,6
14.130.065.050	65-50	225/200	1000	7,3
14.130.080.020	80-20	250/125	1000	6,7
14.130.080.025	80-25	250/140	1000	6,8
14.130.080.032	80-32	250/160	1000	7,3
14.130.080.040	80-40	250/160	1000	7,7
14.130.080.050	80-50	250/200	1000	8,4
14.130.080.065	80-65	250/225	1000	9,2
14.130.100.020	100-20	315/125	1000	9,2
14.130.100.025	100-25	315/140	1000	9,4
14.130.100.032	100-32	315/160	1000	9,8
14.130.100.040	100-40	315/160	1000	10,2
14.130.100.050	100-50	315/200	1000	11,0
14.130.100.065	100-65	315/225	1000	11,8
14.130.100.080	100-80	315/250	1000	12,9
14.130.125.020	125-20	400/125	1500	20,0
14.130.125.025	125-25	400/140	1500	20,3
14.130.125.032	125-32	400/160	1500	20,9
14.130.125.040	125-40	400/160	1500	21,6
14.130.125.050	125-50	400/200	1500	22,8
14.130.125.065	125-65	400/225	1500	24,1
14.130.125.080	125-80	400/250	1500	25,8
14.130.125.100	125-100	400/315	1500	30,0
14.130.150.020	150-20	450/125	1500	24,9
14.130.150.025	150-25	450/140	1500	25,2
14.130.150.032	150-32	450/160	1500	25,9
14.130.150.040	150-40	450/160	1500	26,6
14.130.150.050	150-50	450/200	1500	27,7
14.130.150.065	150-65	450/225	1500	29,0
14.130.150.080	150-80	450/250	1500	30,8
14.130.150.100	150-100	450/315	1500	34,9
14.130.150.125	150-125	450/400	1500	39,9
14.130.200.020	200-20	560/125	1500	36,0
14.130.200.025	200-25	560/140	1500	36,3
14.130.200.032	200-32	560/160	1500	37,0
14.130.200.040	200-40	560/180	1500	37,7

DOBBELTRØRSREDUKTION SERIE 1



Varenr.	Stålrør DN	Kopperør D1/D2 [mm]	Længde L [mm]	Vægt [kg/stk]
14.130.200.050	200-50	560/200	1500	38,8
14.130.200.065	200-65	560/225	1500	40,1
14.130.200.080	200-80	560/250	1500	41,9
14.130.200.100	200-100	560/315	1500	46,0
14.130.200.125	200-125	560/400	1500	51,0
14.130.200.150	200-150	560/450	1500	56,0

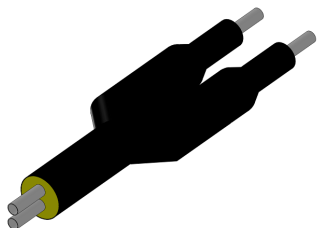
**DOBBELTRØRSREDUKTION
SERIE 2**


Varenr.	Stålrør DN	Kopperør D1/D2 [mm]	Længde L [mm]	Vægt [kg/stk]
14.230.025.020	25-20	160/140	1000	3,3
1.4230.032.020	32-20	180/140	1000	3,8
1.4230.032.025	32-25	180/160	1000	4,0
1.4230.040.020	40-20	180/140	1000	4,1
1.4230.040.025	40-25	180/160	1000	4,3
1.4230.050.020	50-20	225/140	1000	5,0
1.4230.050.025	50-25	225/160	1000	5,1
1.4230.050.032	50-32	225/180	1000	5,6
1.4230.050.040	50-40	225/180	1000	6,0
1.4230.065.020	65-20	250/140	1000	5,8
1.4230.065.025	65-25	250/160	1000	6,0
1.4230.065.032	65-32	250/180	1000	6,5
14.230.065.040	65-40	250/180	1000	6,8
14.230.065.050	65-50	250/225	1000	7,6
14.230.080.020	80-20	280/140	1000	7,0
14.230.080.025	80-25	280/160	1000	7,1
14.230.080.032	80-32	280/180	1000	7,6
14.230.080.040	80-40	280/180	1000	8,0
14.230.080.050	80-50	280/225	1000	8,8
14.230.080.065	80-65	280/250	1000	9,6
14.230.100.020	100-20	355/140	1000	9,7
14.230.100.025	100-25	355/160	1000	9,8
14.230.100.032	100-32	355/180	1000	10,3
14.230.100.040	100-40	355/180	1000	10,7
14.230.100.050	100-50	355/225	1000	11,5
14.230.100.065	100-65	355/250	1000	12,3
14.230.100.080	100-80	355/280	1000	13,5
14.230.125.020	125-20	450/140	1500	21,1
14.230.125.025	125-25	450/160	1500	21,4
14.230.125.032	125-32	450/180	1500	22,1
14.230.125.040	125-40	450/180	1500	22,7
14.230.125.050	125-50	450/225	1500	24,0
14.230.125.065	125-65	450/250	1500	25,4
14.230.125.080	125-80	450/280	1500	27,2
14.230.125.100	125-100	450/355	1500	31,7
14.230.150.020	150-20	500/140	1500	26,2
14.230.150.025	150-25	500/160	1500	26,5
14.230.150.032	150-32	500/180	1500	27,3
14.230.150.040	150-40	500/180	1500	27,9
14.230.150.050	150-50	500/225	1500	29,2
14.230.150.065	150-65	500/250	1500	30,6
14.230.150.080	150-80	500/280	1500	32,4
14.230.150.100	150-100	500/355	1500	36,9
14.230.150.125	150-125	500/450	1500	42,2

KAPITEL 3.9.5

OVERGANGSRØR TWIN

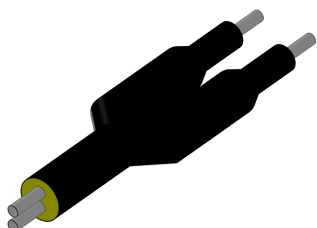
TIL ENKELTRØR - TYPE Y-RØR SERIE 1



Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D [mm]	Stålrør DN	Kopperør D [mm]		
1.4121.020	20	125	20	90	1000/300	6,0
1.4121.025	25	140	25	90	1000/300	7,8
1.4121.032	32	160	32	110	1000/320	9,8
1.4121.040	40	180	40	110	1000/320	10,6
1.4121.050	50	200	50	125	1200/340	15,4
1.4121.065	65	225	65	140	1200/340	19,2
1.4121.080	80	250	80	160	1200/400	24,5
1.4121.100	100	315	100	200	1400/420	40,4
1.4121.125	125	400	125	225	1400/450	59,3
1.4121.150	150	450	150	250	1400/500	81,3
1.4121.200	200	560	200	315	1600/600	125,4

OVERGANGSRØR TWIN

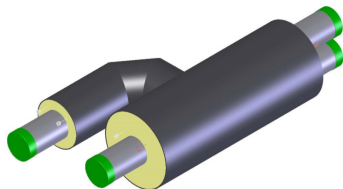
TIL ENKELTRØR - TYPE Y-RØR SERIE 2



Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D [mm]	Stålrør DN	Kopperør D [mm]		
1.4221.020	20	140	20	110	1000/300	6,5
1.4221.025	25	160	25	110	1000/300	8,4
1.4221.032	32	180	32	125	1000/320	10,6
1.4221.040	40	200	40	125	1000/320	11,4
1.4221.050	50	225	50	140	1200/340	16,6
1.4221.065	65	250	65	150	1200/340	20,7
1.4221.080	80	280	80	180	1200/400	26,5
1.4221.100	100	355	100	225	1400/420	43,6
1.4221.125	125	450	125	250	1400/450	64,0
1.4221.150	150	500	150	280	1400/500	87,8

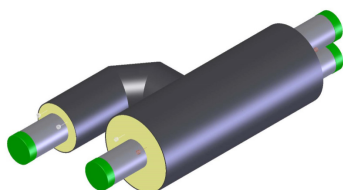
KAPITEL 3.9.6

OVERGANGSRØR TWIN TIL ENKELTRØR TYPE H-RØR SERIE 1



Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D [mm]	Stålrør DN	Kopperør D [mm]		
1.4122.020	20	125	20	90	1000/300	6,8
1.4122.025	25	140	25	90	1000/300	8,8
1.4122.032	32	160	32	110	1000/320	11,1
1.4122.040	40	180	40	110	1000/320	12,0
1.4122.050	50	200	50	125	1200/340	17,3
1.4122.065	65	225	65	140	1200/340	21,5
1.4122.080	80	250	80	160	1200/400	27,2
1.4122.100	100	315	100	200	1400/420	42,7
1.4122.125	125	400	125	225	1400/450	62,0
1.4122.150	150	450	150	250	1400/500	80,3
1.4122.200	200	560	200	315	1600/600	120,9

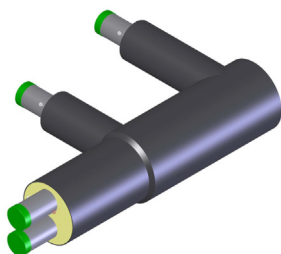
OVERGANGSRØR TWIN TIL ENKELTRØR TYPE H-RØR SERIE 2



Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D [mm]	Stålrør DN	Kopperør D [mm]		
1.4222.020	20	140	20	110	1000/300	7,4
1.4222.025	25	160	25	110	1000/300	9,5
1.4222.032	32	180	32	125	1000/320	12,0
1.4222.040	40	200	40	125	1000/320	13,0
1.4222.050	50	225	50	140	1200/340	18,7
1.4222.065	65	250	65	160	1200/340	23,3
1.4222.080	80	280	80	180	1200/400	29,4
1.4222.100	100	355	100	225	1400/420	46,1
1.4222.125	125	450	125	250	1400/450	67,0
1.4222.150	150	500	150	280	1400/500	86,7

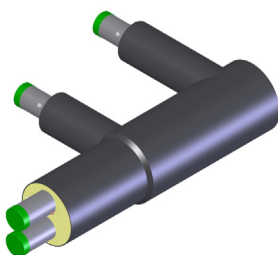
KAPITEL 3.9.7

OVERGANGSRØR TWIN TIL ENKELTRØR TYPE F-RØR SERIE 1



Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	C-C [mm]	L3 [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D [mm]	Stålrør DN	Kopperør D [mm]				
1.4123.020	20	125	20	90	1200/800	300	805	10,4
1.4123.025	25	140	25	90	1200/800	300	805	13,0
1.4123.032	32	160	32	110	1200/800	320	775	16,4
1.4123.040	40	180	40	110	1200/800	320	775	17,8
1.4123.050	50	200	50	125	1200/800	340	747	24,6
1.4123.065	65	225	65	140	1200/800	340	740	30,5
1.4123.080	80	250	80	160	1200/800	400	670	38,8
1.4123.100	100	315	100	200	1400/800	420	830	58,5
1.4123.125	125	400	125	225	1400/800	450	788	74,8
1.4123.150	150	450	150	250	1600/1000	500	925	98,9
1.4123.200	200	560	200	315	1600/1000	600	792	145,2

OVERGANGSRØR TWIN TIL ENKELTRØR TYPE F-RØR SERIE 2

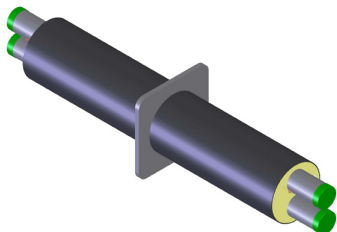


Varenr.	Hovedrør		Afgrening		Længde L1/L2 [mm]	C-C [mm]	L3 [mm]	Vægt [kg/stk]
	Stålrør DN	Kopperør D [mm]	Stålrør DN	Kopperør D [mm]				
1.4223.020	20	140	20	110	1200/800	300	795	11,2
1.4223.025	25	160	25	110	1200/800	300	795	14,1
1.4223.032	32	180	32	125	1200/800	320	768	17,7
1.4223.040	40	200	40	125	1200/800	320	768	19,2
1.4223.050	50	225	50	140	1200/800	340	740	26,6
1.4223.065	65	250	65	160	1200/800	340	730	33,0
1.4223.080	80	280	80	180	1200/800	400	660	41,9
1.4223.100	100	355	100	225	1400/800	420	818	63,1
1.4223.125	125	450	125	250	1400/800	450	775	80,8
1.4223.150	150	500	150	280	1600/1000	500	910	106,8

KAPITEL 3.9.8

FORANKRING DOBBELTRØR

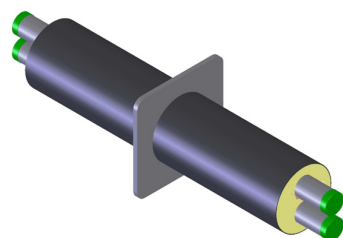
SERIE 1



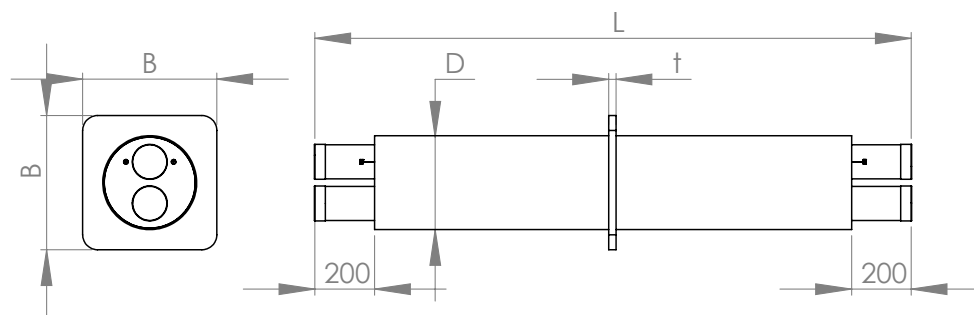
Varenr.	Stålrør DN	Kopperør D [mm]	Længde L [mm]	Forankringsplade		Vægt [kg/stk]
				B [mm]	t [mm]	
14.140.020	20-20	125	2000	260	20	18,3
1.4140.025	25-25	125	2000	260	20	19,9
1.4140.032	32-32	160	2000	260	20	23,1
1.4140.040	40-40	160	2000	300	25	31,4
1.4140.050	50-50	200	2000	300	25	37,4
1.4140.065	65-65	225	2000	340	25	47,5
1.4140.080	80-80	250	2000	400	25	63,0
1.4140.100	100-100	315	2000	450	25	86,2
1.4140.125	125-125	400	2000	560	30	133,7
1.4140.150	150-150	450	2000	600	30	163,0
1.4140.200	200-200	560	2000	710	30	233,6

FORANKRING DOBBELTRØR

SERIE 2



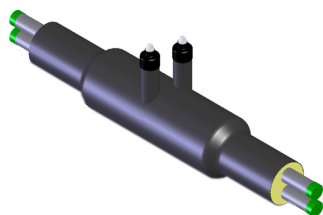
Varenr.	Stålrør DN	Kopperør D [mm]	Længde L [mm]	Forankringsplade		Vægt [kg/stk]
				B [mm]	t [mm]	
14.240.020	20-20	140	2000	260	20	18,7
1.4240.025	25-25	140	2000	260	20	20,3
1.4240.032	32-32	180	2000	300	25	30,8
1.4240.040	40-40	200	2000	300	25	33,0
1.4240.050	50-50	225	2000	340	25	43,5
1.4240.065	65-65	250	2000	400	25	57,5
1.4240.080	80-80	280	2000	450	25	73,0
1.4240.100	100-100	355	2000	450	25	89,1
1.4240.125	125-125	450	2000	710	30	183,2
1.4240.150	150-150	500	2000	780	25	203,7



KAPITEL 3.9.9

TWIN VENTILER

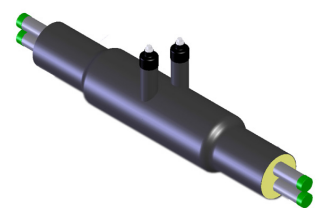
SERIE 1



Varenr.	Stålrør DN	Kapperør D [mm]	Spindelhøjde H [mm]	Længde L [mm]	Vægt [kg/stk]
1.4145.025	25-25	140	111	1700	15,6
1.4145.032	32-32	160	123	1700	19,1
1.4145.040	40-40	160	133	1700	21,2
1.4145.050	50-50	200	152	1700	29,0
1.4145.065	65-65	225	165	1700	36,0
1.4145.080	80-80	250	184	1900	50,9
1.4145.100	100-100	315	209	2200	91,9
1.4145.125	125-125	400	241	2200	127,0
1.4145.150	150-150	450	282	2600	202,4
1.4145.200	200-200	560	336	2600	310,9

TWIN VENTILER

SERIE 2

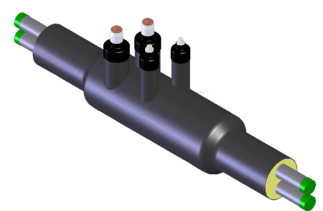


Varenr.	Stålrør DN	Kapperør D [mm]	Spindelhøjde H [mm]	Længde L [mm]	Vægt [kg/stk]
1.4245.025	25-25	160	111	1700	16,8
1.4245.032	32-32	180	123	1700	20,5
1.4245.040	40-40	180	133	1700	22,5
1.4245.050	50-50	225	152	1700	31,2
1.4245.065	65-65	250	165	1700	38,5
1.4245.080	80-80	280	184	1900	55,0
1.4245.100	100-100	355	209	2200	101,0
1.4245.125	125-125	450	241	2200	141,1
1.4245.150	150-150	500	282	2600	224,4

TWIN VENTILER

MED 1 SERVICEVENTIL

SERIE 1

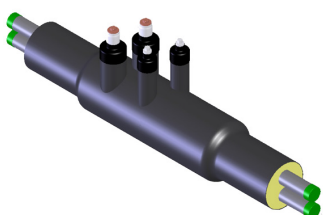


Varenr.	Stålrør DN	Kapperør D [mm]	Serviceventil DN	Spindelhøjde H [mm]	Længde L [mm]	Vægt [kg/stk]
1.4146.025	25-25	140	25	382	1700	17,3
1.4146.032	32-32	160	25	388	1700	19,1
1.4146.040	40-40	160	25	401	1700	21,2
1.4146.050	50-50	200	40	411	1700	29,0
1.4146.065	65-65	225	40	415	1700	36,0
1.4146.080	80-80	250	40	426	1900	50,9
1.4146.100	100-100	315	40	450	2200	91,9
1.4146.125	125-125	400	40	455	2200	127,0
1.4146.150	150-150	450	40	475	2600	202,4
1.4146.200	200-200	560	50	520	2600	310,9

TWIN VENTILER

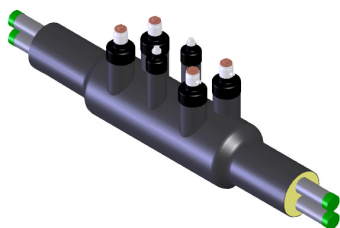
MED 1 SERVICEVENTIL

SERIE 2



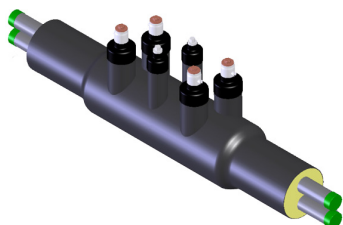
Varenr.	Stålrør DN	Kapperør D [mm]	Serviceventil DN	Spindelhøjde H [mm]	Længde L [mm]	Vægt [kg/stk]
1.4246.025	25-25	160	25	382	1700	17,8
1.4246.032	32-32	180	25	388	1700	20,5
1.4246.040	40-40	180	25	401	1700	22,5
1.4246.050	50-50	225	40	411	1700	31,2
1.4246.065	65-65	250	40	415	1700	38,5
1.4246.080	80-80	280	40	426	1900	55,0
1.4246.100	100-100	355	40	450	2200	101,0
1.4246.125	125-125	450	40	455	2200	141,1
1.4246.150	150-150	500	40	475	2600	224,4

TWIN VENTILER MED 2 SERVICEVENTIL SERIE 1

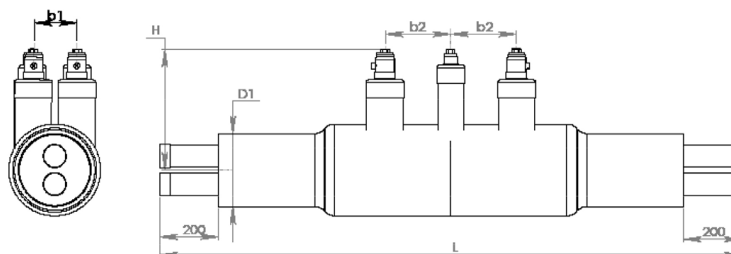


Varenr.	Stålrør DN	Kapperør D1 [mm]	Serviceventil DN	Spindelhøjde H [mm]	Længde L [mm]	Vægt [kg/stk]
1.4147.025	25	140	25	382	1700	19,1
1.4147.032	32	160	25	388	1700	22,7
1.4147.040	40	160	25	401	1700	24,8
1.4147.050	50	200	40	411	1700	35,0
1.4147.065	65	225	40	415	1700	42,0
1.4147.080	80	250	40	426	1900	57,0
1.4147.100	100	315	40	450	2200	98,1
1.4147.125	125	400	40	455	2200	133,2
1.4147.150	150	450	40	475	2600	208,8
1.4147.200	200	560	50	520	2600	320,3

TWIN VENTILER MED 2 SERVICEVENTIL SERIE 2



Varenr.	Stålrør DN	Kapperør D1 [mm]	Serviceventil DN	Spindelhøjde H [mm]	Længde L [mm]	Vægt [kg/stk]
1.4246.025	25	160	25	382	1700	20,3
1.4246.032	32	180	25	388	1700	24
1.4246.040	40	180	25	401	1700	26,1
1.4246.050	50	225	40	411	1700	37,2
1.4246.065	65	250	40	415	1700	44,5
1.4246.080	80	280	40	426	1900	61,1
1.4246.100	100	355	40	450	2200	107,3
1.4246.125	125	450	40	455	2200	147,4
1.4246.150	150	500	40	475	2600	230,8



**INDHOLDS-
FORTEGNELSE****Kapitel 4 |** Fleksible rør

4.0 – Fleksible rør	1
4.0.1 – EliPex	1
4.0.2 – EliCopp	6
4.0.3 – EliSteel	8
4.0.4 – EliAlpex	10
4.1 – Anvendelsesformål	12
4.1.1 – Varmebehov	12
4.1.2 – Tryktab	13
4.1.3 – Varmetab	22
4.2 – Transport og opbevaring	31
4.3 – Installation	33
4.9 – Produktkatalog	39

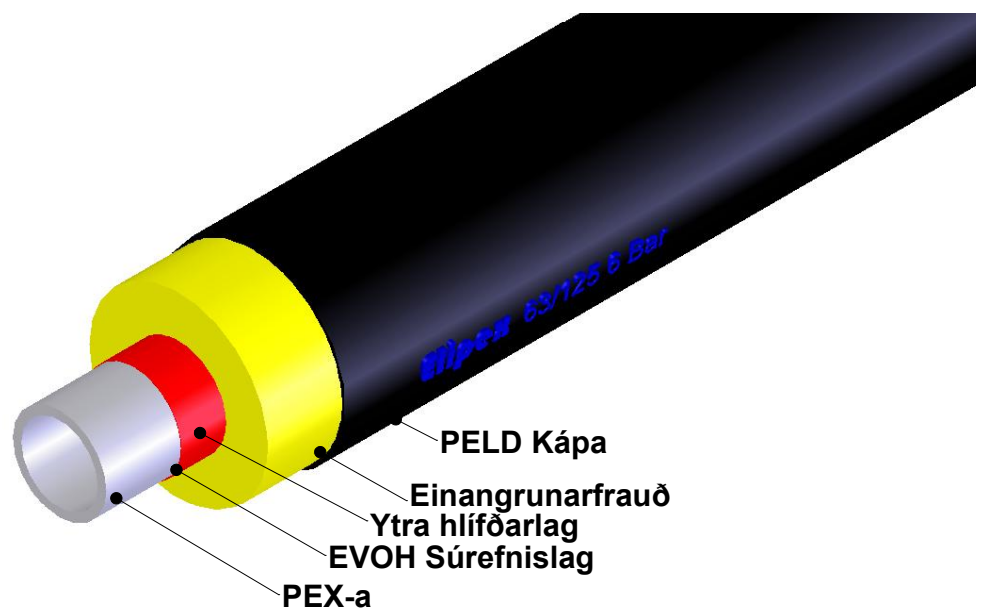
KAPITEL 4.0

FLEKSIBLE RØR

SET Pipes fremstiller fleksibel rør ved hjælp af seneste teknologi, der sikrer en konstant skumkvalitet. Teknologien indebærer, at medierøret bliver isoleret i en løbende proces sam-men med kapperøret. Det isoleringen og kapperøret er det samme for EliPex, EliCopp, EliSteel og EliAlpex, produceret i isoleringsserie 1 og 2. Rørene er fleksible og er egnede til lange rørs-træk uden samlinger, passager i bevoksede og kuperede områder samt andre uhensigtsmæssige forhindringer. Fleksible rør fra SET Pipes kan også med fordel anvendes til og husforbindelser og til samlinger i brønde og skabe og sikrer hurtigt og økonomisk fordelagtigt montagearbejde.

EliPex anvendelsesmuligheder er mangfoldige. Udover traditionelle fjernvarmeledninger, kan EliPex også med fordel anvendes i mindre lavtemperaturanlæg. EliPex er kendetegnet høj fleksibilitet hvilket gør montering let og problemfri, og resulterer i lave montageomkostninger.

EliPex muliggør drift ved en temperatur på maksimalt 95°C og en kontinuerlig driftstemperatur på 85°C. EliPex er tilgængelig til varmeapplikationer (6 eller 10 bar driftstryk) eller brugsvandsapplikationer (10 bar driftstryk).



KAPITEL 4.0.1

ELIPEX

EliPex præisolerede Fleksible rør er fremstillet af PEX-a, polyuretanskum (PUR) og kapperør i polyetylen (PEL). Fås i SDR 7,4 og SDR 11, enkelt- og dobbeltrørsruller i dimensioner fra Ø20 mm til 125 mm. PEX-a-rør har betydelige fordele sammenlignet med andre typer PEX-rør. I produktionen er der garanteret, at tværbindingen er > 85%.

Se Kapitel 4.9 for detaljerede beskrivelser af dimensioner og størrelser. SET Pipes kan også tilbyde isolering af andre produkter, der ikke er specificeret i vores produktkatalog, for specielle ønsker kontakt vores tekniske afdeling.

ANVENDELSESFORMÅL

Denne specifikation er lavet til præisolerede EliPex enkelt- og dobbeltrør til fjernvarme.

BESKRIVELSE

EliPex rør er produceret i henhold til de europæiske standarder: EN 15632-1 og 15632-2, EN 253 og EN 448 for præisolerede fleksible rør.

MATERIALER

SET Pipes kræver, at alle underleverandører opfylder de højeste standarder for alle materialer. Alle leverandører skal certificeres iht. ISO 9001, og de evalueres inden samarbejde påbegyndes. Kvaliteten af indkomne materialer testes og dokumenteres, inden produktionsprocessen påbegyndes.

TABEL 4.0.1.1

Egenskaber for kapperør

MATERIALE	Linear Low Density Polyethylene - PEL
FARVE	Sort - Carbon black > 2,5% jf. EN 15632-1 pos. 5.5.1
SMELTISODEX	0,85 g/10 min. jf. EN ISO 1133 (190°C / 2,16 kg)
VARMELEDNINGSEVNE	0,40 W/m-K

TABEL 4.0.1.2

Egenskaber for PUR skum

KOMPRESSIONSSTYRKE	> 0,15 MPa ved 10% afbøjning iht. SET standarder.
VARMELEDNINGSEVNE	0,0195 W/m-K jf. EN 253 pos. 4.5.6
DENSITET	Minimum 55 kg/m ³ jf. EN 253 Kapitel 4.4.4
VANDABSORBERING	< 10% vandabsorbering iht. EN 253 Kapitel 4.4.5

TABEL 4.0.1.3

Egenskaber for PEX medierør

MATERIALE	PEX-a iht. DIN 16892 / DIN 16893
DRIFTSTEMPERATUR	Max 95°C, se Tabel 4.0.1.8 og 4.0.1.9
DIFFUSIONSSPÆRRE	< 0,10 g/m ³ DIN 4726
DENSITET	944 kg/m ³
VARMELEDNINGSEVNE	0,38 W/m-K

PRODUKTIONSKONTROL AF PRÆISOLEREDE FITTINGS

Kontrol af præisolerede fittings sker iht. EN 448 Tabel A.2.

MÅLTABEL FOR ELIPEX ENKELTRØR**TABEL 4.0.1.4**

Måltabel for EliPex enkeltrør

D_o = Udvendig diameter på kapperøret

d_o = Udvendig diameter på medierøret

t_1 = Godstykkelse på medierøret

t_2 = Godstykkelse på kapperøret

ELIPEX ENKELT SDR 11		KAPPERØR			
		ISO 1		ISO 2	
d_o [mm]	t_1 [mm]	D_o [mm]	t_2 [mm]	D_o [mm]	t_2 [mm]
20	1,9	75	2,2	90	2,2
25	2,3	75	2,2	90	2,2
32	2,9	75	2,2	90	2,2
40	3,7	90	2,2	110	2,5
50	4,6	110	2,5	125	2,5
63	5,8	125	2,5	140	3,0
75	6,8	140	3,0	160	3,0
90	8,2	160	3,0	180	3,0
110	10,0	180	3,0		

TABEL 4.0.1.5

Måltabel for EliPex single pipe SDR 7,4

D_o = Udvendig diameter på kapperøret

d_o = Udvendig diameter på medierøret

t_1 = Godstykkelse på medierøret

t_2 = Godstykkelse på kapperøret

ELIPEX ENKELT SDR 7,4		KAPPERØR			
		ISO 1		ISO 2	
d_o [mm]	t_1 [mm]	D_o [mm]	t_2 [mm]	D_o [mm]	t_2 [mm]
20	2,8	75	2,2	90	2,2
25	3,5	75	2,2	90	2,2
32	4,4	75	2,2	90	2,2
40	5,5	90	2,2	110	2,5
50	6,9	110	2,5	125	2,5
63	8,6	125	2,5	140	3,0

MÅLTABEL FOR ELIPEX DOBBELTRØR

TABEL 4.0.1.6

Måltabel for EliPex dobbeltrør SDR 11

D_o = Udvendig diameter på kapperøret

d_o = Udvendig diameter på medierøret

t_1 = Godstykkelse på medierøret

t_2 = Godstykkelse på kapperøret

ELIPEX DOBBELTRØR SDR 11		KAPPERØR			
		ISO 1		ISO 2	
d_o [mm]	t_1 [mm]	D_o [mm]	t_2 [mm]	D_o [mm]	t_2 [mm]
20-20	1,9	90	2,2	110	2,2
25-25	2,3	90	2,2	110	2,5
32-32	2,9	110	2,5	125	2,5
40-40	3,7	125	2,5	140	3,0
50-50	4,6	160	3,0	180	3,0
63-63	5,8	180	3,0		

TABEL 4.0.1.7

Måltabel for EliPex dobbeltrør SDR 7,4

D_o = Udvendig diameter på kapperøret

d_o = Udvendig diameter på medierøret

t_1 = Godstykkelse på medierøret

t_2 = Godstykkelse på kapperøret

ELIPEX DOBBELTRØR SDR 7,4		KAPPERØR	
		ISO 1	
d_o [mm]	t_1 [mm]	D_o [mm]	t_2 [mm]
25-20	3,5	90	2,2
32-20	4,4	110	2,5
40-25	5,5	125	2,5
50-32	6,9	140	3,0
63-40	8,6	160	3,0

MAKSIMALT DRIFTTRYK FOR ELIPEX

Tabel 4.0.1.8 og 4.0.1.9 giver en oversigt over levetiden for EliPex fjernvarmerør med hensyn til temperatur og tryk iht. DIN 16893.

TABEL 4.0.1.8

EliPex levetid i forhold til temperatur og tryk

DRIFTSTEM- PERATUR [°C]	MAKSIMALT DRIFTSTRYK [BAR] FOR SDR 11					
	1 ÅR	5 ÅR	10 ÅR	25 ÅR	50 ÅR	100 ÅR
30	14,1	13,8	13,7	13,5	13,4	13,3
40	12,5	12,3	12,2	12,0	11,9	11,8
50	11,2	11,0	10,9	10,7	10,7	10,6
60	10,0	9,8	9,7	9,6	9,5	
70	8,9	8,8	8,7	8,6	8,5	
80	8,0	7,8	7,7	7,6		
90	7,2	7,0	6,9			
95	6,8	6,6				

TABEL 4.0.1.9

EliPex levetid i forhold til temperatur og tryk

DRIFTSTEM- PERATUR [°C]	MAKSIMALT DRIFTSTRYK [BAR] FOR SDR 7,4					
	1 ÅR	5 ÅR	10 ÅR	25 ÅR	50 ÅR	100 ÅR
30	22,3	21,9	21,7	21,4	21,3	21,1
40	19,8	19,4	19,3	19,1	18,9	18,7
50	17,7	17,3	17,2	17,0	16,8	16,7
60	15,8	15,5	15,3	15,2	15,0	
70	14,1	13,8	13,7	13,6	13,4	
80	12,7	12,4	12,3	12,1		
90	11,4	11,1	11,0			
95	10,8	10,6				

PRODUKTIONSKONTROL AF ELIPEX

EliPex rør leveres i ruller som passer i både DC og HC containere. Rørlængden for EliPex rør kan tilpasses efter kundens behov, og SET Pipes kan også tilbyde ekstra lange ruller. Kontakt vores tekniske afdeling for specielle ønsker.

ELIPEX RULLE DIMENSIONER

EliPex rør leveres i ruller som passer i både DC og HC containere. Rørlængden for EliPex rør kan tilpasses efter kundens behov, og SET Pipes kan også tilbyde ekstra lange ruller. Kontakt vores tekniske afdeling for specielle ønsker.

TABEL 4.0.1.10

EliPex rullelængde for 40' DC container, 11 ruller i hver container

KAPPERØR [mm]	INDVENDIG DIAMETER [mm]	UDVENDIG DIAMETER [mm]	BREDDE [mm]	LÆNGDE [m]
75	1450 ± 30	2250 ± 50	1000 ± 50	342
90	1600 ± 30	2250 ± 50	1000 ± 50	253
110	1600 ± 30	2250 ± 50	1000 ± 50	155
125	1800 ± 30	2250 ± 50	1000 ± 50	95
140	2000 ± 30	2250 ± 50	1120 ± 50	56
160	2000 ± 30	2250 ± 50	1120 ± 50	45
180	1900 ± 30	2250 ± 50	1120 ± 50	39

TABEL 4.0.1.11

EliPex rullelængde for 40' HC container, 8 ruller i hver container, samt en "DC"

KAPPERØR [mm]	INDVENDIG DIAMETER [mm]	UDVENDIG DIAMETER [mm]	BREDDE [mm]	LÆNGDE [m]
75	1450 ± 30	2530 ± 50	1000 ± 50	530
90	1580 ± 30	2530 ± 50	1000 ± 50	407
110	1580 ± 30	2530 ± 50	1000 ± 50	280
125	1820 ± 30	2530 ± 50	1000 ± 50	154
140	2000 ± 30	2530 ± 50	1120 ± 50	105
160	1950 ± 30	2530 ± 50	1120 ± 50	91
180	1900 ± 30	2530 ± 50	1120 ± 50	80

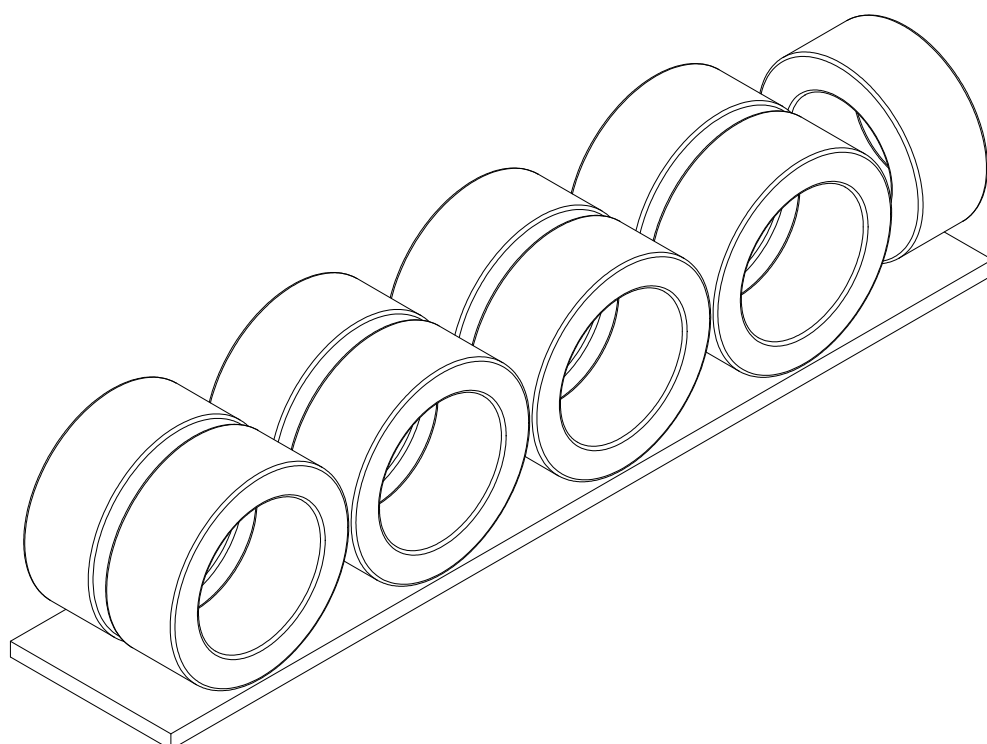


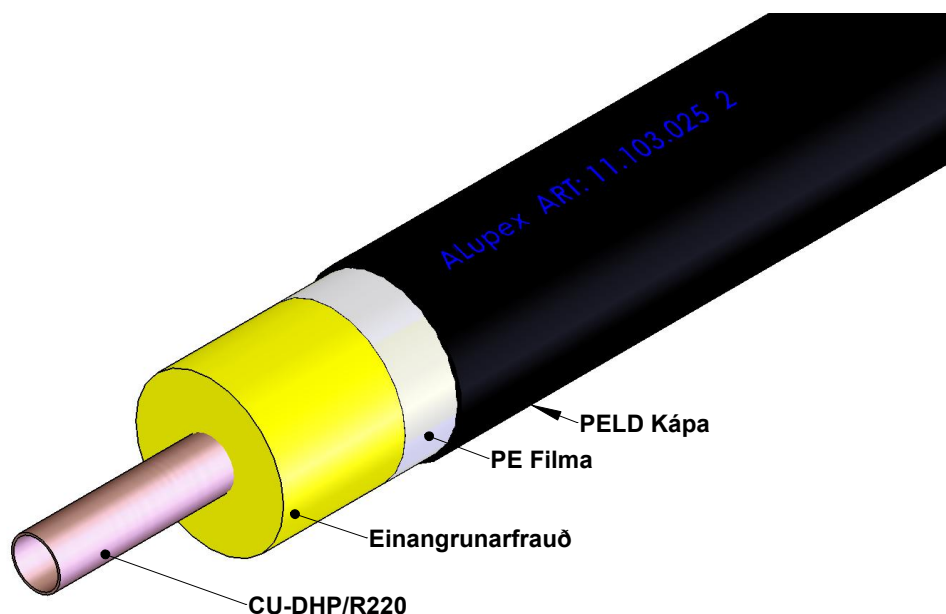
FIG 4.0.1.1

HC container lastning

KAPITEL 4.0.2

ELICOPP

EliCopp præisolerede
fleksible rør



EliCopp præisolerede fleksible rør er produceret med medierør i kobber, polyuretanskum (PUR) og kapperør i polyetylen (PEL). Fås i enkelt- og dobbeltrørsruller i dimensioner fra Ø15 mm til 28 mm.

Se Kapitel 4.9 for detaljerede beskrivelser af dimensioner og størrelser. SET Pipes kan også tilbyde isolering af andre produkter, der ikke er specificeret i vores produktkatalog, for specielle ønsker kontakt vores tekniske afdeling.

ANVENDELSESFORMÅL

Denne specifikation præisolerede EliCopp enkelt- og dobbeltrør til fjernvarme. Kobberrørs temperaturbestandighed er højere end plastikrør, og derfor velegnet til temperaturer over 95°C.

BESKRIVELSE

EliCopp rør er produceret iht. De europæiske standarder EN 15632-4, EN 253.

MATERIALE

SET Pipes kræver, at alle underleverandører opfylder de højeste standarder for alle materialer. Alle leverandører skal certificeres iht. ISO 9001, og de evalueres inden samarbejde påbegyndes. Kvaliteten af indkomne materialer testes og dokumenteres, inden produktionsprocessen påbegyndes.

TABEL 4.0.2.1

Egenskaber for kapperør

MATERIALE	Bimodal LLDPE
FARVE	Sort - Carbon black > 2,5% jf. EN 15632-1 pos. 5.5.1
SMELTEINDEX	0,85 g/10 min. jf. EN ISO 1133 (190°C / 2,16 kg)
VARMELEDNINGSEVNE	0,40 W/m-K

TABEL 4.0.2.2

Egenskaber for PUR skum

KOMPRESSIONSSTYRKE	> 0,15 MPa ved 10% afbøjning jf. SET standarder.
VARMELEDNINGSEVNE	0,0195 W/m·K jf. EN 253 pos. 4.5.6
DENSITET	Minimum 55 kg/m³ jf. EN 253 pos. 4.4.4
VANDABSORBERING	< 10% vandabsorbering jf. EN 253 pos. 4.4.5

TABEL 4.0.2.3

 Egenskaber for medierør
i kobber

MATERIALE KVALITET	Kobber jf. EN 1057 / R220
DENSITET	8910 kg/m³
VARMELEDNINGSEVNE	293 W/m·K

MÅLTABEL FOR ELICOPP ENKELTRØR

TABEL 4.0.2.4

 Måltabel for EliCopp
enkeltør

 D_o = Udvendig diameter på
kopperør

 d_o = Udvendig diameter på
medierør

 t_1 = Godstykkelse på medierør

ENKELTRØR KOPPER		KAPPERØR			
		ISO 1		ISO 2	
d_o [mm]	t_1 [mm]	D_o [mm]	t_2 [mm]	D_o [mm]	t_2 [mm]
15	1,0	75	2,2	90	2,2
18	1,0	75	2,2	90	2,2
22	1,0	75	2,2	90	2,2
28	1,2	75	2,2	90	2,2

MÅLTABEL FOR ELICOPP DOBBELTRØR

TABEL 4.0.2.5

 Måltabel for EliCopp
dobbeltrør

 D_o = Udvendig diameter på
kopperør

 d_o = Udvendig diameter på
medierør

 t_1 = Godstykkelse på medierør

DOBBELTRØR KOPPER		KAPPERØR			
		ISO 1		ISO 2	
d_o [mm]	t_1 [mm]	D_o [mm]	t_2 [mm]	D_o [mm]	t_2 [mm]
15-15	1,0	90	2,2	110	2,5
18-18	1,0	90	2,2	110	2,5
22-22	1,0	90	2,2	110	2,5
28-28	1,2	110	2,5	125	2,5

RULLELÆNGDE FOR ELICOPP

EliCopp rør leveres i ruller som passer i både DC og HC containere. Rørlængden for Eli-Pex rør kan tilpasses efter kundens behov, og SET Pipes kan også tilbyde ekstra lange ruller. Kontakt vores tekniske afdeling for specielle ønsker.

TABEL 4.0.2.6

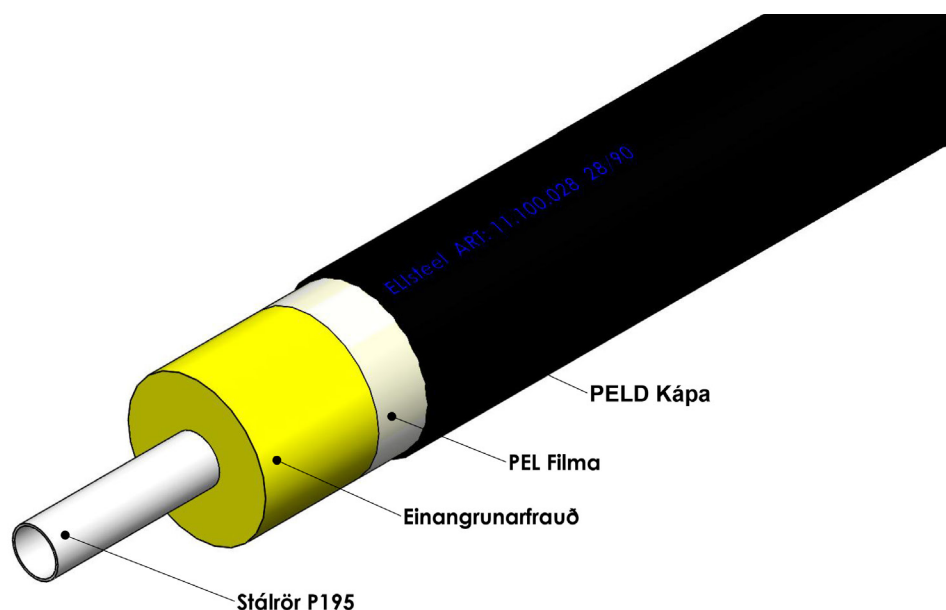
 EliCopp rullelængde for
40' DC container

KAPPERØR [mm]	INDVENDIG DIAMETER [mm]	UDVENDIG DIAMETER [mm]	BREDDE [mm]	BREDDE [m]
75	1650 ± 30	2000 ± 50	500 ± 50	100
90	1650 ± 30	2150 ± 50	550 ± 50	100
110	1650 ± 30	2150 ± 50	550 ± 50	100
125	1800 ± 30	2250 ± 50	1000 ± 50	95

KAPITEL 4.0.3

ELISTEEL

EliSteel præisolerede
fleksible rør



EliSteel præisolerede fleksible rør er produceret med medierør i stål, polyuretanskum (PUR) og kapperør i polyetylen (PEL). Fås i enkelt- og dobbeltrørsruller i udvendig diameter fra Ø20 mm til 28 mm.

Se Kapitel 4.9 for detaljerede beskrivelser af dimensioner og størrelser. SET Pipes kan også tilbyde isolering af andre produkter, der ikke er specificeret i vores produkt-katalog, for specielle ønsker kontakt vores tekniske afdeling.

ANVENDELSESFORMÅL

Denne specifikation præisolerede EliSteel enkelt- og dobbeltrør til fjernvarme. Stålrørs temperaturbestandighed er højere end plastikrør, og derfor velegnet til temperaturer over 95°C.

BESKRIVELSE

EliSteel rør er produceret iht. de europæiske standarder: EN 15632-4, and EN 253.

MATERIALE

SET Pipes kræver, at alle underleverandører opfylder de højeste standarder for alle materialer. Alle leverandører skal certificeres iht. ISO 9001, og de evalueres inden samarbejde påbegyndes. Kvaliteten af indkomne materialer testes og dokumenteres, inden produktionsprocessen påbegyndes.

TABEL 4.0.3.1

Egenskaber for kapperør

MATERIALE	Bimodal LLDPE
FARVE	Sort - Carbon black > 2,5% jf. EN 15632-1 Kapitel 5.5.1
SMELTEINDEX	0,85 g/10 min. jf. EN ISO 1133 (190°C / 2,16 kg)
VARMELEDNINGSEVNE	0,40 W/m·K

TABEL 4.0.3.2

Egenskaber for PUR skum

KOMPRESSIONSSTYRKE	> 0,15 MPa ved 10% afbøjning jf. SET standarder.
VARMELEDNINGSEVNE	0,0209 W/m·K jf. EN 253 pos. 4.5.6
DENSITET	Minimum 55 kg/m ³ jf. EN 253 pos. 4.4.4
VANDABSORBERING	< 10% vandabsorbering jf. EN 253 pos. 4.4.5

TABEL 4.0.3.3

 Egenskaber for medierør
i stål

MATERIALE KVALITET	Stål iht. EN 10217-1 / P195
DENSITET	7850 kg/m ³
VARMELEDNINGSEVNE	50,0 W/m·K

PRODUKTIONSKONTROL AF PRÆISOLEREDE FITTINGS

Kontrol af præisolerede fittings sker iht. EN 448 Tabel A.2.

MÅLTABEL FOR ELISTEEL ENKELTRØR

TABEL 4.0.3.4

Måltabel for EliSteel enkeltrør

 D_o = Udvendig diameter på
kapperøret

 d_o = Udvendig diameter på
medierøret

 t_1 = Godstykkelse på medierøret

 t_2 = Godstykkelse på kapperøret

ENKELTRØR STÅL		KAPPERØR			
		ISO 1		ISO 2	
d_o [mm]	t_1 [mm]	D_o [mm]	t_2 [mm]	D_o [mm]	t_2 [mm]
20	2,0	75	2,2	90	2,2
25	2,0	75	2,2	90	2,2
28	2,0	75	2,2	90	2,2

MÅLTABEL FOR ELISTEEL DOBBELTRØR

TABEL 4.0.3.5

 Måltabel for EliSteel
dobbeltrør

 D_o = Udvendig diameter på
kapperøret

 d_o = Udvendig diameter på
medierøret

 t_1 = Godstykkelse på medierøret

 t_2 = Godstykkelse på kapperøret

DOBBELTRØR STÅL		KAPPERØR			
		ISO 1		ISO 2	
d_o [mm]	t_1 [mm]	D_o [mm]	t_2 [mm]	D_o [mm]	t_2 [mm]
20-20	2,0	90	2,2	110	2,5
25-25	2,0	90	2,2	110	2,5
28-28	2,0	110	2,5	125	2,5

RULLELÆNGDE FOR ELISTEEL

EliSteel rør leveres i ruller som passer i DC containere. Rørlængden for EliSteel rør kan tilpasses efter kundens behov, og SET Pipes kan også tilbyde ekstra lange ruller. Kontakt vores tekniske afdeling for specielle ønsker.

TABEL 4.0.3.6

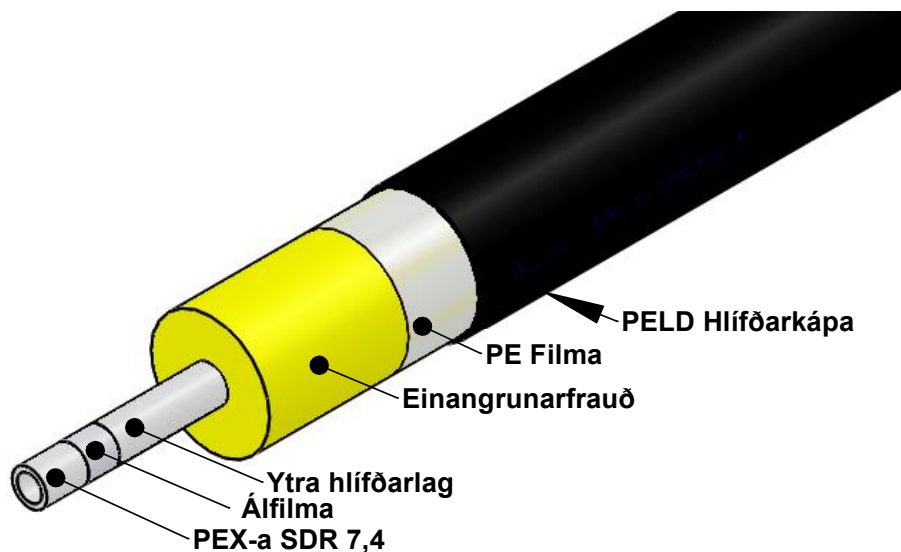
 EliSteel rullelængde for
40' DC container

KAPPERØR [mm]	INDVENDIG DIAMETER [mm]	UDVENDIG DIAMETER [mm]	BREDDE [mm]	LÆNGDE [m]
75	1700 ± 30	2200 ± 50	450 ± 50	100
90	1700 ± 30	2200 ± 50	550 ± 50	100
110	1800 ± 30	2200 ± 50	940 ± 50	100
125	1830 ± 30	2250 ± 50	1000 ± 50	95

KAPITEL 4.0.4

ELIALPEX

EliAlpex præisolerede
fleksible rør



EliAlpex præisolerede fleksible rør er produceret med medierør i AluPex, polyuretanskum (PUR) og kapperør i polyetylen (PEL). Fås i enkelt- og dobbeltrørsruller i udvendig diameter fra Ø20 mm til 40 mm.

Se Kapitel 4.9 for detaljerede beskrivelser af dimensioner og størrelser. SET Pipes kan også tilbyde isolering af andre produkter, der ikke er specificeret i vores produktkatalog, for specielle ønsker kontakt vores tekniske afdeling.

ANVENDELSESFORMÅL

Denne specifikation er for præisolerede EliAlpex enkelt- og dobbeltrør til fjernvarme. EliAlpex har integreret diffusionsspærre.

BESKRIVELSE

EliAlpex rør er produceret iht. de europæiske standarder: EN 15632-1 og 2 og EN 253.

MATERIALE

SET Pipes kræver, at alle underleverandører opfylder de højeste standarder for alle materialer. Alle leverandører skal certificeres iht. ISO 9001, og de evalueres inden samarbejde påbegyndes. Kvaliteten af indkomne materialer testes og dokumenteres, inden produktionsprocessen påbegyndes.

TABEL 4.0.4.1

Egenskaber for kapperør

MATERIALE	Bimodal LLDPE
FARVE	Sort - Carbon black > 2,5% jf. EN 15632-1 pos. 5.5.1
SMELTEINDEX	0,85 g/10 min. jf. EN ISO 1133 (190°C / 2,16 kg)
VARMELEDNINGSEVNE	0,40 W/m-K

TABEL 4.0.4.2

Egenskaber for PUR skum

KOMPRESSIONSSTYRKE	> 0,15 MPa ved 10% afbøjning iht. SET standarder.
VARMELEDNINGSEVNE	0,0209 W/m-K iht. EN 253 pos. 4.5.6
DENSITET	Minimum 55 kg/m³ jf. EN 253 pos. 4.4.4
VANDABSORBERING	< 10% vandabsorbering jf. EN 253 pos. 4.4.5

TABEL 4.0.4.3

Egenskaber for AluPex medierør

MATERIALE KVALITET	PE-X/AL/PE-X iht. EN 21003-2
DIFFUSIONSSPÆRRE	Diffusionsspærre 0% jf. DIN 4726
DENSITET	944 kg/m ³
VARMELEDNINGSEVNE	0,43 W/m·K

TABEL 4.0.4.4

Måltabel for EliAlpex enkeltrør

D_o = Udvendig diameter på kapperøret

d_o = Udvendig diameter på medierøret

t_1 = Godstykkelse på medierøret

t_2 = Godstykkelse på kapperøret

MÅLTABEL FOR ELIALPEX ENKELTRØR

ENKELTRØR ALUPEX SDR 7,4		KAPPERØR			
		ISO 1		ISO 2	
d_o [mm]	t_1 [mm]	D_o [mm]	t_2 [mm]	D_o [mm]	t_2 [mm]
20	2,9	75	2,2	90	2,2
25	3,7	75	2,2	90	2,2
32	4,7	75	2,2	90	2,2
40	5,4	90	2,2	110	2,5

TABEL 4.0.4.5

Helstu mål fyrir tvöfalt EliAlpex

D_o = Udvendig diameter på kapperøret

d_o = Udvendig diameter på medierøret

t_1 = Godstykkelse på medierøret

t_2 = Godstykkelse på kapperøret

MÅLTABEL FOR ELIALPEX DOBBELTRØR

DOBBELTRØR ALUPEX SDR 7,4		KAPPERØR			
		ISO 1		ISO 2	
d_o [mm]	t_1 [mm]	D_o [mm]	t_2 [mm]	D_o [mm]	t_2 [mm]
20-20	14,2	90	2,2	110	2,5
25-25	17,6	90	2,2	110	2,2
32-32	22,6	110	2,5	125	2,5
40-40	29,2	125	2,5	140	3,0

RULLELÆNGDER FOR ELIALPEX

EliAlpex rør leveres i ruller som passer i DC containere. Rørlængden for EliAlpex rør kan tilpasses efter kundens behov, og SET Pipes kan også tilbyde ekstra lange ruller. Kontakt vores tekniske afdeling for specielle ønsker.

TABEL 4.0.4.6

EliAlpex rullelængde for 40' DC container

KAPPERØR [mm]	INDVENDIG DIAMETER [mm]	UDVENDIG DIAMETER [mm]	BREDDE [mm]	LÆNGDE [m]
75	1700 ± 30	2200 ± 50	450 ± 50	100
90	1700 ± 30	2200 ± 50	550 ± 50	100
110	1800 ± 30	2200 ± 50	940 ± 50	100
125	1830 ± 30	2250 ± 50	1000 ± 50	95

KAPITEL 4.1

ANVENDELSESFØRMÅL

For at definere rørdimensionen i fjernvarmesystemet skal følgende tages i betragtning, opvarmning, drikkevand, snesmeltning og anden anvendelse. Rørets diameter bestemmes af summen af de tidligere nævnte faktorer.

KAPITEL 4.1.1

VARMEBEHOV

I tilfælde af beregning af varmebehov kan følgende ligning anvendes:

$$\dot{m} = \frac{Q}{\rho_w \cdot c_p \cdot \Delta T}$$

SYMBOLFORKLARING:

$\dot{m}$ = Masse gennemflowshastighed [m³/s]

Q = Varmebehov [W]

ρ_w = Vand densitet (978 kg/m³ at 70°C)

c_p = Specifik varmekapacitet for vand (4191 J/kg·K við 70°C)

ΔT = Temperaturforskel på frem- og returløb ($T_{VL} - T_{RL}$) [K]

EKSEMPEL: Et hus har varmebehov på omkring 14 kW, og temperaturforskellen mellem frem- og returløb mediet er 40 ° C. Hvis vi estimerer den specifikke varme og densitet for 70°C varmt vand, kan vi finde medie behovet for huset:

$$\dot{m} = \frac{10000 \text{ W}}{978 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 4191 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot 40 \text{ K}} = 6,1 \times 10^{-6} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = \mathbf{0,061 \frac{l}{s}}$$

KAPITEL 4.1.2

TOTALT TRYKTAB FOR PRÆISOLEREDE FLEKSIBLE RØR

Efter at vandbehovet er blevet defineret, er det muligt at beregne tryktab for en valgt rørdimension. Distributionslængde, højdeforskel, antallet af tilkoblinger og afgreninger har indflydelse på tryktab. Tryktab i rør skal ligge i intervallet 100 - 200 Pa/m. Krav til tryktab kan variere afhængigt af systemet, f.eks. kan et system med højt tryk føre til øgede driftsomkostninger. Til beregning af tryktab for hver rørdimension kan følgende ligning anvendes:

$$\Delta p_{Rør} = f \cdot \frac{L}{d_i} \cdot \frac{v^2 \cdot \rho_w}{2} + H_m \cdot \rho_w \cdot g \left[\frac{Pa}{m} \right]$$

SYMBOLFORKLARING:

- f = Friktionsfaktor [-]
- L = Rørets længde [m]
- d_i = Indvendig diameter på medierøret [m]
- V = Gennemsnitlig vandhastighed [m/s]
- ρ_w = Vand densitet (972 kg/m³ at 80°C)
- H_m = Højdeforskel [m]
- g = Acceleration på grund af tyngdekraft (9,81 m/s²)

For at beregne friktionsfaktoren kan følgende formel anvendes:

$$f = \frac{1,235}{\left[\ln \left(\frac{k}{3,7 \cdot d_i} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]} [-]$$

SYMBOLFORKLARING:

- k = Modstandskoefficient for medierør:

Stål	= 100 μm
Pex and AluPex	= 7,0 μm
Kobber	= 1,9 μm

- Re = Reynolds værdi for flow i rundt rør.

Friktionsfaktoren kan også indikeres ved hjælp af Moody-diagrammet, som kan ses i Fig. 2.1.1. For at finde denne faktor er det imidlertid nødvendigt at vide, hvilken slags flow der er i rørledningen. Flow type bestemmes med Reynolds tal (Re) ligningen:

$$Re = \frac{V \cdot d_i}{\nu} [-]$$

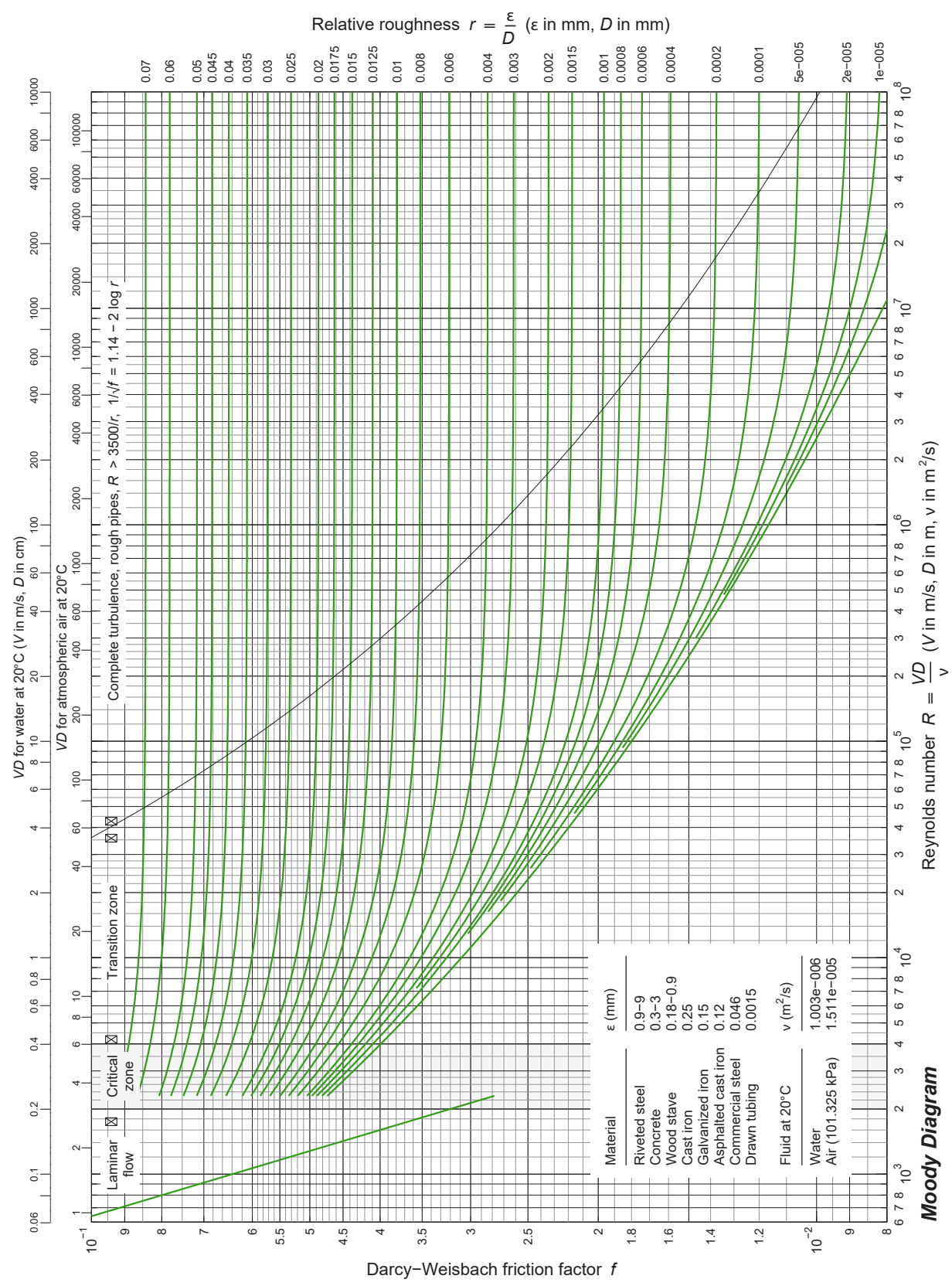
SYMBOLFORKLARING:

ν = Kinematisk viskositet for vand: $0,366 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ ved 80°C

Reynolds nummer < 2300 giver en laminær flow, der er jævn og stabil og derfor med et lavt tryktab i røret. Hvis Reynolds-tallet > 4000 , vil flowet være turbulent, hvilket er svingende og turbulent, der fører til stigende tryktab i røret. Højere Reynolds-nummer fører til stærkere turbulens, derfor større trykfald og større fare for dannelse af kavitation i røret og fittings. I intervallet 2300 og 4000 dannes en overgang til turbulent flow.

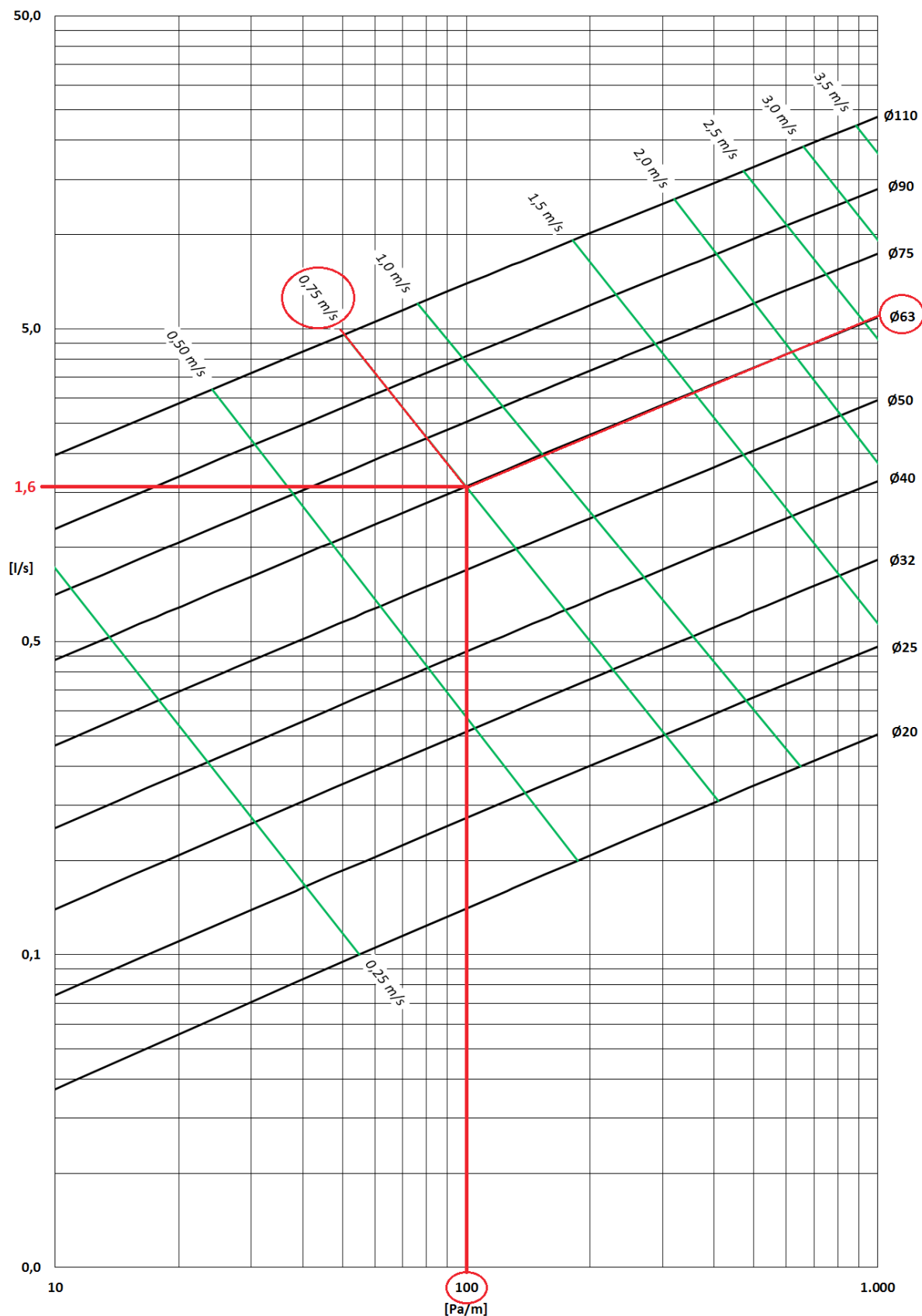
Graferne 4.1.2.2 - 4.1.2.6 viser tryktab i et enkelt rør under hensyntagen til vandbehov, rørdimension og gennemsnitlig vandhastighed. Der er også et eksempel på, hvordan man anvender grafen.

GRAF 4.1.2.1

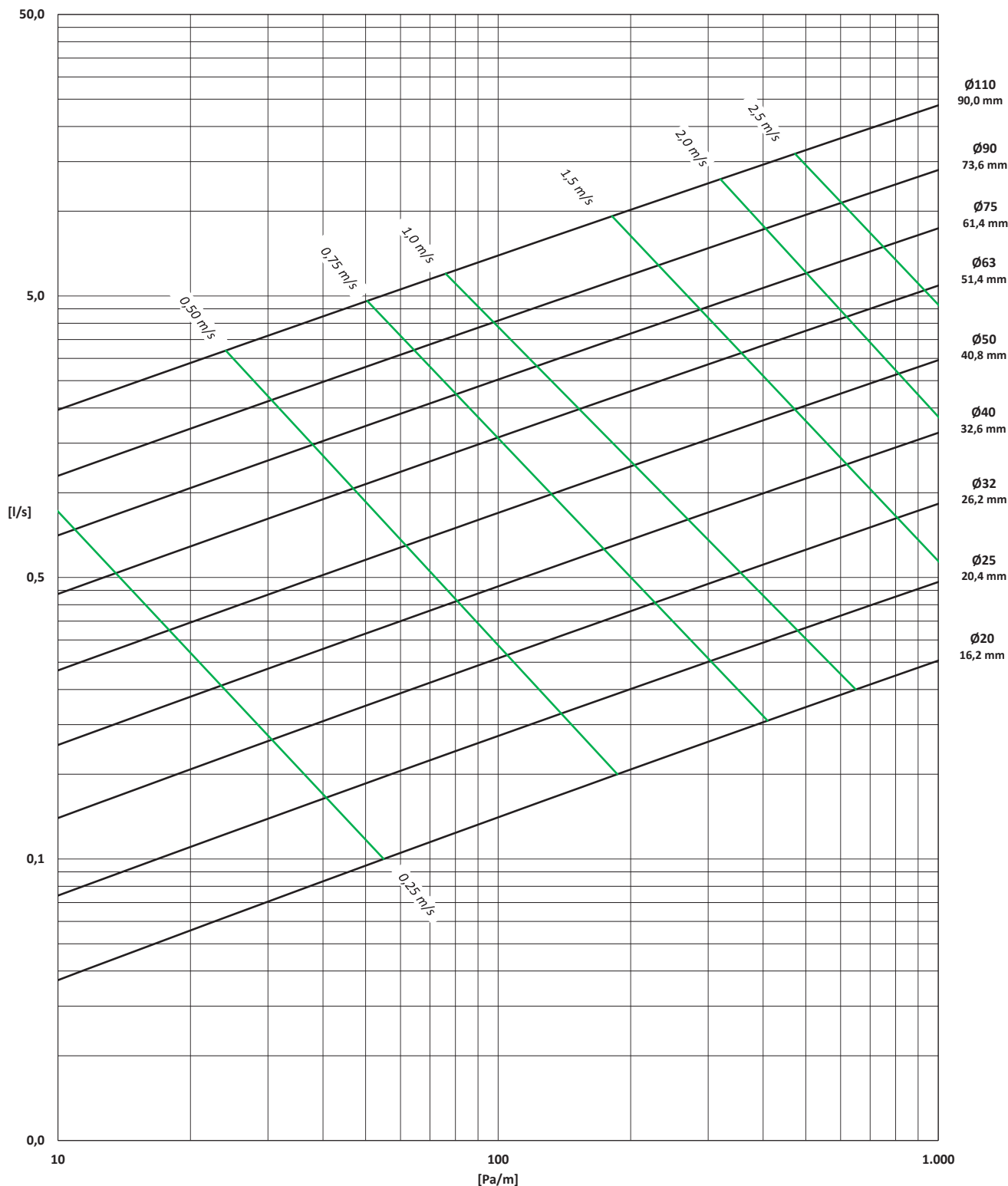


EKSEMPEL PÅ HVORDAN MAN ANVENDER TRYKTABSGRAFEN

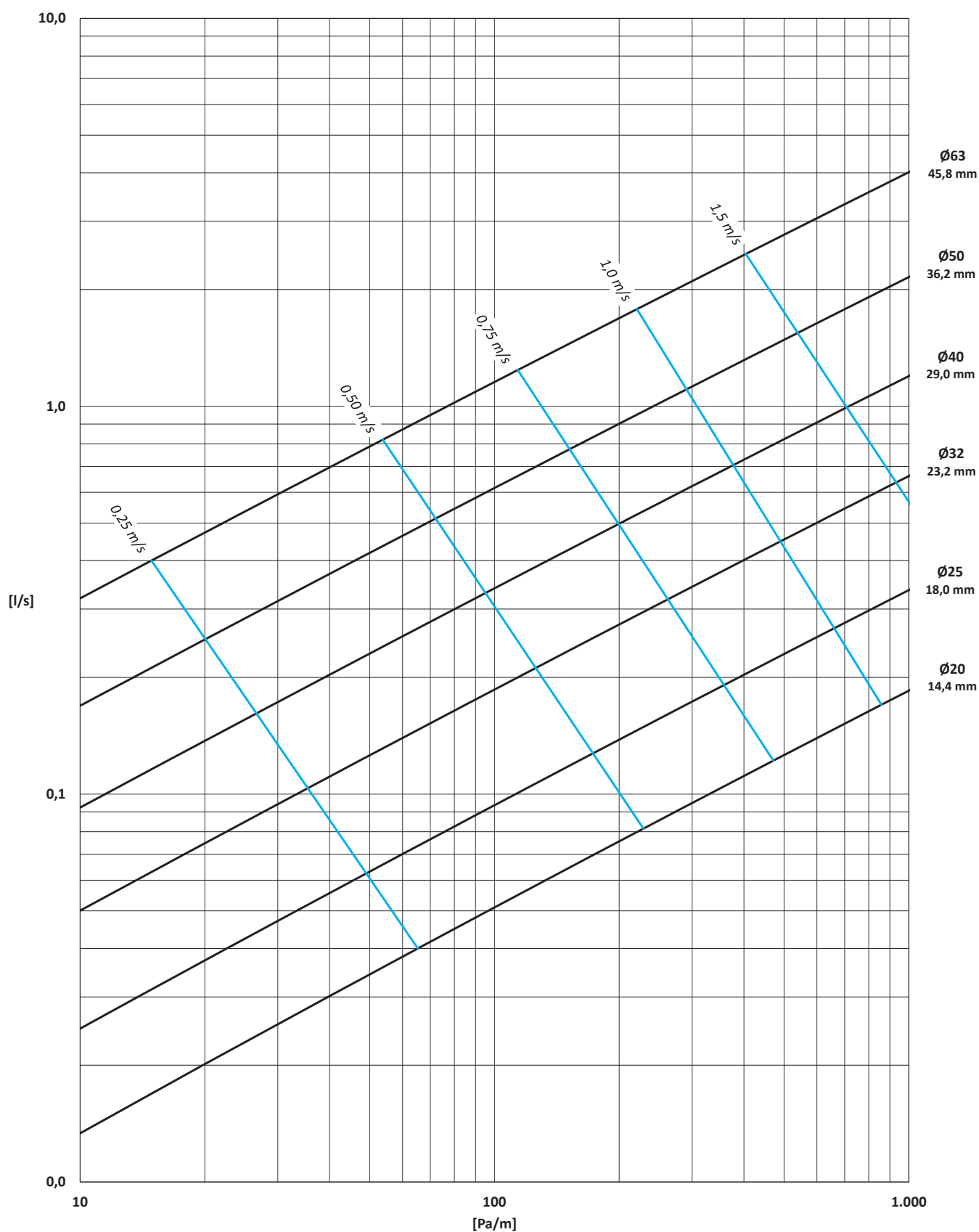
Et boligområde har et vandbehov på ca. 1,6 l/s. For at bestemme, hvilken rørdimension er egnet, er den generelle regel for et acceptabelt tryktab i vandrør mellem 100 - 150 Pa/m. I dette eksempel bestemmes det, at 100 Pa/m resulterer i en gennemsnitlig vandhastighed i rørledningen på ca. 0,75 m/s, og den anbefalede rørdimension vil være derfor være Ø63 mm.



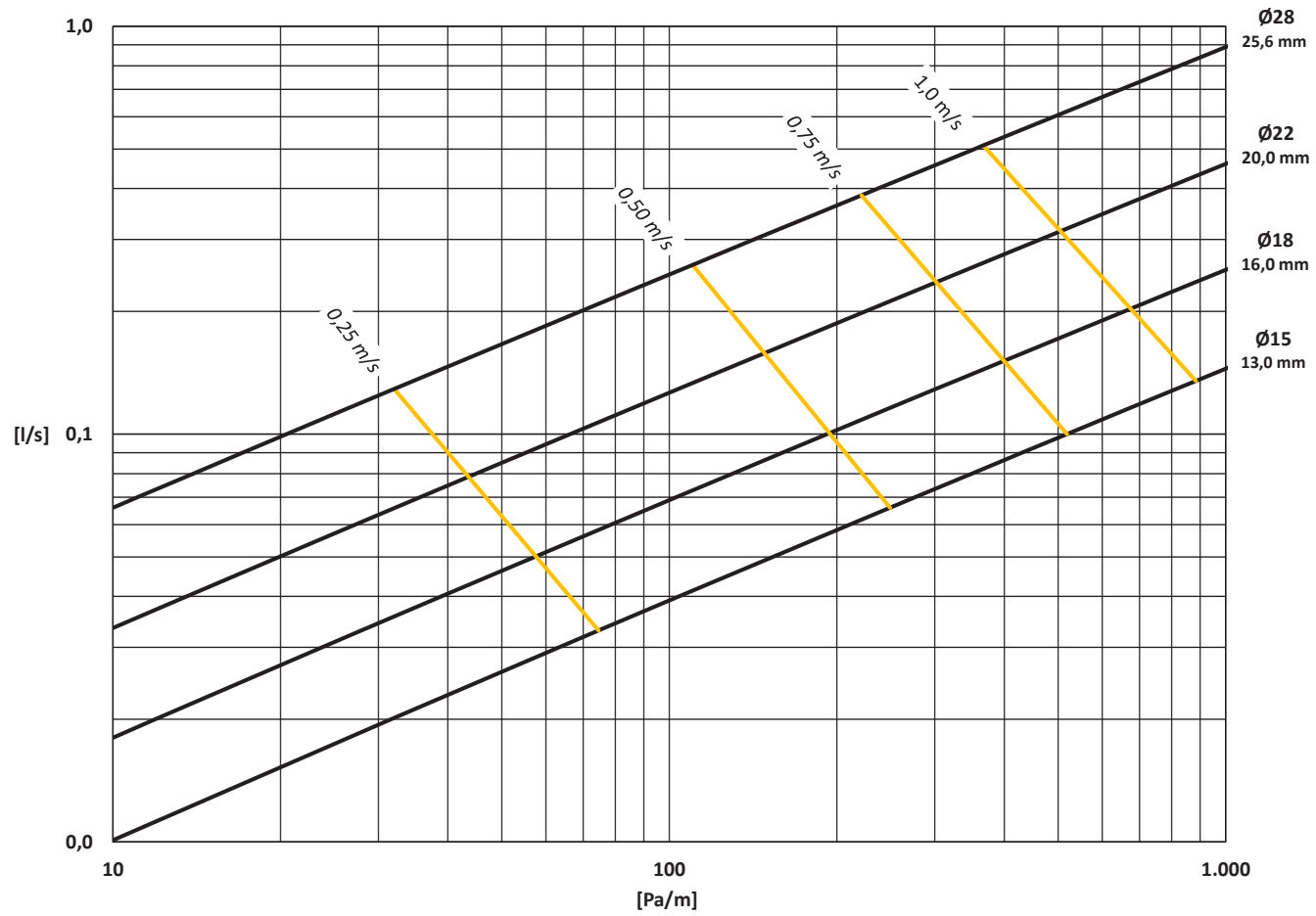
GRAF 4.1.2.2 - TRYKTAB I SDR 11 MEDIERØR



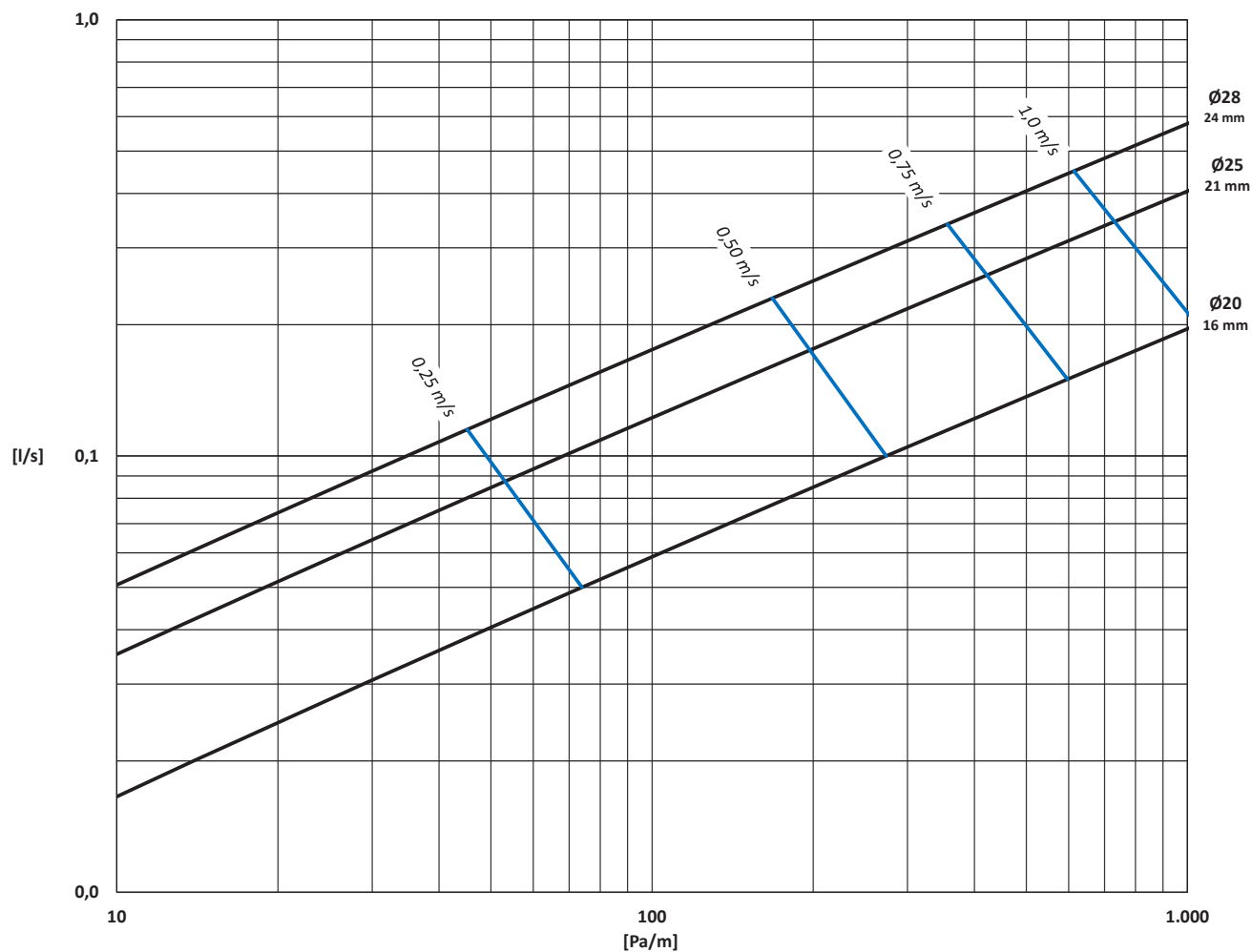
GRAF 4.1.2.3 – TRYKTAB I SDR 7,4 MEDIERØR



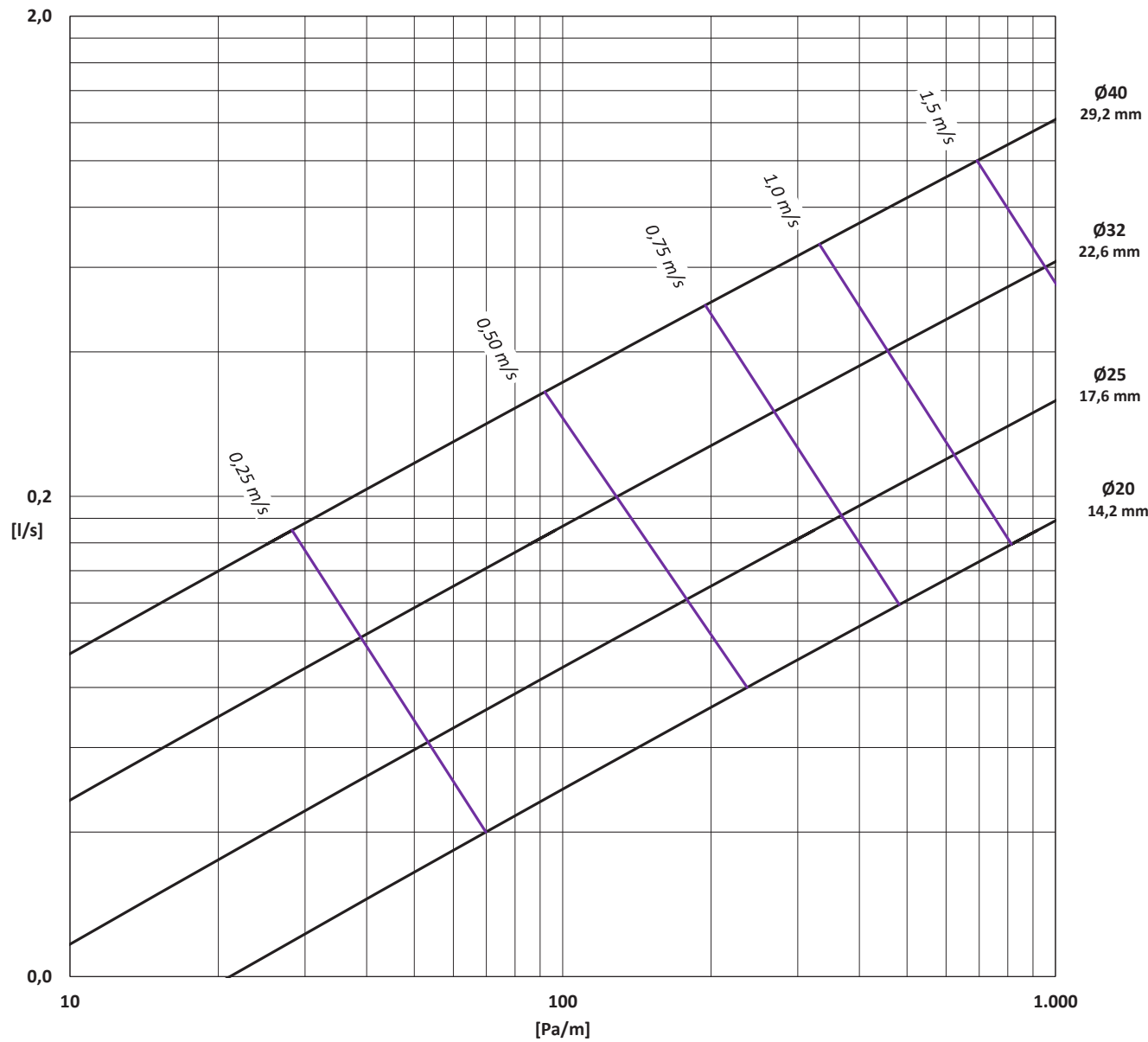
GRAF 4.1.2.4 – TRYKTAB I ELICOPP MEDIERØR



GRAF 4.1.2.5 - TRYKTAB I ELISTEEL MEDIERØR



GRAF 4.1.2.6 - TRYKTAB I ELIALPEX MEDIERØR



KAPITEL 4.1.3

VARMETAB

PRÆISOLEREDE

FLEKSIBLE RØR

En af de vigtigste egenskaber i et fjernvarmesystem er evnen til at bevare varmen i rørene. Da de fleste værker i Europa anvender gas, olie, biomasse eller spildvarme, er den gode isolering en absolut nødvendighed. SET Pipes arbejder konstant på, at forbedre skummets isoleringsevne, i samarbejde med polyuretanleverandørerne, med det formål at øge energieffektiviteten og reducere emissionen af CO₂.

Alle udregninger i de følgende tabeller er kaluleret iht. EN 13941.

For at beregne det samlede varmetab pr. meter jordforlagt rør, er det nødvendigt at kende den gennemsnitlige vandtemperatur og den samlede varmetabskoefficient for rørledningssystemet.

Den gennemsnitlige temperatur for vandet beregnes med følgende ligning:

$$T_M = \frac{(T_{VL} + T_{RL})}{2} - T_E [K]$$

SYMBOLFORKLARING:

T_{VL} = Mediets fremløbstemperatur [°C]

T_{RL} = Mediets returløbstemperatur [°C]

T_E = Jordtemperatur [°C]

EKSEMPEL: Vi ved, at fremløbstemperaturen for flowmediet er 80°C, og returløbstemperaturen er 60°C. Vi estimerer, at jordtemperaturen er 10°C. Således kan vi beregne vandets gennemsnitstemperatur:

$$T_M = \frac{(80 + 60)}{2} - 10$$

$$T_M = 60 K$$

Kakulationen viser en gennemsnitstemperatur på T_M 60 K.

Præisolerede fleksible rør består af tre komponenter, kapperør, PUR-isoleringssskum og medierør. Alle disse materialer har variabelt varmetab (q).

Følgende ligning bruges til at beregne den termiske modstand (R) for hvert materiale, som derefter bruges til at beregne den samlede varmetabskoefficient ($U_{\text{PIPE IN SOIL}}$).

VARMETAB FOR MEDIERØR

$$R_{St} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_p} \cdot \ln\left(\frac{d_a}{d_i}\right) \left[\frac{m \cdot K}{W}\right]$$

SYMBOLFORKLARING:

λ_p = Varmeledningskoefficienten for medierøret:

PEX = 0,380 W/m·K

AlPex = 0,430 W/m·K

Stål = 50,0 W/m·K

Kopar = 263 W/m·K

d_a = Udvendig diameter medierør [m]

d_i = Indvendig diameter medierør [m]

TERMISKE MODSTAND - ISOLERINGSMATERIALE

$$R_{PUR} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{PUR}} \cdot \ln\left(\frac{D_{PUR}}{d_a}\right) \left[\frac{m \cdot K}{W}\right]$$

SYMBOLFORKLARING:

λ_{PUR} = Koefficient for termisk modstand for PUR isolering i fleksible rør = 0,0209 W/m·K

D_{PUR} = Udvendig diameter på isoleringsmateriale [m]

d_a = Udvendig diameter på medierør [m]

TERMISKE MODTAND - KAPPERØR

$$R_{PE100} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_{PE100}} \cdot \ln\left(\frac{D_o}{D_i}\right) \left[\frac{m \cdot K}{W}\right]$$

SYMBOLFORKLARING:

λ_{PE100} = Koefficient for termisk modstand for kapperør = 0,400 W/m·K

D_o = Udvendig diameter på kapperør [m]

D_i = Indvendig diameter på kapperør [m]

TERMISKE MODTAND - JORDEN

Jorden omkring rørledningen og dens dybde kan også påvirke varmetab i rørledningssystemet. Med følgende ligning kan jordens termiske modstand beregnes:

$$R_s = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_s} \cdot \ln \left(\frac{4 \cdot Z_c}{D_o} \right) \left[\frac{m \cdot K}{W} \right]$$

SYMBOLFORKLARING:

λ_s = Termiske varmeledningsevnekoefficient for jord = 1,20 W/m·K

D_o = Udvendig diameter på kapperør [m]

Z_c = Er den korrekte værdi for dybden z, således at overfladenes overgangsoløsitet R_0 ved jordoverfladen er inkluderet:

$$Z_c = H_{cc} + R_0 \cdot \lambda_s [m]$$

SYMBOLFORKLARING:

H_{cc} = Afstand fra overflade to midten af røret plus radius af kapperøret udvendige diameter (Sammenlignet med 0,60 m dybde, plus kapperørets radius)

R_0 = Overfladen overgangsinsolens = 0,0685 m²·K/W

En anden faktor, der påvirker rørsystemets varmetab, er når frem- og returledningen lægges i den samme grøft med lidt afstand imellem dem. Med følgende ligning findes den termiske modstand for varmevekslingen mellem frem- og returløbsrør:

$$R_h = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \lambda_s} \cdot \ln \left(1 + \left(\frac{2 \cdot Z_c}{C} \right)^2 \right) \left[\frac{m \cdot K}{W} \right]$$

SYMBOLFORKLARING:

C = Centerafstand mellem rørene [m]

Alle resultater af termiske modstandsfaktorer kan nu sammenlægges, og bruges i følgende ligning til beregning af den samlede varmetabskoefficient:

$$U_{Rör \text{ i } jörð} = \frac{1}{R_{St} + R_{PUR} + R_{PE100} + R_s + R_h} \left[\frac{W}{m \cdot K} \right]$$

Samlet varmetab pr. meter for jordforlagte præisolerede medierør i par beregnes med ligningen:

$$q = U_{Rör \text{ i } jörð} \cdot T_M \left[\frac{W}{m} \right]$$

VARMETAB FOR JORDFORLAGTE ELIPEX ENKELTRØR SDR 11

I tabellerne 4.1.3.1 - 4.1.3.10 vises resultaterne for samlet varmetab for jordforlagte fleksible enkeltrør i isoleringsserie 1-2 med hensyn til den samlede varmetabskoefficient og gennemsnitlig vandtemperatur T_M .

TABEL 4.1.3.1

Varmetab for EliPex enkeltrør
SDR 11 [W/m] - SERIE 1

d_a = Udvendig diameter
medierør [m]

D_o = Udvendig diameter på
kapperør [m]

$U_{\text{Pipe in soil}}$ = Samlet varmetabsko-
efficient

T_M = Gennemsnitlig
vandtemperatur

d_a [mm]	D_o [mm]	$U_{\text{PIPE IN SOIL}}$ [W/m·K]	T_M					
			20 K	40 K	50 K	60 K	70 K	80 K
20	75	0,0936	1,87	3,75	4,68	5,62	6,56	7,49
25	75	0,111	2,23	4,46	5,57	6,68	7,80	8,91
32	75	0,141	2,82	5,64	7,05	8,46	9,87	11,3
40	90	0,146	2,93	5,86	7,32	8,79	10,3	11,7
50	110	0,150	3,01	6,02	7,52	9,03	10,5	12,0
63	125	0,170	3,40	6,81	8,51	10,2	11,9	13,6
75	140	0,186	3,73	7,46	9,32	11,2	13,0	14,9
90	160	0,200	3,99	7,99	9,99	12,0	14,0	16,0
110	180	0,228	4,56	9,13	11,4	13,7	16,0	18,3

TABEL 4.1.3.2

Varmetab for EliPex enkeltrør
SDR 11 [W/m] - SERIE 2

d_a = Udvendig diameter
medierør [m]

D_o = Udvendig diameter på
kapperør [m]

$U_{\text{Pipe in soil}}$ = Samlet varmetabsko-
efficient

T_M = Gennemsnitlig
vandtemperatur

d_a [mm]	D_o [mm]	$U_{\text{PIPE IN SOIL}}$ [W/m·K]	T_M					
			20 K	40 K	50 K	60 K	70 K	80 K
20	90	0,0826	1,65	3,30	4,13	4,96	5,78	6,61
25	90	0,0961	1,92	3,84	4,80	5,77	6,73	7,69
32	90	0,117	2,35	4,69	5,87	7,04	8,21	9,38
40	110	0,120	2,40	4,79	5,99	7,19	8,39	9,59
50	125	0,131	2,62	5,24	6,55	7,86	9,17	10,5
63	140	0,149	2,99	5,98	7,47	8,96	10,5	12,0
75	160	0,156	3,13	6,26	7,82	9,38	10,9	12,5
90	180	0,169	3,38	6,77	8,46	10,2	11,8	13,5

VARMETAB FOR JORDFORLAGTE ELIPEX ENKELTRØR SDR 7,4
TABEL 4.1.3.3

Varmetab for EliPex enkeltrør
SDR 7,4 [W/m] - Serie 1

d_a [mm]	D_o [mm]	$U_{\text{PIPE IN SOIL}}$ [W/m·K]	T_M					
			20 K	40 K	50 K	60 K	70 K	80 K
20	75	0,0932	1,86	3,73	4,66	5,59	6,53	7,46
25	75	0,111	2,22	4,43	5,54	6,65	7,75	8,86
32	75	0,140	2,80	5,60	7,00	8,40	9,80	11,2
40	90	0,145	2,91	5,82	7,27	8,72	10,2	11,6
50	110	0,149	2,99	5,97	7,47	8,96	10,5	11,9
63	125	0,169	3,38	6,75	8,44	10,1	11,8	13,5

TABEL 4.1.3.4

Varmetab for EliPex enkeltrør
SDR 7,4 [W/m] - Serie 2

d_a [mm]	D_o [mm]	$U_{\text{PIPE IN SOIL}}$ [W/m·K]	T_M					
			20 K	40 K	50 K	60 K	70 K	80 K
20	90	0,0822	1,64	3,29	4,11	4,93	5,76	6,58
25	90	0,0956	1,91	3,82	4,78	5,74	6,69	7,65
32	90	0,117	2,33	4,66	5,83	7,00	8,16	9,33
40	110	0,119	2,38	4,77	5,96	7,15	8,34	9,53
50	125	0,130	2,60	5,21	6,51	7,81	9,11	10,4
63	140	0,148	2,97	5,93	7,42	8,90	10,4	11,9

VARMETAB FOR JORDFORLAGTE ELISTEEL ENKELTRØR
TABEL 4.1.3.5

Varmetab for EliSteel
enkeltrør [W/m] - Serie 1

d_a [mm]	D_o [mm]	$U_{\text{PIPE IN SOIL}}$ [W/m·K]	T_M					
			20 K	40 K	50 K	60 K	70 K	80 K
20	75	0,0944	1,89	3,78	4,72	5,67	6,61	7,55
25	75	0,1120	2,25	4,50	5,62	6,75	7,87	9,00
28	75	0,1250	2,49	4,98	6,23	7,47	8,72	9,96

TABEL 4.1.3.6

Varmetab for EliSteel
enkeltrør [W/m] - Serie 2

d_a [mm]	D_o [mm]	$U_{\text{PIPE IN SOIL}}$ [W/m·K]	T_M					
			20 K	40 K	50 K	60 K	70 K	80 K
20	90	0,0832	1,66	3,33	4,16	4,99	5,82	6,65
25	90	0,0969	1,94	3,88	4,84	5,81	6,78	7,75
28	90	0,1060	2,11	4,23	5,29	6,34	7,40	8,46

d_a = Udvendig diameter
medierør [m]

D_o = Udvendig diameter på
kapperør [m]

$U_{\text{Pipe in soil}}$ = Samlet varmetabsko-
efficient

T_M = Gennemsnitlig
vandtemperatur

VARMETAB FOR JORDFORLAGTE ELICOPP ENKELTRØR

TABEL 4.1.3.7

Varmetab for EliCopp
enkeltrør [W/m] - Serie 1

d_a [mm]	D_o [mm]	$U_{\text{PIPE IN SOIL}}$ [W/m·K]	T_M					
			20 K	40 K	50 K	60 K	70 K	80 K
15	75	0,0782	1,56	3,13	3,91	4,69	5,48	6,26
18	75	0,0878	1,76	3,51	4,39	5,27	6,14	7,02
22	75	0,101	2,03	4,05	5,07	6,08	7,10	8,11
28	75	0,125	2,49	4,98	6,23	7,47	8,72	9,97

TABEL 4.1.3.8

Varmetab for EliCopp
enkeltrør [W/m] - Serie 2

d_a [mm]	D_o [mm]	$U_{\text{PIPE IN SOIL}}$ [W/m·K]	T_M					
			20 K	40 K	50 K	60 K	70 K	80 K
15	90	0,0704	1,41	2,81	3,52	4,22	4,93	5,63
18	90	0,0780	1,56	3,12	3,90	4,68	5,46	6,24
22	90	0,0890	1,77	3,54	4,43	5,31	6,20	7,08
28	90	0,1060	2,11	4,23	5,29	6,34	7,40	8,46

VARMETAB FOR JORDFORLAGTE ELIALPEX ENKELTRØR

TABEL 4.1.3.9

Varmetab for EliAlpex
enkeltrør [W/m] - Serie 1

d_a [mm]	D_o [mm]	$U_{\text{PIPE IN SOIL}}$ [W/m·K]	T_M					
			20 K	40 K	50 K	60 K	70 K	80 K
20	75	0,0851	1,70	3,40	4,26	5,11	5,96	6,81
25	75	0,1007	2,01	4,03	5,04	6,04	7,05	8,06
32	75	0,1264	2,53	5,06	6,32	7,58	8,85	10,11

TABEL 4.1.3.10

Varmetab for EliAlpex
enkeltrør [W/m] - Serie 2

d_a [mm]	D_o [mm]	$U_{\text{PIPE IN SOIL}}$ [W/m·K]	T_M					
			20 K	40 K	50 K	60 K	70 K	80 K
20	90	0,0753	1,51	3,01	3,77	4,52	5,27	6,02
25	90	0,0872	1,74	3,49	4,36	5,23	6,10	6,98
32	90	0,1058	2,12	4,23	5,29	6,35	7,41	8,46

d_a = Udvendig diameter
medierør [m]

D_o = Udvendig diameter på
kapperør [m]

$U_{\text{Pipe in soil}}$ = Samlet varmetabsko-
efficient

T_M = Gennemsnitlig
vandtemperatur

Det samlede varmetab i dobbeltrør beregnes grundlæggende som i enkeltrør i henhold til EN 13941. TM bruges som tidligere beskrevet i 4.5.1.

VARMETAB FOR JORDFORLAGTE ELIPEX DOBBELTRØR SDR 11

TABEL 4.1.3.11

Varmetab for EliPex
dobbeltrør SDR 11 [W/m]
Serie 1

d_a [mm]	D_o [mm]	$U_{\text{PIPE IN SOIL}}$ [W/m·K]	ΔT					
			20 K	40 K	50 K	60 K	70 K	80 K
20-20	90	0,160	3,20	6,40	8,60	9,60	11,2	12,8
25-25	90	0,213	4,26	8,51	11,7	12,8	14,9	17,0
32-32	110	0,213	4,26	8,51	11,7	12,8	14,9	17,0
40-40	125	0,242	4,84	9,68	13,4	14,5	16,9	19,4
50-50	160	0,220	4,39	8,78	12,0	13,2	15,4	17,6
63-63	180	0,268	5,35	10,7	14,8	16,1	18,7	21,4

TABEL 4.1.3.12

Varmetab for EliPex
dobbeltrør SDR 11 [W/m]
Serie 2

d_a [mm]	D_o [mm]	$U_{\text{PIPE IN SOIL}}$ [W/m·K]	ΔT					
			20 K	40 K	50 K	60 K	70 K	80 K
20-20	110	0,127	2,54	5,07	6,34	7,61	8,88	10,1
25-25	110	0,155	3,10	6,20	7,75	9,31	10,9	12,4
32-32	125	0,172	3,44	6,88	8,60	10,3	12,0	13,8
40-40	140	0,194	3,88	7,76	9,70	11,6	13,6	15,5
50-50	180	0,178	3,56	7,12	8,89	10,7	12,5	14,2

VARMETAB FOR JORDFORLAGTE ELIPEX DOBBELTRØR SDR 7,4

TABEL 4.1.3.13

Varmetab for EliPex
dobbeltrør SDR 7,4 [W/m]
Serie 1

d_a [mm]	D_o [mm]	$U_{\text{PIPE IN SOIL}}$ [W/m·K]	ΔT					
			20 K	40 K	50 K	60 K	70 K	80 K
25-20	90	0,213	4,256	8,51	10,6	12,8	14,9	17,0
32-20	110	0,213	4,257	8,51	10,6	12,8	14,9	17,0
40-25	125	0,242	4,838	9,68	12,1	14,5	16,9	19,4
50-32	140	0,306	6,117	12,2	15,3	18,3	21,4	24,5
63-40	160	0,400	7,992	16,0	20,0	24,0	28,0	32,0

d_a = Udvendig diameter
medierør [m]

D_o = Udvendig diameter på
kapperør [m]

$U_{\text{Pipe in soil}}$ = Samlet varmetabsko-
efficient

T_M = Gennemsnitlig
vandtemperatur

VARMETAB FOR JORDFORLAGTE ELISTEEL DOBBELTRØR
TABEL 4.1.3.14

Varmetab for EliSteel dobbeltrør [W/m] - Serie 1

d_a [mm]	D_o [mm]	$U_{PIPE\ IN\ SOIL}$ [W/m·K]	ΔT					
			20 K	40 K	50 K	60 K	70 K	80 K
20-20	90	0,160	3,20	6,40	8,60	9,60	11,2	12,8
25-25	90	0,213	4,26	8,51	10,6	12,8	14,9	17,0
28-28	110	0,176	3,53	7,05	8,82	10,6	12,3	14,1

TABEL 4.1.3.15

Varmetab for EliSteel dobbeltrør [W/m] - Serie 2

d_a [mm]	D_o [mm]	$U_{PIPE\ IN\ SOIL}$ [W/m·K]	ΔT					
			20 K	40 K	50 K	60 K	70 K	80 K
20-20	110	0,127	2,54	5,07	6,34	7,61	8,88	10,1
25-25	110	0,155	3,10	6,20	7,75	9,31	10,9	12,4
28-28	125	0,149	2,97	5,94	7,43	8,91	10,4	11,9

VARMETAB FOR JORDFORLAGTE ELICOPP DOBBELTRØR
TABEL 4.1.3.16

Varmetab for EliCopp dobbeltrør [W/m]
Serie 1

d_a [mm]	D_o [mm]	$U_{PIPE\ IN\ SOIL}$ [W/m·K]	ΔT					
			20 K	40 K	50 K	60 K	70 K	80 K
15-15	90	0,124	2,49	4,98	6,58	7,47	8,71	9,95
18-18	90	0,144	2,89	5,78	7,70	8,66	10,1	11,6
22-22	90	0,178	3,56	7,13	9,66	10,7	12,5	14,3
28-28	110	0,176	3,53	7,05	9,51	10,6	12,3	14,1

TABEL 4.1.3.17

Varmetab for EliCopp dobbeltrør [W/m]
Serie 2

d_a [mm]	D_o [mm]	$U_{PIPE\ IN\ SOIL}$ [W/m·K]	ΔT					
			20 K	40 K	50 K	60 K	70 K	80 K
15-15	110	0,104	2,08	4,16	5,44	6,25	7,29	8,33
18-18	110	0,117	2,35	4,69	6,16	7,04	8,21	9,38
22-22	110	0,137	2,75	5,49	7,28	8,24	9,61	11,0
28-28	125	0,149	2,97	5,94	7,90	8,91	10,40	11,9

 d_a = Udvendig diameter
medierør [m]

 D_o = Udvendig diameter på
kapperør [m]

 $U_{Pipe\ in\ soil}$ = Samlet varmetabsko-
efficient

 T_M = Gennemsnitlig
vandtemperatur

VARMETAB FOR JORDFORLAGTE ELIALPEX DOBBELTRØR
TABEL 4.1.3.18

Varmetab for EliAlpex
dobbeltrør [W/m]
Serie 2

d_a [mm]	D_o [mm]	$U_{\text{PIPE IN SOIL}}$ [W/m·K]	ΔT					
			20 K	40 K	50 K	60 K	70 K	80 K
20-20	90	0,1143	2,29	4,57	5,72	6,86	8,00	9,14
25-25	90	0,1143	2,77	5,54	6,92	8,30	9,69	11,07
32-32	110	0,1536	3,07	6,14	7,68	9,22	10,75	12,29

TABEL 4.1.3.19

Varmetab for EliAlpex
dobbeltrør [W/m]
Serie 3

d_a [mm]	D_o [mm]	$U_{\text{PIPE IN SOIL}}$ [W/m·K]	ΔT					
			20 K	40 K	50 K	60 K	70 K	80 K
20-20	110	0,1023	2,05	4,09	5,12	6,14	7,16	8,18
25-25	110	0,1208	2,42	4,83	6,04	7,25	8,46	9,66
32-32	125	0,1390	2,78	5,56	6,95	8,34	9,73	11,12

d_a = Udvendig diameter
medierør [m]

D_o = Udvendig diameter på
kapperør [m]

$U_{\text{Pipe in soil}}$ = Samlet varmetabsko-
efficient

T_M = Gennemsnitlig
vandtemperatur

KAPITEL 4.2

TRANSPORT OG OPBEVARING

Fleksible rør produceres i ruller og i forskellige længder afhængigt af dimension og ordreforespørgsel. Der skal udvises forsigtighed ved på- og aflæsning af rørene, for at undgå at beskadige PE-kappen. Ved brug af en gaffeltruck er det nødvendigt at dække gaflerne med beskyttelse. Ved brug af kran anbefales det at bruge en bred, flad nylonstrop til hejsning. Lastningsområdet for trailere skal være en glat, ren overflade, rengjort for partikler.

AFLÆSNING

Ved læsning og aflæsning skal gældende regler følges, for at undgå risiko for ulykker. Vær sikker på, at der ikke opholder sig personer i umiddelbart nærhed og at personen der forestår håndteringen er beskyttet.

Alt læsegregj skal være certificeret med CE-mærkning og specifikation af max vægt/belastning.

Anvend kun nylonstroppe med en bredde på min. 100 mm ved løft. Anvend ALDRIG kæder, wire, reb eller andet løftegrej. Rør og fittings må IKKE smides ned fra lastbilen. Kapperøret er følsomt over for skarpe kanter og stor trykpåvirkning. Vær sikker på, at kappen ikke beskadiges, så der undgås at der opstår yderligere skader efter ibrugtagning af røret.

Fleksibel rør skal opbevares liggende eller stående på en plan overflade, helst på blød jord eller sand. Hvis du opbevarer rør på en hård overflade, skal du sikre dig, at den er fri for sten og andre fremmedlegemer. Undgå, at vand kommer i kontakt med rørenderne, ellers skal rørenderne tilskæres inden lægning.

FITTINGS

Fittings skal opbevares, så isoleringsoverfladen læner sig nedad og er fri for vand.

FIG 4.2.2

Lad isoleringsenden hæle nedad.

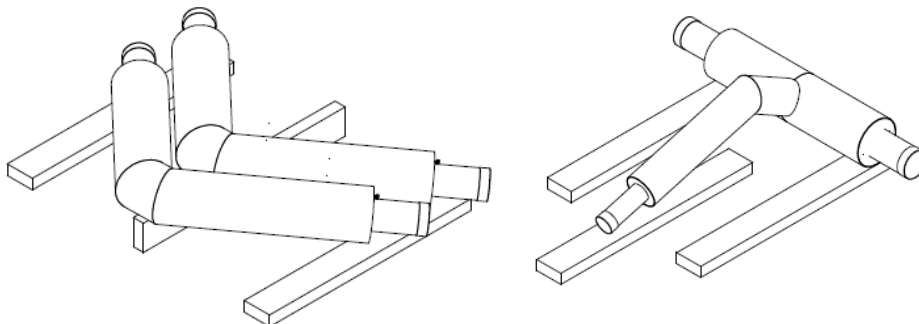
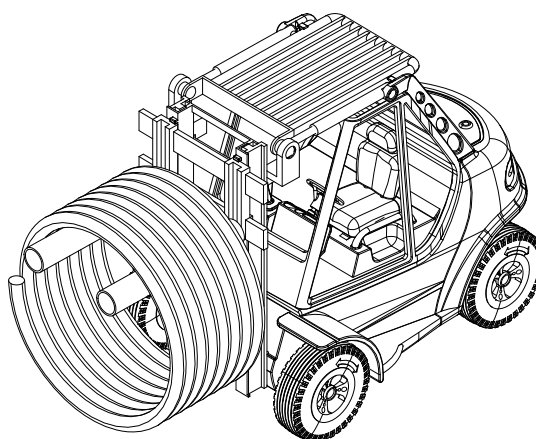


FIG 4.2.3

Gaffeltruck med Fork-lift med beskyttede gafler



BEMÆRK

Der skal udvises forsigtighed, når stroppen, der holder rullerne sammen frigøres på grund af de spændinger der vil være i rullerne. Det er sikrest at stå inde i rullen, når du skærer stropperne. Læg ikke rørene, hvis udetemperaturen er under + 5 ° C. Ved opbevaring af rør i lang tid er det nødvendigt at beskytte dem mod korrosion.

PUR INSULATION AND JOINT MATERIAL

Opbevar PEH krympbare kapper, manchetter, skumpuder og andet tilbehør, hvor de er beskyttet mod koldt vejr og direkte sollys. Flydende isoleringskomponenter i tønder, flasker eller poser skal opbevares i et sikret område ved en temperatur mellem +10 og + 20°C. Isoleringsmateriale Poly (lys) og Isocyanat (mørk) må under ingen omstændigheder fryse eller nå en temperatur under 0°C under brug eller opbevaring. Ellers kan skummet krystallisere og ikke længere anvendeligt.

KAPITEL 4.3

INSTALLATION

RØRLÆGNINGSMETODER

Fleksible rør fra SET Pipes er produceret efter samme produktionsmetode som almindelige stive rør. Der tages ikke højde for udvidelsen under rørlægningen på grund af selvkompensationen af fleksible rør fra SET Pipes. Medierøret kan kun distribuere ved et lille tryk og let overvinde de ydre kræfter. Disse krav skal dog overvejes, før større rør ($d_a = 75-110$ mm) indføres i bygninger, da røret bøjes lidt og derfor sker der ikke nogen bevægelse inde i bygningen.

Ved nedpløjning af rørene er det nødvendigt at sikre jordkvaliteten er acceptabel. Pløj ikke rør ned, hvor der er risiko for sten, der kan beskadige kappen. Pløj kun i silt og sandholdig jord.

KAPITEL 4.3.1

VEJRFORHOLD

VEJRFORHOLD

Hvis temperaturen falder under frysepunktet, bliver kapperøret følsomt over for kraftig belastning og stød. SET Pipes anbefaler, hvis temperaturen går under 5°C, at opbevare rørene i et opvarmet rum.

Opvarmningen skal nå gennem hele rullen.

Transport og håndtering af rullerne i lave temperaturer skal udføres med omhu for at undgå brud i røret.

KAPITEL 4.3.2

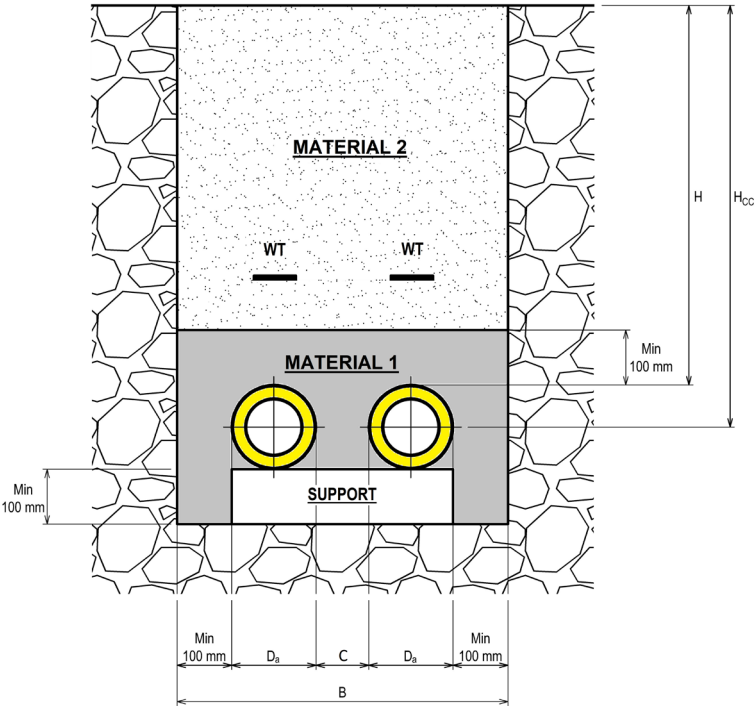
RØRGRAV

RØRGRAV

Fig. 4.3.2.1 - 4.3.2.3 viser samling af rør og dimensioner på rørgraven. Afstanden mellem røret og overfladen (H) skal være mellem 0,60 - 1,2 m. Under særlige installationsforhold, som for en lavere rørgrav eller når rørgraven ligger under en vej, bedes du kontakte SET Pipes tekniske afdeling for yderligere information.

De følgende tabeller viser den minimale grøftebredde (B) og den minimale afstand mellem rørene (C) i forhold til bygningens rørdiameter

FIG 4.3.2.1
Tværsnit af rørgrav

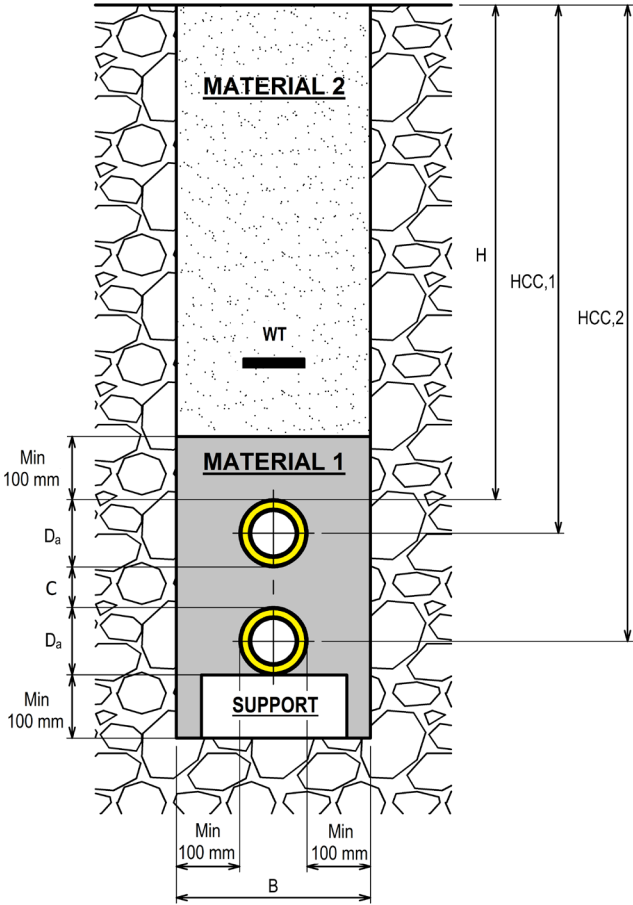


TABEL 4.3.2.1
Mindstemål for rørgrav med
vertikale paralelle rør [mm]

KAPPERØR	75	90	110	125	140	160	180
C	150	150	150	150	150	150	150
B	500	530	570	600	630	670	710

FIG 4.3.2.2

Tværsnit af rørgrav

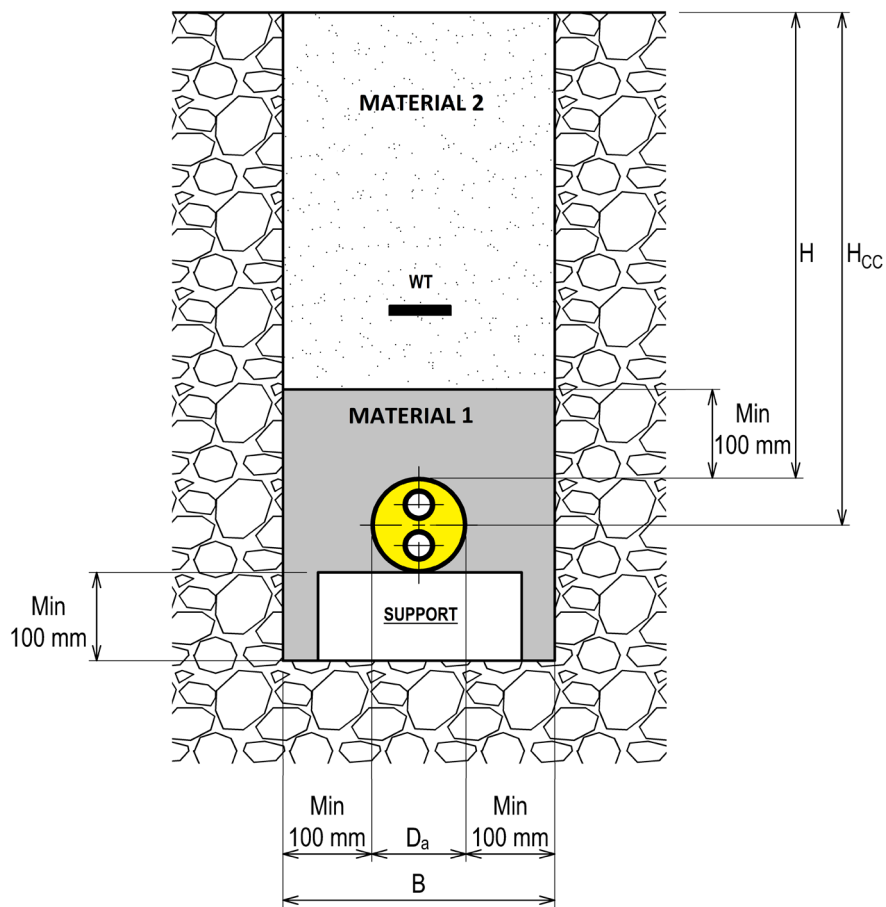


TABEL 4.3.2.2

Mindstemål for rørgrav med
horisontale paralelle rør [mm]

KAPPERØR	75	90	110	125	140	160	180
C	150	150	150	150	150	150	150
B	275	290	310	325	340	360	380

FIG 4.3.2.3
Tværsnit af rørgrav



TABEL 4.3.2.3
Mindstemål for rørgrav med
dobbeltrør [mm]

KAPPERØR	90	110	125	140	160	180
C	290	310	325	340	360	380

Hvis rørmonteringen skal udføres i grøften, er det nødvendigt at sikre sig tilstrækkelig grøftebredde for at imødekomme alle krav.

KAPITEL 4.3.3 GENOPFYLDNING

GENFYLDNING 1. DEL

Inden tilfyldning skal følgende punkter kontrolleres

- Instruktioner for rørlægning er overholdt med hensyn til ekspansion/rørstatik.
- Kontrol af muffe er udført
- Sten og øvrige fremmedlegemer som måtte være faldet i rørgraven er fjernet.

Genopfyldning skal foregå iht. EN13941

Sandlaget skal overholde følgende med hensyn til kornstørrelser for at kunne klassificeres som fyldmateriale 1:

TABEL 4.3.3.1

Fyldmateriale 1 beskrivelse

MIDDEL KORNTØRRELSE	0-4 mm
FINKORNET SAND	Max 8%
MAKSIMAL KORNTØRRELSE	≤ 32 mm
MAKSIMAL KORNTØRRELSE 10% VÆGTANDEL	≤ 0,075 mm
MAKSIMAL KORNTØRRELSE 3% OF VÆGTANDEL	≤ 0,020 mm
UENSARTETHEDSTAL	$d_{60}/d_{10} > 1,8$

Begynd opfyldningen med et udjævningslag på minimum 0,1 m efter komprimering. Rørene nedlægges med den korrekte afstand imellem (B) og en minimumafstand fra kappen til udgravningens væg på 0,1 m.

Det er nødvendigt, at komprimere sandet godt omkring rørene. Sørg for, at sandet komprimeres på begge sider samtidig for at forhindre forskydning af ledningen. Tilfyldning og komprimering skal ske på en måde så hverken muffe eller kapperører tager skade. Se fig. 4.3.1, 4.3.2 og 4.3.3.

Sandlaget over kappen skal have en tykkelse på minimum 0,1 m efter komprimering.

GENOPFYLDNING 2. DEL

Før det andet lag (andet fyldmateriale) udlægges, anbringes advarselsbånd i en afstand af 0,2 – 0,5 m over kappen. Vær sikker på, at dette materiale ikke beskadiger røret eller fittings. I nogle tilfælde kan opgravet materiale genbruges, men kun såfremt det kun indeholder meget små mængder organisk materiale eller ler. Fjern større sten og uønskede genstande fra fyldmaterialet. Fyldmaterialet bør udlægges i lag som hver komprimeres med udstur der trykker 20 N/cm². Det første lag over røret skal være finkornet materiale, de øvrige kan være grove, men hvert lag bør være 0,2 m efter komprimering.

KAPITEL 4.3.4

BØJERADIUS

FLEKSIBLE RØR

BØJERADIUS – FLEKSIBLE RØR

Den minimale bøjningsradius for Eli-produkter er meget lav og er derfor ideel til f.eks. husforbindelser. Undgå skarpe kanter, når du bøjer. Materialets fleksibilitet afhænger af temperaturen. Ved lave temperaturer (se „vejrforhold“) skal røret forvarmes for at nå den minimale bøjningsradius.

TABEL 4.3.4.1

Minimale bøjningsradius $r_{\min}$
for fleksible rør

KAPPERØR [mm]	ELIPEX [m]	ELICOPP [m]	ELISTEEL [m]	ELIALPEX [m]
75	0,60	0,75	0,75	0,65
90	0,75	0,80	0,80	0,80
110	0,78	0,82	0,82	0,83
125	0,83	0,90	0,90	0,90
140	0,85	-	-	-
160	0,90	-	-	-
180	0,95	-	-	-

KAPITEL 4.9

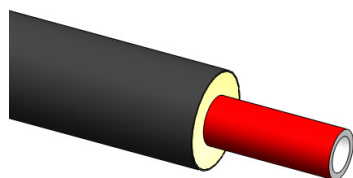
PRODUKTKATALOG

FLEKSIBLE RØR

KAPITEL 4.9.1

PRÆISOLEREDE ENKELTRØR

SDR 11 PEX - SERIE 1



SDR 11 Varenr.	PEX rør			Kapperør D _o [mm]	Vægt [kg/m]
	d _o [mm]	d _i [mm]	t [mm]		
11.101.020	20	16,2	1,9	75	0,80
11.101.025	25	20,4	2,3	75	0,84
11.101.032	32	26,2	2,9	75	0,92
11.101.040	40	32,6	3,7	90	1,3
11.101.050	50	40,8	4,6	110	1,8
11.101.063	63	51,4	5,8	125	2,4
11.101.075	75	61,4	6,8	140	3,2
11.101.090	90	73,6	8,2	160	4,1
11.101.110	110	87,6	11,2	180	5,4

PRÆISOLEREDE ENKELTRØR

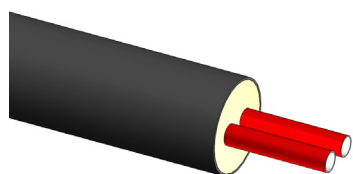
SDR 11 PEX - SERIE 2

SDR 11 Varenr.	PEX rør			Kapperør D _o [mm]	Vægt [kg/m]
	d _o [mm]	d _i [mm]	t [mm]		
11.201.020	20	16,2	1,9	90	1,0
11.201.025	25	20,4	2,3	90	1,0
11.201.032	32	26,2	2,9	90	1,1
11.201.040	40	32,6	3,7	110	1,6
11.201.050	50	40,8	4,6	125	2,0
11.201.063	63	51,4	5,8	140	2,9
11.201.075	75	61,4	6,8	160	3,6
11.201.090	90	73,6	8,2	180	4,6

KAPITEL 4.9.2

PRÆISOLEREDE DOBBELTRØR

SDR 11 PEX - SERIE 1



SDR 11 Varenr.	PEX rør			Kapperør D _o [mm]	Vægt [kg/m]
	d _{o1} - d _{o2} [mm]	d _i [mm]	t [mm]		
11.106.020	20-20	16,2	1,9	90	1,0
11.106.025	25-25	20,4	2,3	90	1,0
11.106.032	32-32	26,2	2,9	110	1,5
11.106.040	40-40	32,6	3,7	125	1,9
11.106.050	50-50	40,8	4,6	160	3,0
11.106.063	63-63	51,4	5,8	180	3,8

PRÆISOLEREDE DOBBELTRØR

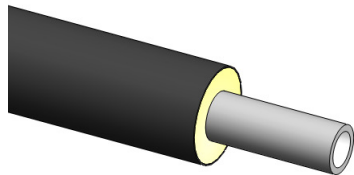
SDR 11 PEX - SERIE 2

SDR 11 Varenr.	PEX rør			Kapperør D _o [mm]	Vægt [kg/m]
	d _{o1} - d _{o2} [mm]	d _i [mm]	t [mm]		
11.206.020	20-20	16,2	1,9	90	1,3
11.206.025	25-25	20,4	2,3	110	1,5
11.206.032	32-32	26,2	2,9	125	1,8
11.206.040	40-40	32,6	3,7	140	2,4
11.206.050	50-50	40,8	4,6	180	3,5

KAPITEL 4.9.3

PRÆISOLEREDE ENKELTRØR

SDR 7,4 PEX - SERIE 1



SDR 7,4 Varenr.	PEX rør			Kapperør D _o [mm]	Vægt [kg/m]
	d _o [mm]	d _i [mm]	t [mm]		
11.102.020	20	14,4	2,8	75	0,84
11.102.025	25	18,0	3,5	75	0,91
11.102.032	32	23,2	4,4	75	1,0
11.102.040	40	29,0	5,5	90	1,4
11.102.050	50	36,2	6,9	110	2,1
11.102.063	63	45,8	8,6	125	2,8

PRÆISOLEREDE ENKELTRØR

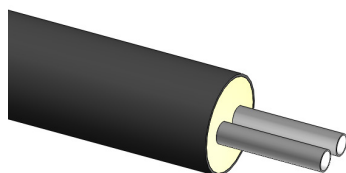
SDR 7,4 PEX - SERIE 2

SDR 7,4 Varenr.	PEX rør			Kapperør D _o [mm]	Vægt [kg/m]
	d _o [mm]	d _i [mm]	t [mm]		
11.202.020	20	14,4	2,8	90	1,0
11.202.025	25	18,0	3,5	90	1,1
11.202.032	32	23,2	4,4	90	1,2
11.202.040	40	29,0	5,5	110	1,8
11.202.050	50	36,2	6,9	125	2,4
11.202.063	63	45,8	8,6	140	3,3

KAPITEL 4.9.4

PRÆISOLEREDE DOBBELTRØR

SDR 7,4 PEX - SERIE 1



SDR 7,4 Varenr.	PEX rør			Kapperør D _o [mm]	Vægt [kg/m]
	d _{o1} - d _{o2} [mm]	d _i [mm]	t [mm]		
11.107.025	25-20	18,0	3,5	90	2,0
11.107.032	32-20	23,2	4,4	110	2,0
11.107.040	40-25	29,0	5,5	125	2,5
11.107.050	50-32	36,2	6,9	140	3,5
11.107.063	63-40	45,8	8,6	160	4,6

KAPITEL 4.9.5

90° BØJNING ENKELTRØR

PEX - SERIE 1



SDR 11 Varenr.	PEX rør d _o [mm]	Kapperør D _o [mm]	Længde L ₁ /L ₂ [mm]	Vægt [kg/stk]
11.110.020	20	75	1000	2,8
11.110.025	25	75	1000	2,9
11.110.032	32	75	1000	3,3
11.110.040	40	90	1000	4,8
11.110.050	50	110	1000	7,0
11.110.063	63	125	1000	9,5
11.110.075	75	140	1000	12,9
11.110.090	90	160	1000	16,8
11.110.110	110	180	1000	16,8

90° BØJNING ENKELTRØR

PEX - SERIE 2

SDR 11 Varenr.	PEX rør d _o [mm]	Kapperør D _o [mm]	Længde L ₁ /L ₂ [mm]	Vægt [kg/stk]
11.210.020	20	90	1000	3,6
11.210.025	25	90	1000	3,7
11.210.032	32	90	1000	4,1
11.210.040	40	110	1000	6,2
11.210.050	50	125	1000	8,2
11.210.063	63	140	1000	10,9
11.210.075	75	160	1000	12,7
11.210.090	90	180	1000	13,9

KAPITEL 4.9.6

90° BØJNING DOBBELTRØR

PEX - SERIE 1



SDR 11 Varenr.	PEX rør d _{o1} - d _{o2} [mm]	Kapperør D _o [mm]	Længde L ₁ /L ₂ [mm]	Vægt [kg/stk]
11.116.020	20-20	90	1000	5,0
11.116.025	25-25	90	1000	5,2
11.116.032	32-32	110	1000	5,9
11.116.040	40-40	125	1000	8,6
11.116.050	50-50	160	1000	12,6
11.116.063	63-63	180	1000	17,1

90° BØJNING DOBBELTRØR

PEX - SERIE 2

SDR 11 Varenr.	PEX rør d _{o1} - d _{o2} [mm]	Kapperør D _o [mm]	Længde L ₁ /L ₂ [mm]	Vægt [kg/stk]
11.216.020	20-20	90	1000	5,0
11.216.025	25-25	110	1000	5,2
11.216.032	32-32	125	1000	5,9
11.216.040	40-40	140	1000	8,6
11.216.050	50-50	180	1000	12,6

KAPITEL 4.9.7

90° BØJNING ENKELTRØR

PEX - SERIE 1



SDR 7,4 Varenr.	PEX rør d ₀ [mm]	Kapperør D ₀ [mm]	Længde L ₁ /L ₂ [mm]	Vægt [kg/stk]
11.112.020	20	75	1000	2,9
11.112.025	25	75	1000	3,1
11.112.032	32	75	1000	3,7
11.112.040	40	90	1000	5,3
11.112.050	50	110	1000	7,8
11.112.063	63	125	1000	10,7

90° BØJNING ENKELTRØR

PEX - SERIE 2

SDR 7,4 Varenr.	PEX rør d ₀ [mm]	Kapperør D ₀ [mm]	Længde L ₁ /L ₂ [mm]	Vægt [kg/stk]
11.212.020	20	90	1000	3,7
11.212.025	25	90	1000	3,9
11.212.032	32	90	1000	4,4
11.212.040	40	110	1000	6,8
11.212.050	50	125	1000	9,0
11.212.063	63	140	1000	12,2

KAPITEL 4.9.8

90° BØJNING ENKELTRØR

PEX SERIE 1

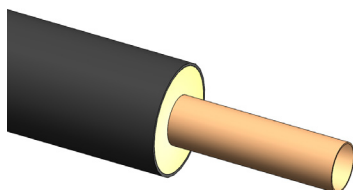


SDR 7,4 Varenr.	PEX rør d ₀ 1 - d ₀ 2 [mm]	Kapperør D ₀ [mm]	Længde L ₁ /L ₂ [mm]	Vægt [kg/stk]
11.117.025	25-20	90	1000	5,6
11.117.032	32-20	110	1000	6,7
11.117.040	40-25	125	1000	9,5
11.117.050	50-32	140	1000	14,0
11.117.063	63-40	160	1000	19,3

KAPITEL 4.9.9

PRÆISOLEREDE ENKELTRØR

KOBBER – SERIE 1



Varenr.	Kobberrør			Kapperør D _o [mm]	Vægt [kg/m]
	d _o [mm]	d _i [mm]	t mm]		
11.108.015	15	13,0	1,0	75	1,1
11.108.018	18	16,0	1,0	75	1,2
11.108.022	22	20,0	1,0	75	1,3
11.108.028	28	25,6	1,2	75	1,6

PRÆISOLEREDE ENKELTRØR

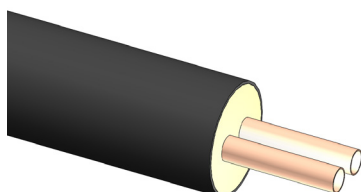
KOBBER – SERIE 2

Varenr.	Kobberrør			Kapperør D _o [mm]	Vægt [kg/m]
	d _o [mm]	d _i [mm]	t mm]		
11.208.015	15	13,0	1,0	90	1,3
11.208.018	18	16,0	1,0	90	1,4
11.208.022	22	20,0	1,0	90	1,5
11.208.028	28	25,6	1,2	90	1,8

KAPITEL 4.9.10

PRÆISOLEREDE DOBBELTRØR

KOBBER – SERIE 1



Varenr.	Kobberrør			Kapperør D _o [mm]	Vægt [kg/m]
	d _{o1} - d _{o2} [mm]	d _i [mm]	t mm]		
11.109.015	15-15	13,0	1,0	90	1,7
11.109.018	18-18	16,0	1,0	90	1,8
11.109.022	22-22	20,0	1,0	90	2,1
11.109.028	28-28	25,6	1,2	110	3,1

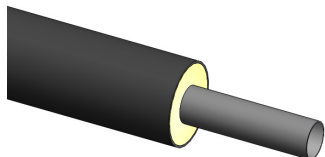
PRÆISOLEREDE DOBBELTRØR

KOBBER – SERIE 2

Varenr.	Kobberrør			Kapperør D _o [mm]	Vægt [kg/m]
	d _{o1} - d _{o2} [mm]	d _i [mm]	t mm]		
11.209.015	15-15	13,0	1,0	110	2,1
11.209.018	18-18	16,0	1,0	110	2,2
11.209.022	22-22	20,0	1,0	110	2,5
11.209.028	28-28	25,6	1,2	125	3,3

KAPITEL 4.9.11

PRÆISOLEREDE FLEKSIBEL ENKELTRØR STÅL – SERIE 1



ELISTEEL Varenr.	Stålrør			Kapperør D _o [mm]	Vægt [kg/m]
	d _o [mm]	d _i [mm]	t [mm]		
11.1001.020	20	16,0	2,0	75	1,6
11.1001.025	25	21,0	2,0	75	1,8
11.1001.028	28	24,0	2,0	75	2,0

PRÆISOLEREDE FLEKSIBEL ENKELTRØR STÅL – SERIE 2

ELISTEEL Varenr.	Stålrør			Kapperør D _o [mm]	Vægt [kg/m]
	d _o [mm]	d _i [mm]	t [mm]		
11.2001.020	20	16,0	2,0	90	1,8
11.2001.025	25	21,0	2,0	90	2,0
11.2001.028	28	24,0	2,0	90	2,2

KAPITEL 4.9.12

PRÆISOLEREDE FLEKSIBEL DOBBELTRØR STÅL – SERIE 1

ELISTEEL Varenr.	Stålrør			Kapperør D _o [mm]	Vægt [kg/m]
	d _{o1} - d _{o2} [mm]	d _i [mm]	t [mm]		
11.1002.020	20-20	16,0	2,0	90	2,7
11.1002.025	25-25	21,0	2,0	90	3,1
11.1002.028	28-28	24,0	2,0	110	3,8

PRÆISOLEREDE FLEKSIBEL DOBBELTRØR STÅL – SERIE 2

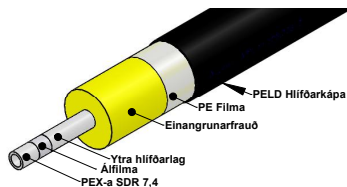
ELISTEEL Varenr.	Stålrør			Kapperør D _o [mm]	Vægt [kg/m]
	d _{o1} - d _{o2} [mm]	d _i [mm]	t [mm]		
11.2002.020	20-20	16,0	2,0	110	3,1
11.2002.025	25-25	21,0	2,0	110	3,5
11.2002.028	28-28	24,0	2,0	125	4,1

KAPITEL 4.9.13

PRÆISOLEREDE FLEKSIBEL

ENKELTRØR ALUPEX

SERIE 2, 3, 4



ELIALIPEX Varenr.	AluPexrør			Kapperør D _o [mm]	Vægt [kg/m]
	d _o [mm]	d _i [mm]	t [mm]		
11.203.020	20	16,0	2,0	90	1,2
11.203.025	25	20,0	2,5	90	1,3
11.203.032	32	26,0	3,0	90	1,4

ELIALIPEX Varenr.	AluPexrør			Kapperør D _o [mm]	Vægt [kg/m]
	d _o [mm]	d _i [mm]	t [mm]		
11.303.020	20	16,0	2,0	110	1,7
11.303.025	25	20,0	2,5	110	1,8
11.303.032	32	26,0	3,0	110	1,9

ELIALIPEX Varenr.	AluPexrør			Kapperør D _o [mm]	Vægt [kg/m]
	d _o [mm]	d _i [mm]	t [mm]		
11.403.020	20	16,0	2,0	125	2,0
11.403.025	25	20,0	2,5	125	2,1
11.403.032	32	26,0	3,0	125	2,2

KAPITEL 4.9.14

PRÆISOLEREDE FLEKSIBEL

DOBBELTRØR ALUPEX

SERIE 2, 3, 4

ELIALIPEX Varenr.	AluPexrør			Kapperør D _o [mm]	Vægt [kg/m]
	d _{o1} - d _{o2} [mm]	d _i [mm]	t [mm]		
11.203.016.016	16-16	12,0	2,0	110	1,8
11.203.020.020	20-20	16,0	2,0	110	1,9
11.203.025.025	25-25	20,0	2,5	110	1,9
11.203.032.032	32-32	25,6	3,0	125	2,6

ELIALIPEX Varenr.	AluPexrør			Kapperør D _o [mm]	Vægt [kg/m]
	d _{o1} - d _{o2} [mm]	d _i [mm]	t [mm]		
11.303.016.016	16-16	12,0	2,0	125	2,1
11.303.020.020	20-20	16,0	2,0	125	2,2
11.303.025.025	25-25	20,0	2,5	125	2,2
11.303.032.032	32-32	25,6	3,0	140	2,8

ELIALIPEX Varenr.	AluPexrør			Kapperør D _o [mm]	Vægt [kg/m]
	d _{o1} - d _{o2} [mm]	d _i [mm]	t [mm]		
11.403.016.016	16-16	12,0	2,0	140	2,4
11.403.020.020	20-20	16,0	2,0	140	2,4
11.403.025.025	25-25	20,0	2,5	140	2,5
11.403.032.032	32-32	25,6	3,0	160	3,3

**INDHOLDS-
FORTEGNELSE****Kapitel 5 | Monteringstilbehør**

5.0 – Muffeløsninger – System design	1
5.0.1 – Krympemuffer	1
5.0.2 – Elsvejemuffer	2
5.0.3 – Slutmuffer	3
5.0.4 – Reduktionskrympemuffer	4
5.1 – Tætningsmaterialer	4
5.1.1 – Anvendelsesområder	4
5.2 – PUR skum	6
5.3 – PUR isoleringshalvskåle	7
5.4 – Instruktioner i forbindelse med muffearbejde	8
5.5 – Svejsemaskiner og tilbehør til elsvejemuffer	9
5.6 – PEX samlesystemer	10
5.7 – Tilbehør	11
5.8 – Opbevaring	12
5.9 – Produktkatalog	13

KAPITEL 5.0 MUFFELØSNINGER

KAPITEL 5.0.1 KRYMPMUFFER SPECIFIKATION



SET Pipes kræver, at alle leverandører opfylder de højeste standarder indenfor de specifikke områder. Alle leverandører skal certificeres i henhold til ISO 9001, og de evalueres inden yderligere samarbejde. Kvaliteten af indgående materialer testes og dokumenteres i overensstemmelse med EN 253 og EN 489

SET Pipes tilbyder et bredt program af muffeløsninger. Dette gælder blandt andet krymp- og eldsvejsebare løsninger med eller uden manchetter. Åbne muffeløsninger til reparationer eller til eftermontering er også tilgængelige.

ANVENDELSE

Nedenstående specifikationer er for PE krympemuffer forbeholdt præisolerede enkelt- og dobbeltrørssystemer. Et konventionelt krympemuffe med mastik som sikrer stærk tætning mellem muffe og kapperør (Kapitel 5.0.1.1). Leveres i hvid folie som beskytter mod UV stråler. Krympemuffer fås som standard i længde 700 mm, men andre længder og krympemuffer i ekstra gods er også tilgængelige.

MATERIALE

PE krympemuffer er produceret i overensstemmelse med den europæiske standard EN 489.

Krympemufferne er robuste med en høj kemisk resistens og er derfor en optimal beskyttelse overfor PUR-skum. PE krympemuffer indeholder carbon black for beskyttelse mod sollys. Mufferne er sømløse og korona-behandlede som sikrer maksimal vedhæftning til PUR-skummet.

Krympemufferne er produceret iht. nedenstående specifikationer og egenskaber.

TABEL 5.0.1.1
Krympemuffer
specifikation

MATERIALE	Polyethelyne - PE100
FARVESTOF	Sort - Carbon black > 2,5 % af massen jf. EN 253 pos. 4.3.1.1
MATERIALE EGENSKABER	EN 253 pos. 4.3.1.1
MINIMUM GODSTYKKELSE	EN 253 pos. 4.3.2.2 Tabel 6
VARMELEDNINGSEVNE	0,40 W/m-K
SMELTEFLOW INDEX	0,20 - 1,4 g/10 min. jf. EN 253 pos. 4.3.1.2

TABEL 5.0.1.2
Krympemuffer

D_o = Udvendig diameter på kapperør
 t = Godstykkelse
 D_i = Indvendig diameter på krympemuffe
 L = Muffelængde

D_o	t [mm]	L [mm]	D_o [mm]	t_2 [mm]	L [mm]
90	3,0	600/700	400	4,5	600/700
110	3,0	600/700	450	4,5	600/700
125	3,0	600/700	500	5,0	600/700
140	3,0	600/700	560	5,5	600/700
160	3,0	600/700	630	6,5	600/700
180	3,0	600/700	710	7,5	600/700
200	3,0	600/700	800	8,5	600/700
225	3,0	600/700	900	9,5	600/700
250	3,5	600/700	1000	11,0	600/700
280	3,5	600/700			
315	4,0	600/700			
355	4,5	600/700			

KAPITEL 5.0.2

KRYMPEBARE ELSVEJSEMUFFE SPECIFIKATION



ANVENDELSE

Nedenstående specifikationer er for krympbare PE elsvøjsemuffer forbeholdt præisolerede enkelt- og dobbeltrørssystemer. Elsvøjsemuffer sikrer en tæt samling under svære vilkår. Elsvøjsemuffer anvendes ofte på større rørdimensioner

MATERIALE

PE elsvøjsemuffer er produceret i overensstemmelse med den europæiske standard EN 489.

Elsvejsemufferne er robuste med en høj kemisk resistens og er derfor en optimal beskyttelse overfor PUR-skum. PE elsvøjsemuffer indeholder carbon black for beskyttelse mod sollys. Mufferne er sømløse og korona-behandlede som sikrer maksimal vedhæftning til PUR-skummet.

Elsvejsemufferne er produceret iht. nedenstående specifikationer og egenskaber:

TABEL 5.0.2.1

Krympbare
elsvejsemuffer
specifikation

MATERIALE	Polyethelyne - PE100
FARVESTOF	Sort - Carbon black > 2,5 % af massen jf. EN 253 pos. 4.3.1.1
MATERIALE EGENSKABER	EN 253 pos. 4.3.1.1
MINIMUM GODSTYKKELSE	EN 253 pos. 4.3.2.2 Tabel 6
VARMELEDNINGSEVNE	0,40 W/m-K
SMELTEFLOW INDEX	0,20 - 1,4 g/10 min. jf. EN 253 pos. 4.3.1.2
STANDARD LÆNGDE	700 mm.

TABEL 5.0.2.2

Krympbare
elsvejsemuffer

D_o = Udvendig diameter på
kapperør

t = Godstykkelse

D_i = Indvendig diameter på
krympemuffe

L = Muffelængde

D_o [mm]	t [mm]	L [mm]	D_o [mm]	t [mm]
90	4,0	700	400	5,6
110	4,0	700	450	6,3
125	4,1	700	500	7,0
140	4,5	700	560	7,8
160	5,0	700	630	8,8
180	5,0	700	710	9,8
200	5,0	700	800	11,1
225	5,5	700	900	12,5
250	6,1	700		
280	4,4	700		
315	4,5	700		
355	4,5	700		

KAPITEL 5.0.3

SLUTMUFFE

SPECIFIKATION



ANVENDELSE

Nedenstående specifikationer er for PE-slutmuffer til forbeholdt præisolerede enkelt- og dobbeltrørssystemer. PE-slutmuffer er velegnede til at isolere rørender, der eventuelt senere skal forlænges.

SPECIFIKATION

PE slutmuffer er produceret i overensstemmelse med den europæiske standard EN 489.

Slutmufferne er robuste med en høj kemisk resistens og er derfor en optimal beskyttelse overfor PUR-skum. PE slutmuffer indeholder carbon black for beskyttelse mod sollys. Mufferne er sømløse og korona-behandlede som sikrer maksimal vedhæftning til PUR-skummet.

Slutmufferne er produceret iht. nedenstående specifikationer og egenskaber:

TABEL 5.0.3.1

Slutmuffer

MATERIALE	Polyethelyne - PE100
FARVESTOF	Sort - Carbon black > 2,5 % af massen jf. EN 253 pos. 4.3.1.1
MATERIALE EGENSKABER	EN 253 pos. 4.3.1.1
MINIMUM GODSTYKKELSE	EN 253 pos. 4.3.2.2 Tabel 5
VARMELEDNINGSEVNE	0,40 W/m·K
SMELTEFLOW INDEX	0,20 - 1,4 g/10 min. jf. EN 253 pos. 4.3.1.2

TABEL 5.0.3.2

Slutmuffer

D_o	t [mm]	L [mm]	D_o [mm]	t_2 [mm]	L [mm]
90	3,0	500	400	5,6	500
110	3,0	500	450	6,3	500
125	3,0	500	500	7,0	500

D_o = Udvendig diameter på kapperør

t = Godstykkelse

D_i = Indvendig diameter på krympemuffe

L = Muffelængde

KAPITEL 5.0.4

REDUKTIONS- KRYMPEMUFFER SPECIFIKATION



ANVENDELSE

Nedenstående specifikationer er for PE-reduktionskrømpemuffer til forbeholdt præisolerede enkelt- og dobbeltrørssystemer. PE-reduktionskrømpemuffer er velegnede til at isolere rørender, hvor rørdimensionerne varierer. Et konventionelt reduktionskrømpemuffe leveres med mastik som sikrer stærk tætning mellem muffe og kapperør. Leveres i hvid folie som beskytter mod UV stråler.

SPECIFIKATION

PE reduktionskrømpemuffer er produceret i overensstemmelse med den europæiske standard EN 489.

Reduktionskrømpemuffer robuste med en høj kemisk resistens og er derfor en optimal beskyttelse overfor PUR-skum. PE reduktionskrømpemuffer indeholder carbon black for beskyttelse mod sollys. Mufferne er sømløse og korona-behandlede som sikrer maksimal vedhæftning til PUR-skummet.

Reduktionskrømpemufferne er produceret iht. nedenstående specifikationer og egenskaber:

TABEL 5.0.4.1

Reduktionskrømpemuffer

MATERIALE	Polyethelyne - PE100
FARVESTOF	Sort - Carbon black > 2,5 % af massen jf. EN 253 pos. 4.3.1.1
MATERIALE EGENSKABER	EN 253 pos. 4.3.1.1
MINIMUM GODSTYKKELSE	EN 253 pos. 4.3.2.2 Tabel 5
VARMELEDNINGSEVNE	0,40 W/m·K
SMELTEFLOW INDEX	0,20 - 1,4 g/10 min. jf. EN 253 pos. 4.3.1.2

KAPITEL 5.1

TÆTNINGSMATERIALER

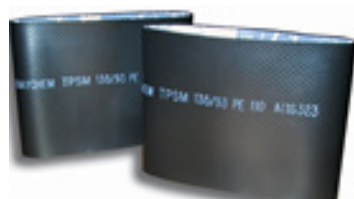
KAPITEL 5.1.1

ANVENDELSE

Tætningsmaterialer er produceret af ekstruderet krydsbundet polyethylene (PEX) som er blev ekspanderet under produktion for at opnå optimale krympningskarakteristika ved en bestemt temperatur. Disse materialer bruges sammen med krømpemuffer for at sikre en dobbelt tætning. For at sikre vedhæftning anvendes en tætningsstrimmel eller lim, der bliver flydende, når den opvarmes, på det indvendige af tætningsmaterialet. Tætningsmaterialets varmemodstand er maksimalt 130°C, og kun en jævn flamme skal anvendes for at få materialet til at krympe. Tætningsmaterialer fra SET Pipes opfylder europæiske standarder EN 489 og kan leveres i forskellige variationer som det ses nedenfor.

MANCHETTER

Tilgængelig til præisolerede rør med kappedimensioner fra 75-500 mm. Hver manchet er pakket separat og for at montere en dobbelttættende krømpemuffe skal begge manchetter samt krømpemuffen, placeres på kapperøret før rørene bliver svejst sammen.





ÅBNE MANCHETTER / KRYMPEDUG- OG SVØB

Hovedsagelig benyttet til større rør dimensioner og til reparation af kapperør. Svøbet kan monteres på muffen efter svejsning af rør er foretaget. Åbne manchetter og krympesvøb er leveret i ruller i bredder mellem 150–900 mm. Krympesvøb kan også i forbindelse med muffeløsninger for eksempel over PUR-isoleringshalvskåle. Det er et tyndt materiale som er muligt at tilpasse, så det passer til størrelsen på det den givne muffesamling. Materialet krymper ved opvarmning.

LÅSESTRIMMEL

Anvendt til samlinger på åbne manchetter og krympesvøb. Åbne manchetter og krympesvøb overlapper hinanden, og låsestrimlerne opvarmes derefter over samlingen.

KRYMPBARE END CAPS

Anvendt til at beskytte skumenderne på det præisolerede rør for eksempel i forbindelse med en husindføring. Single end caps er tilgængelige for DN 20–150. Dobbelt end caps er tilgængelige til DN 20-90.



KRYMPESLANGE

Anvendes blandt andet til at beskytte uisolerede stålrør mod korrosion for eksempel i forbindelse med husindføringer. Krympeslange leveres i forskellige diameter og længder.

TABEL 5.1.1.1

Krympbare end caps
enkelt rør

Beskrivelse	Kapperør [mm]	Medierør [mm]
DHEC-2000	63-96	12-22
DHEC-2100	75-93	27-34
DHEC-2200	110-125	27-48
DHEC-2300	110-140	27-54
DHEC-2400	125-140	60-76
DHEC-2500	160-180	60-89
DHEC-2600	160-225	76-133
DHEC-2630	200-225	108-139
DHEC-2700	225-280	133-168
DHEC-2800	280-334	168-245
DHEC-2900	355-400	219-273
DHEC-3000	400-500	324-355

TABEL 5.1.1.2

Krympbare end caps
dobbelt rør

Beskrivelse	Kapperør [mm]	Medierør 1 [mm]	Medierør 2 [mm]
DHEC-3200	90-125	10-28	10-28
DHEC-3250	90-140	19-34	10-21
DHEC-3280	110-160	24-60	20-50
DHEC-3300	140-180	24-48	14-28
DHEC-3350	160-180	24-62	24-62
DHEC-3351	160-180	24-32	24-32
DHEC-3352	160-200	24-49	24-49
DHEC-3360	160-200	24-34	50-62

KAPITEL 5.2

PUR SKUM

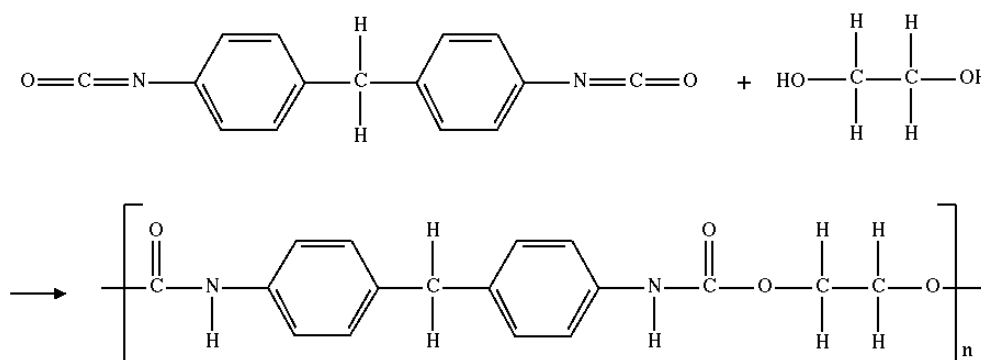
Isolationsskum (PUR eller PU) består af to komponenter, der bruges som isolering i forbindelse med rørsamlinger. Blanding af disse to komponenter Polyol (komponent A) og Isocyanat (komponent B) resulterer i en kemisk reaktion, hvor materialet opvarmes og ekspanderer og danner en polyurethanskum.

PUR-skummet leveres i to flasker. Størrelsen i henhold til den krævede mængde i forhold til friende og rørdimension.

SET Pipes leverer også svejse- og udluftningspropper samt fops som nødvendige for færdiggøre en muffesamling.

SET Pipes kan også levere isoleringsskum i poser, dunke og tromler.

OPBEVARING: Polyurethankomponenter, isocyanat og polyol, skal opbevares og håndteres med forsigtighed. Opbevares i et sikkert område væk fra uautoriseret adgang, ved stuetemperatur (18-20°C). Set Pipes leverer de nødvendige sikkerhedsdatablade.



GENERELLE BESKYTTELSES- OG HYGIEJNEFORANSTALTNINGER

Undgå indånding af dampe og spray. Bær både kemisk resistent beskyttelsesbeklædning, samt beskyttelsesbriller og handsker, når du håndterer isocyanat. Bær kun egnet arbejdstøj og beskyttelsesbeklædning. Indtagelse af mad og drikkevarer samt rygning er ikke tilladt, mens du er i beskyttelsesbeklædning. Fjern straks alt forurenet tøj. Hænder og ansigt skal vaskes før pauser og efter endt brug.



ARBEJDSGANG

Sørg for, at alt er klar til samling heriblandt at boring af fyldehuller er foretaget inden skum blandes. Indholdet fra den lille flaske (polyol) hældes i den større flaske (isocyanat) og rystes kraftigt i kort tid (ca. 10-20 sek.) . Hæld blandingen gennem hullet på muffen, og sæt udluftningsproppen halvvejs i hullerne. Sørg for, at stikkene peger mod siden med hensyn til rørledningen.

FORSIGTIG: Efterlad ikke en tom eller delvis tom flaske med skruelåget fastspændt. På grund af gasdannelse er der risiko for eksplosion og personskaade.

Tryk ikke udluftningsproppen helt ind i hullet, hvis luft/gas ikke kan frigives, er der en mulighed for, at muffen bliver beskadiget eller muligvis eksploderer under trykket.

Skummet skal bruges under godt ventilerede forhold på grund af CO₂-dannelse.

SET Pipes leverer sikkerhedsdatablad, og de skal altid placeres, hvor PU-komponenter er opbevaret og brugt.

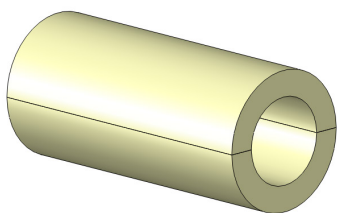
VEJRFORHOLD

I tilfælde af regnvejr skal der placeres et telt over fællesområdet. Undgå at der kommer vand ind i kapperøret. Skumning er ikke tilladt ved temperaturer under 5°C, medmindre kapperøret er forvarmet op til 60°C.

KAPITEL 5.3

PUR

ISLERINGSHALVSKÅLE



Isoleringshalvskåle kan bruges i stedet for et isoleringsskum, både til rør med et normalt skum (PUR) såvel som til højt varmebestandigt skum (PIR). Isoleringshalvskåle fås også med et blød kerne til PEX-, PE- og PP-plast medierør. Montering af isoleringshalvskåle skal udføres med omhu for at sikre, at de passer nøjagtigt sammen. Der må ikke være mellemrum mellem skaller og frienden på røret.

KAPITEL 5.4

INSTRUKTIONER I FORBINDELSE MED MUFFEARBEJDE

For at sikre, at alle krav til systemdesign og produktion af fjernvarmerørene er opfyldt, er det vigtigt, at alt arbejde under monteringsprocessen af en rørledning udføres korrekt.

Undersøgelser viser, at skødesløst arbejde er en af de største årsager til rørledningsfejl. Systemets levetid og driftssikkerhed afhænger af den arbejdskvalitet, der udføres på installationsstedet.

SET Pipes kræver, at kun uddannet og certificeret personale arbejder med montering af fjernvarmerørledninger. Efter anmodning kan SET Pipes tilbyde uddannelsskurser. Instruktions til muffemontering findes i kapitel 7.

VIGTIGT: Det anbefales at muffeløsninger der anvendes færdiggøres den dag den er påbegyndt. Hvis vand kommer i kontakt med isoleringsskummet, kan det påvirke skumkvaliteten.

KAPITEL 5.5

SVEJSEMASKINER OG TILBEHØR TIL ELSVEJSEMUFFER

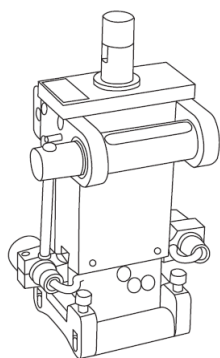


Mittel TSC® svejsemaskine overvåger processen for at sikre korrekt opvarmning og svejsning. Temperatur, tid og effekt og styres automatisk for at opnå et perfekt resultat, uanset fejlkilder og varierende temperaturer eller fugtighed. Hvis svejseprocessen afviger fra de forudindstillede parametre, afbrydes svejsningen, og en fejlalarm lyder. Den processorstyrede svejseenhed genkender automatisk rørdiameteren og tilpasser svejseparameteren derefter - dette minimerer muligheder for menneskelige fejl. For bedre overvågning af muffearbejdet er Mittel TSC®-svejseaggregat GPS udstyret, en indbygget harddisk og et Bluetooth-kommunikationsmodul. Takket være disse funktioner vil du altid kunne spore alle detaljer i en udført samling, dens nøjagtige placering, detaljer om svejseprocessen, dato, navn på teknikeren, der udførte arbejdet osv.

Der er to typer af TSC® svejsemaskiner – se detaljer herunder.

TABEL 5.5.1
TSC® svejsemaskiner

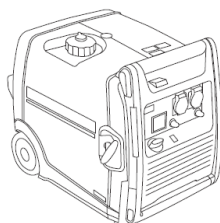
SVEJSEMASKINE TSC® PRO	SVEJSEMASKINE TSC® MINI
TSC® PRO er udstyret med to svejsemoduler til at forkorte svejsetider og give bedre produktivitet på rør med stor diameter.	TSC® MINI er en lille og let svejsemaskine som kan håndtere alle jobs op til Ø 1000 mm.
KAPPEDIAMETER: 90–2000 mm	KAPPEDIAMETER: 90–1000 mm
STRØMFORBRUG: 230 V - 2 x 3,1 kW - 2 x 13 A	STRØMFORBRUG: 230 V - 3,1 kW - 13 A
DIMENSIONER (H X L X B): 380 x 360 x 240 mm	DIMENSIONER (H X L X B): 260 x 360 x 240 mm
VÆGT: 14 kg	VÆGT: 9 kg
TÆTHEDSGRAD: IP65	TÆTHEDSGRAD: IP65
TEMPERATUROVERVÅGNING: Digital	TEMPERATUROVERVÅGNING: Stafræn
LOGFUNKTION: Ja	LOGFUNKTION: Ja
GPS: Ja	GPS: Ja
KOMMUNIKATION: Bluetooth®	KOMMUNIKATION: Bluetooth®



SVEJSEVÆRKTØJ

Mittels svejseværktøjer er lette og nemme at arbejde med. For at skifte mellem forskellige rørdimensioner behøver du kun at skifte Kevlar-bæltet. Værktøjet har en indbygget temperatursensor, der angiver, hvornår den svejste muffe er nedkølet til et sikkert niveau.

DIMENSIONER: 90-2000 mm
VÆGT: 2,8 kg



GENERATOR

En kraftig og stabil generator kræves for at opretholde jævn spænding og frekvens under svejseprocessen, og for at forhindre skade på et følsomt elektrisk udstyr.

KAPITEL 5.6

PEX SAMLESYSTEMER



PRESFITTINGS

Presfittings til PEX-a fjernvarmerør er hurtige, sikre, lækagesikre og en permanent samling til PEX-a rør, der består af et enkelt beslag og en kompressionshylse. Yderligere tætningsmaterialer er ikke påkrævet, da røret i sig selv fungerer som en tætning. Fire tætningsribber garanterer en helt sikker forbindelse, som også tåler de til tider svære arbejdsforhold på byggepladser. Specielt designede ribber på kompressionshylserne forhindrer at samlingen løsner sig under drift. Fittings er lavet af messing, rød messing eller stål. Kompressionshylserne er lavet af messing eller rød messing i dimensioner fra 20-125 mm.

Til presfittingsamlinger af et PEX-rør er der behov for specialværktøjer til processen. Disse værktøjer er tilgængelige fra SET Pipes.



KOMPRESSIONSFITTINGS

Kompressionsfittings fås i dimensioner fra 20-110 mm til PE, PEX-a og PEX-c rør. Fittings kan modstå driftstemperaturer op til 95°C og et maksimalt tilladt driftstryk på 10 bar. Kompressionsfittings kræver ikke noget specialværktøj, de er blot skruet sammen og strammet med konventionelle værktøjer. Kompressionsfittings er ikke en permanent tætning som presfittings, men en demonterbar samlingsteknologi. Bemærk, når varmesystemet startes for første gang, er det nødvendigt at tillade fittings at nå en temperatur på 60-80°C, før alle tilslutninger til sidst efterspændes. Kompressionsfittings findes i en lang række varianter, inklusive stik, bøjninger og reduktioner.



FUSAPEX ELSVEJSEFITTINGS

Fusapex elektrosvejsefittings er lavet af krydsbundet polyethylen (PEX-a) og der er modstandsdygtige over for driftstemperaturer op til 95°C og et maksimalt driftstryk på 6 bar. Samlingerne mellem Fusapex og fjernvarmerøret skal samles med en speciel svejseenhed. Enheden fås fra SET Pipes. Denne proces er en enkel, hurtig og sikker forbindelse med korrosionsbestandighed. Fusapex elektrofusionsfittings fås i dimensioner fra 50-125 mm.

Kapitel 5.9 viser et lille udsnit af PEX-produkter men ikke alle. For support eller specielle anmodninger bedes du kontakte salgs- eller teknisk afdeling hos SET Pipes.

MONTAGE T

Montage T-er er til PEX-a, PE og PP plastrør.

Isolerede skumhalvskåle med blød kerne placeres omkring T-stykket og dertilhørende T-kappemonteres udenpå isoleringshalvskålene. Krympesvøb, manchetter og låsestrimler, alt tilpasset til forseglingen af T-stykke.

KAPITEL 5.7 TILBEHØR

FORSEGLINGSRINGE

Forseglingssringe bruges til at forsegle rørgennemføringer i vægge, i forbindelsesbrønde og gennemføringer i betonvægge.

Forseglingssringe fås til Ø75-400 mm kapper.



VANDTÆTTE FORSEGLINGSRINGE

Vandtætte forseglingssringe anvendes til at forsegle rørgennemføringer i vægge, i forbindelsesbrønde og gennemføringer i betonvægge under grundvandsniveau, og tåler op til 5 bar tryk og fås til Ø75-400 mm kapper.

Det er også muligt at få en speciel vandtæt forseglingssringe, der skal bruges til kombinationer af for eksempel to forskellige dimensioner af varmeledninger og elektriske kabler.

For yderligere information om typer og dimensioner af forseglingssringe bedes du kontakte den tekniske afdeling i SET Pipes.



KAPITEL 5.8

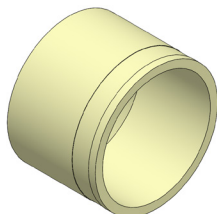
OPBEVARING

Produkter i krympbart materiale skal opbevares indendørs ved konstant stuetemperatur og tør luft (5-20°C). Høj varme og direkte sollys kan forårsage for tidlig krympning af materialet. Materialerne skal opbevares i opretstående stilling, undgå uønsket pres.

Skumkomponenter skal opbevares i et tørt og godt ventileret område i temperaturer mellem 10-20°C. Undgå lave temperaturer og direkte sollys. Sørg for, at opbevaringsområdet er sikret for at forhindre adgang fra børn eller uautoriserede personer.

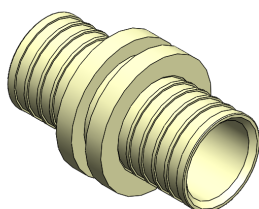
KAPITEL 5.9 PRODUKTKATALOG

KAPITEL 5.9.1 PRESRINGE SDR 11



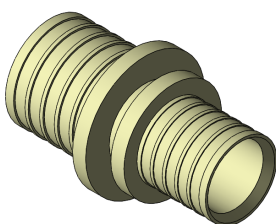
SDR 11 Varenr.	d ₀ [mm]	t [mm]	Længde [mm]	Bredde [mm]	Vægt [kg/stk]
10.80020	20	1,9	20	25	0,022
10.80025	25	2,3	27	30	0,040
10.80032	32	2,9	35	40	0,080
10.80040	40	3,7	37	49	0,13
10.80050	50	4,6	44	61	0,26
10.80063	63	5,8	53	74	0,39
10.80075	75	6,8	53	90	0,50
10.80090	90	8,2	53	108	0,52
10.80110	110	10,0	53	130	1,1
10.80125	125	11,4	53	145	1,6

SAMTENGI FYRIR MUFFE SDR 11



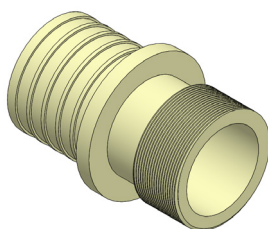
SDR 11 Varenr.	d ₀ [mm]	t [mm]	Længde [mm]	Bredde [mm]	Vægt [kg/stk]
10.140020	20	1,9	53	23	0,08
10.140025	25	2,3	67	24	0,11
10.140032	32	2,9	80	26	0,19
10.140040	40	3,7	90	28	0,41
10.140050	50	4,6	104	28	0,58
10.140063	63	5,8	122	35	0,93
10.140075	75	6,8	132	32	1,5
10.140090	90	8,2	132	32	2,4
10.140110	110	10,0	132	32	3,1
10.140125	125	11,4	133	33	4,5

REDUKTIONSMUFFER SDR 11



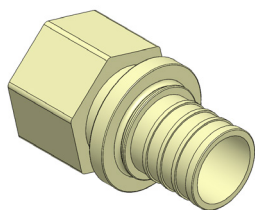
SDR 11 Varenr.	d ₁ - d ₂ [mm]	t ₁ - t ₂ [mm]	Længde [mm]	Vægt [kg/stk]
10.153025	25-20	2,3 - 1,9	61	0,080
10.153032	32-25	2,9 - 2,3	74	0,15
10.153040	40-20	3,7 - 1,9	83	0,13
10.153043	40-32	3,7 - 2,9	87	0,28
10.153054	50-40	4,6 - 3,7	99	0,48
10.153065	63-50	5,8 - 4,6	117	0,81
10.153075	75-63	6,8 - 5,8	132	1,4
10.153090	90-75	8,2 - 6,8	137	1,7
10.153110	110-90	10,0 - 8,2	137	3,1

NIPPEL HAN SDR 11



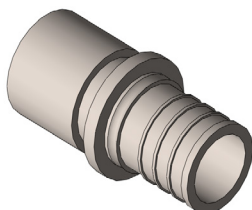
SDR 11 Varenr.	d ₀ [mm]	t [mm]	a [mm]	z [mm]	Vægt [kg/stk]
10.148020	20 - R ½"	1,9	54	39	0,075
10.148021	20 - R ¾"	1,9	53	38	0,095
10.148022	25 - R ¾"	2,3	63	42	0,12
10.148023	25 - R 1"	2,3	63	41	0,16
10.148033	32 - R 1"	2,9	69	42	0,23
10.148044	40 - R 1 ¼"	3,7	82	50	0,30
10.148054	50 - R 1 ¼"	4,6	89	50	0,40
10.148055	50 - R 1 ½"	4,6	89	50	0,40
10.148066	63 - R 2"	5,8	105	59	0,66
10.148077	75 - R 2 ½"	6,8	110	60	1,7
10.148099	90 - R 3"	8,2	111	60	2,1

NIPPEL HUN SDR 11



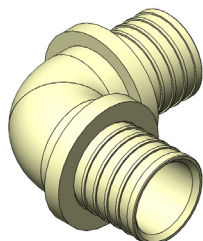
SDR 11 Varenr.	Pexrør/Nippel	t [mm]	Længde [mm]	Vægt [kg/stk]
10.149020	20 - Rp 1/2"	1,9	53	0,10
10.149021	20 - Rp 3/4"	1,9	55	0,15
10.149022	25 - Rp 3/4"	2,3	61	0,16
10.149023	25 - Rp 1"	2,3	66	0,20
10.149033	32 - Rp 1"	2,9	69	0,21

SVEJSESAMLING SDR 11



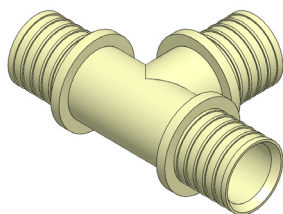
SDR 11 Varenr.	d _o x t _i [mm]	Længde [mm]	Længde svejsesamling [mm]	Bredde svejsesamling [mm]	Vægt [kg/stk]
10.150020	20 x 2,3	50	20	26,9 x 2,3	0,70
10.150025	25 x 2,3	50	20	26,9 x 2,3	0,70
10.150032	32 x 2,9	60	24	33,7 x 2,6	0,13
10.150040	40 x 3,7	70	29	42,4 x 2,6	0,27
10.150050	50 x 4,6	85	37	48,3 x 2,6	0,41
10.150063	63 x 5,8	90	32	60,3 x 2,9	0,55
10.150075	75 x 6,8	95	35	76,1 x 2,9	0,84
10.150090	90 x 8,2	95	35	88,9 x 3,2	1,2
10.150110	110 x 10,0	90	40	114,3 x 3,6	1,6
10.150125	125 x 11,4	108	48	139,7 x 3,6	3,5

BØJNING 90° SDR 11



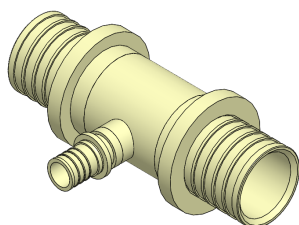
SDR 11 Varenr.	d _o [mm]	t [mm]	Længde [mm]	Vægt [kg/stk]
10.151020	20	1,9	44	0,15
10.151025	25	2,3	54	0,17
10.151032	30	2,9	64	0,30
10.151040	40	3,7	74	0,68
10.151050	50	4,6	87	0,92
10.151063	63	5,8	106	1,3
10.151075	75	6,8	117	2,4
10.151090	90	8,2	127	3,2
10.151110	110	10,0	137	5,0

LIGE T-STYKKE SDR 11



SDR 11 Varenr.	d ₀ [mm]	t [mm]	Længde hovedrør [mm]	Længde afgrening [mm]	Vægt [kg/stk]
10.152020	20	1,9	40	43	0,21
10.152025	25	2,3	50	54	0,30
10.152032	30	2,9	59	64	0,39
10.152040	40	3,7	67	77	0,70
10.152050	50	4,6	88	87	0,87
10.152063	63	5,8	105	108	1,3
10.152075	75	6,8	117	117	2,7
10.152090	90	8,2	126	126	4,0

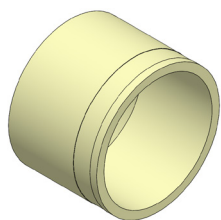
REDUCERET T-STYKKE SDR 11



SDR 11 Varenr.	d ₀ [mm]	Længde hovedrør [mm]	Længde afgrening [mm]	Vægt [kg/stk]
10.1523220	25-20-25	96	47	0,19
10.1523223	32-20-32	108	51	1,3
10.1523225	32-25-32	114	58	0,33
10.1524020	40-20-40	124	57	0,58
10.1524025	40-25-40	134	66	0,59
10.1524032	40-32-40	134	72	0,63
10.1525020	50-20-50	138	62	0,81
10.1525032	50-25-50	146	69	0,83
10.1525040	50-32-50	144	75	0,82
10.1526320	50-40-50	162	80	0,90
10.1526325	63-25-63	166	79	1,2
10.1526332	63-32-63	174	85	1,2
10.1526340	63-40-63	184	90	1,7
10.1526350	63-50-63	196	97	1,9
10.1527525	75-25-75	174	83	2,1
10.1527532	75-32-75	174	89	2,1
10.1527540	75-40-75	192	104	2,3
10.1527550	75-50-75	204	101	2,5
10.1527563	75-63-75	218	113	2,5
10.1529032	90-32-90	184	98	3,0
10.1529040	90-40-90	192	104	3,2
10.1529063	90-63-90	218	121	3,8
10.1529532	110-32-110	184	109	4,3
10.1529550	110-50-110	204	122	5,3

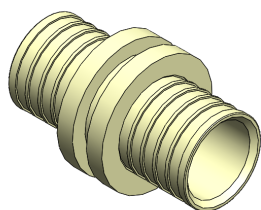
KAPITEL 5.9.2

PRESRINGE SDR 7,4



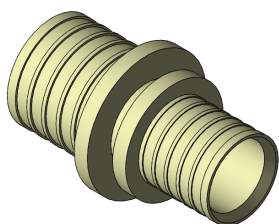
SDR 7,4 Varenr.	d ₀ [mm]	t [mm]	a [mm]	b [mm]	Vægt [kg/stk]
10.82020	20	2,8	25	25	0,029
10.82025	25	3,5	29	30	0,044
10.82032	32 ¹⁾	4,4	34	39	0,10
10.82040	40 ¹⁾	5,5	37	49	0,14
10.82050	50	6,9	44	61	0,30
10.82063	63	8,6	53	74	0,43

MUFFE SDR 7,4



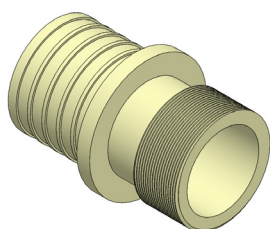
SDR 7,4 Varenr.	d ₀ [mm]	t [mm]	a [mm]	z [mm]	Vægt [kg/stk]
10.240020	20	2,8	52	19	0,058
10.240025	25	3,5	68	22	0,11
10.240032	32	4,4	80	26	0,18
10.240040	40	5,5	91	27	0,38
10.240050	50	6,9	105	27	0,56
10.240063	63	8,6	123	35	0,98

REDUKTIONSMUFFER SDR 7,4

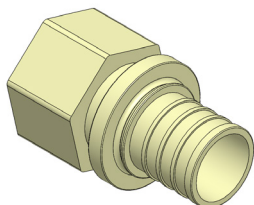


SDR 7,4 Varenr.	d ₁ - d ₂ [mm]	t ₁ - t ₂ [mm]	a [mm]	z [mm]	Vægt [kg/stk]
10.253025	25-20	3,5 - 2,8	67	27	0,10
10.253032	32-25	4,4 - 3,5	80	30	0,16
10.253043	40-32	5,5 - 4,4	81	31	0,27
10.253054	50-40	6,9 - 5,5	98	27	0,46
10.253063	63-50	8,6 - 6,9	117	32	0,79

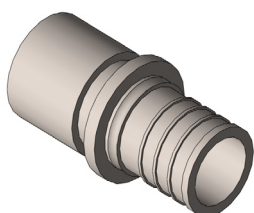
NIPPEL HAN SDR 7,4



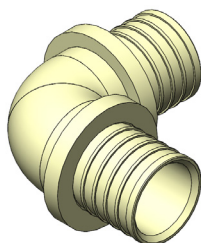
SDR 7,4 Varenr.	d ₀ [mm]	t [mm]	a [mm]	z [mm]	Vægt [kg/stk]
10.248020	20 - R 1/2"	2,8	53	37	0,069
10.248021	20 - R 3/4"	2,8	53	37	0,073
10.248022	25 - R 3/4"	3,5	62	39	0,11
10.248032	32 - R 3/4"	4,4	68	41	0,16
10.248033	32 - R 1 1/4"	4,4	72	45	0,19
10.248044	40 - R 1 1/4"	5,5	82	50	0,34
10.248054	50 - R 1 1/4"	6,9	89	50	0,49
10.248055	50 - R 1 1/2"	6,9	89	50	0,47
10.248066	63 - R 2"	8,6	105	59	0,79

NIPPEL HUN SDR 7,4

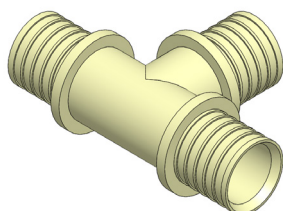
SDR 7,4 Varenr.	Pexrør/Nippel	t [mm]	a [mm]	z [mm]	Vægt [kg/stk]
10.249010	20 - Rp ½"	2,8	48	17	0,087
10.249011	20 - Rp ¾"	2,8	51	18	0,12
10.249022	25 - Rp ¾"	3,5	61	22	0,16
10.249032	32 - Rp ¾"	4,4	66	23	0,24
10.249033	32 - Rp 1"	4,4	71	25	0,22

SVEJSESAMLING SDR 7,4

SDR 7,4 Varenr.	d ₀ [mm]	t [mm]	a [mm]	Vægt [kg/stk]
10.250020	20 - 26,9	2,8	45	0,12
10.250025	25 - 26,9	3,5	50	0,15
10.250032	32 - 33,7	4,4	60	0,32
10.250040	40 - 42,4	5,5	70	0,55
10.250050	50 - 48,3	6,9	85	0,94
10.250063	63 - 60,3	8,7	90	1,4

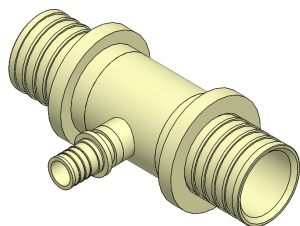
BØJNING 90° SDR 7,4

SDR 7,4 Varenr.	d ₀ [mm]	t [mm]	a [mm]	z [mm]	Vægt [kg/stk]
10.251020	20	2,8	38	25	0,065
10.251025	25	3,5	55	32	0,16
10.251032	32	4,4	66	39	0,31
10.251040	40	5,5	74	42	0,59
10.251050	50	6,9	87	48	0,96
10.251063	63	8,6	106	60	1,4

LIGE T-STYKKE SDR 7,4

SDR 7,4 Varenr.	d ₀ [mm]	t [mm]	a/c [mm]	b [mm]	Vægt [kg/stk]
10.252011	20	2,8	78	43	0,13
10.252022	25	3,5	100	55	0,22
10.252033	32	4,4	118	65	0,39
10.252044	40	5,5	134	75	0,80
10.252055	50	6,9	158	87	1,2
10.252066	63	8,7	196	108	2,2

REDUCERET T-STYKKE SDR 7,4



SDR 7,4 Varenr.	d ₀ [mm]	a/c [mm]	b [mm]	Vægt [kg/stk]
10.252121	25-20-25	98	47	0,19
10.252131	32-20-32	110	51	0,29
10.252132	32-25-32	110	59	0,34
10.252141	40-20-40	128	56	0,64
10.252142	40-25-40	132	67	0,64
10.252143	40-32-40	132	73	0,67
10.252151	50-20-50	132	63	0,76
10.252152	50-25-50	136	71	0,81
10.252153	50-32-50	138	76	0,88
10.252154	50-40-50	142	76	0,84
10.252162	63-25-63	160	76	1,3
10.252163	63-32-63	166	86	1,5
10.252164	63-40-63	180	90	1,6
10.252165	63-50-63	180	97	1,9

KAPITEL 5.9.3

KRYMPEMUFFE



Varenr.	Kapperør D _o [mm]	Godstykkelse t [mm]	Indvendig diameter D _i [mm]	Længde	Vægt [kg/stk]
1.520.075	75	3,0	87	600/700	0,55
1.520.090	90	3,0	105	600/700	0,62
1.520.110	110	3,0	125	600/700	0,78
1.520.125	125	3,0	140	600/700	0,84
1.520.140	140	3,0	155	600/700	0,98
1.520.160	160	3,0	175	600/700	1,2
1.520.180	180	3,0	195	600/700	1,3
1.520.200	200	3,0	220	600/700	1,4
1.520.225	225	3,0	245	600/700	1,9
1.520.250	250	3,5	270	600/700	2,3
1.520.280	280	3,5	300	600/700	2,7
1.520.315	315	4,0	335	600/700	3,1
1.520.355	355	4,5	380	600/700	4,1
1.520.400	400	4,5	425	600/700	5,2
1.520.450	450	4,5	475	600/700	6,3
1.520.500	500	5,0	530	600/700	8,2
1.520.560	560	5,5	590	600/700	9,0
1.520.630	630	6,5	665	600/700	10,3
1.520.710	710	7,5	745	600/700	12,7
1.520.800	800	8,5	840	600/700	16,2
1.520.900	900	9,5	945	600/700	20,5

SLUTMUFFE



Varenr.	Kapperør D _o [mm]	Godstykkelse t [mm]	Indvendig diameter D _i [mm]	Vægt [kg/stk]
1.540.075	75	3,0	87	0,66
1.540.090	90	3,0	105	0,90
1.540.110	110	3,0	125	0,94
1.540.125	125	3,0	140	1,01
1.540.140	140	3,0	155	1,18
1.540.160	160	3,0	175	1,39
1.540.180	180	3,0	195	1,52
1.540.200	200	3,0	220	1,66
1.540.225	225	3,0	245	2,22
1.540.250	250	3,5	270	2,78
1.540.280	280	3,5	300	3,28
1.540.315	315	4,0	335	3,77
1.540.355	355	4,5	380	4,87
1.540.400	400	4,5	425	6,26
1.540.450	450	4,5	475	7,56
1.540.500	500	5,0	530	9,78
1.540.560	560	5,5	590	10,7
1.540.630	630	6,5	665	15,2
1.540.710	710	7,5	745	18,8
1.540.800	800	8,5	840	19,4
1.540.900	900	9,5	945	20,5

**REDUKTIONS-
KRYMPEMUFFE**


Varenr.	Kapperør D _o [mm]	Indvendig diameter D _i [mm]	Vægt [kg/stk]
1.530.090.075	090 / 075	103 / 89	0,87
1.530.110.075	110 / 075	125 / 89	1,0
1.530.110.090	110 / 090	125 / 103	0,75
1.530.125.090	125 / 090	140 / 103	0,89
1.530.125.110	125 / 110	140 / 125	1,1
1.530.140.090	140 / 090	156 / 103	1,1
1.530.140.110	140 / 110	156 / 125	1,2
1.530.140.125	140 / 125	156 / 140	1,3
1.530.160.110	160 / 110	177 / 125	1,3
1.530.160.125	160 / 125	177 / 140	1,5
1.530.160.140	160 / 140	177 / 156	1,7
1.530.180.125	180 / 125	197 / 140	1,7
1.530.180.140	180 / 140	197 / 156	1,9
1.530.180.160	180 / 160	197 / 177	2,0
1.530.200.125	200 / 125	218 / 140	1,6
1.530.200.140	200 / 140	218 / 156	2,1
1.530.200.160	200 / 160	218 / 177	2,3
1.530.200.180	200 / 180	218 / 197	2,5
1.530.225.140	225 / 140	244 / 156	2,6
1.530.225.160	225 / 160	244 / 177	2,7
1.530.225.180	225 / 180	244 / 197	2,9
1.530.225.200	225 / 200	244 / 218	3,2
1.530.250.160	250 / 160	269 / 177	3,2
1.530.250.180	250 / 180	269 / 197	3,4
1.530.250.200	250 / 200	269 / 218	3,6
1.530.250.225	250 / 225	269 / 244	4,1
1.530.280.200	280 / 200	300 / 218	4,2
1.530.280.225	280 / 225	300 / 244	4,6
1.530.280.250	280 / 250	300 / 269	5,0
1.530.315.200	315 / 200	336 / 218	4,8
1.530.315.225	315 / 225	336 / 244	5,2
1.530.315.250	315 / 250	336 / 269	5,6
1.530.315.280	315 / 280	336 / 300	6,1
1.530.355.280	355 / 280	377 / 300	6,3
1.530.355.315	355 / 315	377 / 336	7,5
1.530.400.315	400 / 315	425 / 336	7,9
1.530.400.355	400 / 355	425 / 377	9,2
1.530.450.315	450 / 315	476 / 336	9,7
1.530.450.355	450 / 355	476 / 377	10,4
1.530.450.400	450 / 400	476 / 425	11,4
1.530.500.400	500 / 400	528 / 425	13,0
1.530.500.450	500 / 450	528 / 476	14,3

REDUKTIONS- KRYMPEMUFFE



Varenr.	Kapperør D _o [mm]	Indvendig diameter D _i [mm]	Vægt [kg/stk]
1.530.560.400	560 / 400	-	9,47
1.530.560.450	560 / 450	-	10,2
1.530.560.500	560 / 500	-	11,1
1.530.630.450	630 / 450	-	11,7
1.530.630.500	630 / 500	-	12,6
1.530.630.560	630 / 560	-	13,8
1.530.710.500	710 / 500	-	14,6
1.530.710.560	710 / 560	-	15,8
1.530.710.630	710 / 630	-	17,3
1.530.800.560	800 / 560	-	18,2
1.530.800.630	800 / 630	-	19,7
1.530.800.710	800 / 710	-	21,7
1.530.900.630	900 / 630	-	22,0
1.530.900.710	900 / 710	-	24,1
1.530.900.800	900 / 800	-	26,4

KRYMPBAR ELSVEJSEMUFFE

Varenr.	Kapperør d _o	Godstykkeelse	Indvendig diameter D _i	Vægt
1.512.090	90	4,0	105	0,62
1.512.110	110	4,0	125	0,78
1.512.125	125	4,1	140	0,84
1.512.140	140	4,5	155	0,98
1.512.160	160	5,0	175	1,2
1.512.180	180	5,0	195	1,3
1.512.200	200	5,0	220	1,4
1.512.225	225	5,5	245	1,9
1.512.250	250	6,1	270	2,3
1.512.280	280	4,4	300	2,7
1.512.315	315	4,5	335	3,1
1.512.355	355	4,5	380	4,1
1.512.400	400	5,6	425	5,2
1.512.450	450	6,3	475	6,3
1.512.500	500	7,0	530	8,2
1.512.560	560	7,8	590	9,0
1.512.630	630	8,8	665	10,3
1.512.710	710	9,8	745	12,7
1.512.800	800	11,1	840	16,2
1.512.900	900	12,5	945	20,5

KAPITEL 5.9.4

END CAPS FOR ENKELTRØR



Varenr.	Medierør d _o [mm]	Kapperør D _o [mm]	Vægt [kg/stk]
1.618.2000	10-15-20	63-75-90	0,080
1.618.2100	20-25	90	0,10
1.618.2200	25-40	110-125	0,10
1.618.2300	40-50	110-140	0,13
1.618.2400	50-65	125-140	0,17
1.618.2500	50-80	160-180	0,20
1.618.2600	80-100	160-225	0,25
1.618.2630	100-125	200-225	0,34
1.618.2700	125-150	250-280	0,56
1.618.2800	150-200	280-315	0,55
1.618.2900	200-250	355-400	1,1
1.618.3000	300-350	400-450	1,2

END CAPS FOR DOBBELTRØR

Varenr.	Medierør 1 d _o 1 [mm]	Medierør 2 d _o 2 [mm]	Kapperør D _o [mm]	Vægt [kg/stk]
1.618.3200	10-28	10-28	90-125	0,15
1.618.3250	19-34	10-21	90-140	0,16
1.618.3280	24-60	20-50	110-160	0,17
1.618.3300	24-48	14-28	140-180	0,20
1.618.3350	24-62	24-62	160-180	0,25
1.618.3351	24-32	24-32	160-180	0,25
1.618.3352	24-49	24-49	160-200	0,30
1.618.3360	24-34	50-62	160-200	0,35

MONTAGE T'ER



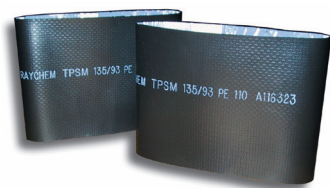
Varenr.	PEX Medierør		Kapperør	
	Hovedrør+ [mm]	Afgrening [mm]	Hovedrør [mm]	Afgrening [mm]
1.568.075	20 - 25 - 32	20 - 25 - 32	75	75
1.568.090	40	40	90	90
1.568.091	40	20 - 25 - 32	90	75
1.568.111	50	20 - 25 - 32	110	75
1.568.112	50	40	110	90
1.568.110	50	50	110	110
1.568.126	63	20 - 25 - 32	125	75
1.586.127	63	40	125	90
1.586.128	63	50	125	110
1.586.125	63	63	125	125
1.586.141	75	25 - 32	140	75
1.586.142	75	40	140	90
1.586.143	75	50	140	110
1.586.144	75	63	140	125
1.586.140	75	75	140	140
1.586.161	90	32	160	75
1.586.162	90	40	160	90
1.586.163	90	63	160	125
1.586.164	90	75	160	140
1.586.160	90	90	160	160

TÆTNINGSRINGE



Varenr.	Kapperør D _o [mm]	Vægt [kg/stk]
1.800.075	75	0,23
1.800.090	90	0,24
1.800.110	110	0,33
1.800.125	125	0,37
1.800.140	140	0,36
1.800.160	160	0,40
1.800.180	180	0,51
1.800.200	200	0,46
1.800.225	225	0,55
1.800.250	250	0,63
1.800.280	280	0,74
1.800.315	315	0,90
1.800.355	355	1,0
1.800.400	400	1,2
1.800.450	450	1,3
1.800.500	500	1,4

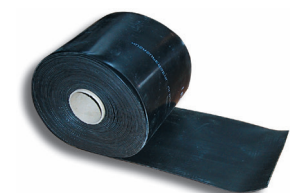
MANCHETTER



Varenr.	Kapperør D _o [mm]	Størrelse [mm]	Vægt [kg/stk]
1.610.075	75	92 / 67	0,13
1.610.090	90	112 / 81	0,14
1.610.110	110	136 / 93	0,16
1.610.125	125	150 / 104	0,18
1.610.140	140	165 / 127	0,20
1.610.160	160	196 / 153	0,22
1.610.180	180	215 / 150	0,23
1.610.200	200	230 / 170	0,26
1.610.225	225	255 / 190	0,38
1.610.250	250	300 / 225	0,48
1.610.280	280	340 / 225	0,53
1.610.315	315	380 / 285	0,60
1.610.355	355	405 / 325	0,63
1.610.400	400	460 / 360	0,69
1.610.450	450	510 / 410	0,75
1.610.500	500	560/450	0,85

**MANCHETTER TIL STÅLRØR
CANUSA-PLA**


Varenr.	Kapperør D ₀ [mm]	CANUSA nr.	Vægt [kg/stk]
1.634.090	90	PLA-090-450-YE	0,28
1.634.115	115	PLA-115-450-YE	0,35
1.634.125	125	PLA-125-450-YE	0,41
1.634.160	160	PLA-160-450-YE	0,45
1.634.170	170	PLA-170-450-YE	0,52
1.634.200	200	PLA-200-450-YE	0,60
1.634.230	230	PLA-230-450-YE	0,61
1.634.280	280	PLA-280-450-YE	0,78
1.634.315	315	PLA-315-450-YE	0,88

**ÅBNE MANCHETTER OG KRY-
MPESVØB CANUSA WLD-B**


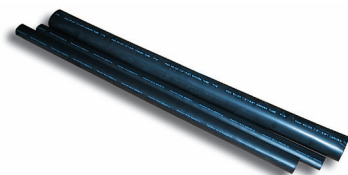
Varenr.	Bredde b [mm]	CANUSA Nr.	Længde L [m]	Vægt [kg/stk]
1.635.150	150	WLD-B-150-30	30	0,83
1.635.225	225	WLD-B-225-30	30	1,2
1.635.450	450	WLD-B-450-30	30	2,5
1.635.650	650	WLD-B-650-30	30	3,5
1.635.900	900	WLD-B-900-15	15	5,3

LÅSESTRIMMEL CANUSA CLW


Varenr.	Bredde b [mm]	CANUSA Nr.	Længde L [m]	Vægt [kg/stk]
1.637.100	100	CLW-B-100-15	15	0,33

**KRYMPESTRIMMEL FOR STÅL-
RØR CANUSA-HCA**


Varenr.	Bredde b [mm]	CANUSA Nr.	Længde L [m]	Vægt [kg/stk]
1.639.075	75	HCA-B-75-15 BK	15	0,10
1.639.110	110	HCA-B-100-15	15	0,20

**KRYMPESLAGE TIL STÅLRØR
CANUSA-PMA**


Varenr.	Bredde b [mm]	CANUSA Nr.	Længde L [m]	Vægt [kg/stk]
1.634.040	40/15	PMA-40/15-1500-BK	1500	1,1
1.634.050	50/16	PMA-50/16-1500-BK	1500	1,1
1.634.060	60/35	PMA-60/35-915-BK	915	0,67
1.634.065	60/35	PMA-60/35-1500-BK	1500	1,1
1.634.070	70/25	PMA-70/25-1500-BK	1500	1,3
1.634.084	84/58	PMA-84/58-915-BK	915	1,1

KAPITEL 5.9.5

FUSAPEX ELSVEJSE MUFFE SDR 11 PEX



Varenr.	D ₀ [mm]	D [mm]	Z [mm]	L [mm]	Vægt [kg/stk]
10.130050	50	68	3	100	0,16
10.130063	63	82	3	118	0,25
10.130075	75	98	3	125	0,35
10.130090	90	117	3	135	0,65
10.130110	110	140	3	163	0,85
10.130125	125	157	3	173	1,1

FUSAPEX ELSVEJSE BØJNING 90° SDR 11 PEX



Varenr.	D ₀ [mm]	L [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
10.131075	75	150	61	96	0,51
10.131090	90	202	70	111	0,86
10.131110	110	234	73	140	1,5
10.131125	125	271	81	163	2,3

FUSAPEX ELSVEJSE REDUKTION SDR 11 PEX



Varenr.	D ₀ [mm]	L [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	Vægt [kg/stk]
10.133090.075	90-75	132	71	61	0,29
10.133110.075	110-75	140	79	61	0,46
10.133110.090	110-90	150	79	71	0,49
10.133125.075	125-75	144	83	61	0,66
10.133125.090	125-90	154	83	71	0,66
10.133125.110	125-110	162	83	79	0,66
10.133160.075	160-75	156	95	61	1,3
10.133160.090	160-90	166	95	71	1,2
10.133160.110	160-110	174	95	79	1,2
10.133160.125	160-1125	178	95	83	1,2

FUSAPEX ELSVEJSEOVER- GANGSFLANGE SDR 11 PEX FLANGE IHT.EN 1092



Varenr.	D ₀ / DN	Z [mm]	L [mm]	HF [mm]	LK [mm]	Vægt [kg/stk]
10.135075	75/65	101	61	29	145	1,9
10.135090	90/80	110	71	29	160	2,1
10.135110	110/100	117	79	31	180	2,5
10.135125	125/100	130	83	38	180	2,8

FUSAPEX FLANGE TÆTNING SDR 11 PEX



Varenr.	D ₀ /DN [mm]	D1 [mm]	D2 [mm]	s1 [mm]	s2 [mm]
10.136075	75/65	77	127	4	5
10.136090	98/80	89	142	4	5
10.136112	110/100 til 125/110	115	162	5	6
10.135125	125/100	130	83	38	180

FUSAPEX ELVEJSE T-STYKKE SDR 11 PEX

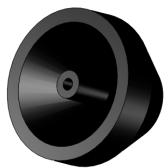


Varenr.	Diameter D1-d1-D2 [mm]	L [mm]	L1 [mm]	D1 [mm]	L2 [mm]	D2 [mm]	H [mm]	Vægt [kg/stk]
10.132050	50-50-50	155	49	68	49	68	155	0,38
10.132063	63-63-63	166	58	82	57	82	188	0,60
10.132075	75-75-75	187	61	97	62	96	187	1,1
10.132090	90-90-90	293	71	112	73	117	220	1,8
10.132110	110-110-110	328	72	143	79	139	296	3,4
10.132125	125-125-125	380	85	163	83	155	326	3,7

FUSAPEX ELSVEJSE OVERGANG SDR 11 PEX



Varenr.	Pexrør/Nippel	L [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	D2 [mm]	Vægt [kg/stk]
10.138050	50 - R 1 ½"	136	26	86	38	0,53
10.138063	63 - R 2"	160	31	101	48	0,90
10.138075	75 - R 2 ½"	171	34	46	51	1,5

KAPITEL 5.9.6**PE SVEJSEPROPPER**

Varenr.	Vægt [kg/stk]
1.591	0,010

PE- UDLUFTNINGSPROPPER

Varenr.	Vægt [kg/stk]
1.592	0,010

FOPS

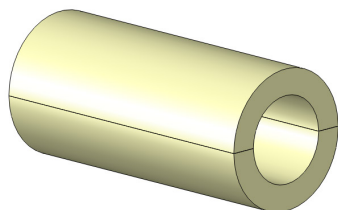
Varenr.	Vægt [kg/stk]
1.600.000	0,010

PE RENSEPRODUKT

Varenr.	Volume [L]	Vægt [kg/stk]
1.583.750	0,75	0,67

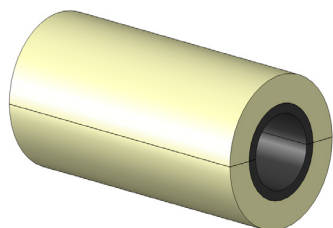
KAPITEL 5.9.7

PUR ISOLERINGSHALVSKÅLE



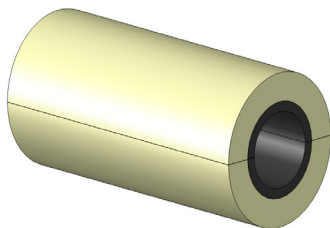
Varenr.	DN	Udvendig diameter D _o [mm]	Indvendig diameter D _i [mm]	Vægt [kg/stk]
1.581.090.020	90/20	90	20	0,22
1.581.090.025	90/25	90	25	0,20
1.581.110.020	110/20	110	20	0,34
1.581.110.025	110/25	110	25	0,32
1.581.110.032	110/32	110	32	0,30
1.581.110.040	110/40	110	40	0,28
1.581.125.020	125/20	125	20	0,45
1.581.125.025	125/25	125	25	0,43
1.581.125.032	125/32	125	32	0,41
1.581.125.040	125/40	125	40	0,39
1.581.125.050	125/50	125	50	0,35
1.581.140.032	140/32	140	32	0,54
1.581.140.040	140/40	140	40	0,52
1.581.140.050	140/50	140	50	0,48
1.581.140.065	140/65	140	65	0,41
1.581.160.050	160/50	160	50	0,67
1.581.160.065	160/65	160	65	0,60
1.581.160.080	160/80	160	80	0,53
1.581.180.065	180/65	180	65	0,82
1.581.180.080	180/80	180	80	0,75
1.581.200.080	200/80	200	80	0,99
1.581.200.100	200/100	200	100	0,82
1.581.225.100	225/100	225	100	1,2
1.581.225.125	225/125	225	125	0,93
1.581.250.100	250/100	250	100	1,5
1.581.250.125	250/125	250	125	1,3
1.581.250.150	250/150	250	150	1,0
1.581.280.125	280/125	280	125	1,8
1.581.280.150	280/150	280	150	1,5
1.581.315.150	315/150	315	150	2,2
1.581.315.200	315/200	315	200	1,5
1.581.355.200	355/200	355	200	2,3
1.581.400.200	400/200	400	200	3,4
1.581.400.250	400/250	400	250	2,5
1.581.450.250	450/250	450	250	3,9
1.581.450.300	450/300	450	300	2,8
1.581.500.350	500/350	500	350	3,6
1.581.560.400	560/400	500	400	3,2
1.581.710.600	710/600	710	600	3,3

PUR ISOLERINGSHALVSKÅL MED BLØD KERNE

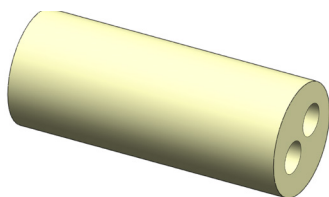


Varenr.	DN	Udvendig diameter D _o [mm]	Indvendig diameter D _i [mm]
1.585.075.020	075/020	75	20
1.585.075.025	075/025	75	25
1.585.075.032	075/032	75	32
1.585.075.040	075/40	75	40
1.585.090.020	090/020	90	20
1.585.090.025	090/025	90	25
1.585.090.032	090/032	90	32
1.585.090.040	090/040	90	40
1.585.110.025	110/025	110	25
1.585.110.032	110/032	110	32
1.585.110.040	110/040	110	40
1.585.110.050	110/050	110	50
1.585.125.025	125/025	125	25
1.585.125.032	125/032	125	32
1.585.125.040	125/040	125	40
1.585.125.050	125/050	125	50
1.585.125.063	125/063	125	63
1.585.140.032	140/032	140	32
1.585.140.040	140/040	140	40
1.585.140.050	140/050	140	50
1.585.140.063	140/063	140	63
1.585.140.075	140/075	140	75
1.585.160.040	160/040	160	40
1.585.160.050	160/050	160	50
1.585.160.063	160/063	160	63
1.585.160.075	160/075	160	75
1.585.160.090	160/090	160	90
1.585.180.040	180/040	180	40
1.585.180.050	180/050	180	50
1.585.180.063	180/063	180	63
1.585.180.090	180/090	180	90
1.585.180.110	180/110	180	110
1.585.200.050	200/050	200	50
1.585.200.063	200/063	200	63
1.585.200.075	200/075	200	75
1.585.200.090	200/090	200	90
1.585.200.110	200/110	200	110
1.585.225.075	225/075	225	75
1.585.225.090	225/090	225	90
1.585.225.110	225/110	225	110
1.585.225.125	225/125	225	125
1.585.225.140	225/140	225	140
1.585.250.075	250/075	250	75
1.585.250.090	250/090	250	90
1.585.250.110	250/110	250	110
1.585.250.125	250/125	250	125

PUR ISOLERINGSHALVSKÅL MED BLØD KERNE



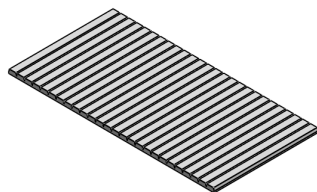
Varenr.	DN	Udvendig diameter D _o [mm]	Indvendig diameter D _i [mm]
1.585.250.160	250/160	250	160
1.585.280.110	280/110	280	110
1.585.280.125	280/125	280	125
1.585.280.160	280/160	280	160
1.585.280.180	280/180	280	180
1.585.315.125	315/125	315	125
1.585.315.140	315/140	315	140
1.585.315.160	315/160	315	160
1.585.315.200	315/200	315	200
1.585.315.225	315/225	315	225
1.585.355.140	355/140	355	140
1.585.355.160	355/160	355	160
1.585.355.180	355/180	355	180
1.585.355.200	355/200	355	200
1.585.355.250	355/250	355	250
1.585.400.160	400/160	400	160
1.585.400.180	400/180	400	180
1.585.400.200	400/200	400	200
1.585.400.280	400/280	400	280
1.585.450.180	450/180	450	180
1.585.450.200	450/200	450	200
1.585.450.225	450/225	450	225
1.585.450.250	450/250	450	250
1.585.450.280	450/280	450	280
1.585.450.315	450/315	450	315
1.585.500.225	500/225	500	225
1.585.500.250	500/250	500	250
1.585.500.280	500/280	500	280
1.585.500.315	500/315	500	315
1.585.500.355	500/355	500	355

**PUR ISOLERINGSHALVSKÅLE
TIL DOBBELTRØR**


Varenr.	DN	Udvendig diameter D _o [mm]	Indvendig diameter D _i [mm]	Vægt [kg/stk]
1.587.125.020	125/20-20	125	20-20	0,42
1.587.140.020	140/20-20	140	20-20	0,44
1.587.140.025	140/25-25	140	25-25	0,52
1.587.160.025	160/25-25	160	25-25	0,72
1.587.160.032	160/32-32	160	32-32	0,67
1.587.180.032	180/32-32	180	32-32	0,89
1.587.160.040	160/40-40	160	40-40	0,67
1.587.180.040	180/40-40	180	40-40	0,89
1.587.200.050	200/50-50	200	50-50	1,0
1.587.225.050	225/50-50	225	50-50	1,3
1.587.225.065	225/65-65	225	65-65	1,2
1.587.250.065	250/65-65	250	65-65	1,6
1.587.250.080	250/80-80	250	80-80	1,4
1.587.280.080	280/80-80	280	80-80	1,9
1.587.315.100	315/100-100	315	100-100	2,2
1.587.355.100	355/100-100	355	100-100	3,1
1.587.400.125	400/125-125	400	125-125	3,7
1.587.450.125	450/125-125	450	125-125	5,0
1.587.450.150	450/150-150	450	150-150	4,5
1.587.500.150	500/150-150	500	150-150	5,9
1.587.560.200	560/200-200	560	200-200	6,6
1.587.630.200	630/200-200	630	200-200	9,2

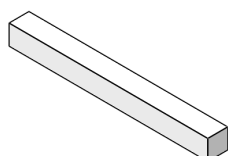
KAPITEL 5.9.8

SKUMPUDE



Varenr.	Størrelse [mm]	Vægt [kg/m]
1.590.1000	2000 x 1000 x 40	4,0

OPKLODSNING



Varenr.	Størrelse [mm]	Vægt [kg/m]
1.590.010	100 x 100 x 1000	0,030 kg

PUR SKUMSÆT

Varenr.	Mængde [mm]	Godstykkel- se t [mm]	Vægt [kg/m]
1.625.00	500	1,5	0,70

KAPITEL 5.9.9

MONTERINGSSÆT TIL ANBORING AF VENTIL



Varenr.
1.935.000

1. Fjern for isolering og rengør stål-røret.
2. Svejs kugleventilen på stål-røret.
3. Lad kugleventilen stå åben og fastspænd boremaskinen på kugleventilen.
4. Bør hul i stål-røret.
5. Luk kugleventilen og afmonter boremaskinen.

Nu er det muligt at forbinde en ny bruger til fjernvarmenettet.



GEAR TIL KUGLEVENTILER MED LANG SPINDEL



Varenr.
1.934.000

Bærbart gearsæt til ventiler større end DN250, når det er nødvendigt at åbne og lukke ventiler

VÆRKTØJ TIL PRESFITTINGS

Varenr.	Udvendig diameter PEX rør d_o [mm]
9.6031	20-40
9.6030	50-125

**INDHOLDS-
FORTEGNELSE**

Kapitel 6 | Overvågningssystem

6.0 – Overvågningssystem 1

6.1 – Nordisk overvågningssystem 1

6.2 – Design af overvågningssystem 2

KAPITEL 6.0

OVERVÅGNINGSSYSTEM

En lækage i en fjernvarmerørledning er den hyppigste årsag til forkortet levetid på anlægget. De fleste af disse fejl kan spores til udefrakommende årsager, såsom en lækage gennem kapperøret eller isoleringsmaterialet. Disse fejl kan undgås ved at overvåge fjernvarmeanlægget og træffe de nødvendige foranstaltninger, så lækagen bliver opdaget så tidligt som muligt.

Isoleringsmaterialet beskadiges og dets egenskaber forværres betydeligt hvis der opstår lækage på medierøret eller kappen. Våd PUR skum kan holde sig i årevis ved en lav temperatur, men isoleringsevnen bliver væsentlig forværret. Ved høje temperaturer bliver holdbarheden på skummet minimeret betragteligt.

Overvågningssystemet kan også detektere en lækage grundet fejlagtig installation af fjernvarmeledningen, og har derfor en vis præventiv virkning for dem, der arbejder med muffesamlinger og stålsvejsning.

KAPITEL 6.1

NORDIC

OVERVÅGNINGSSYSTEM

SET Pipes anvender Nordisk alarmovervågningssystem fremstillet i henhold til EN 14419 for overvågningssystemer, til alle præisolerede rør og fittings. Systemet er baseret på modstandsmåling ved at måle henholdsvis trådmodstand og isoleringsmodstand. De anvendte tråde er lavet af uisoleret kobber, hvoraf den ene er tinbelagt, begge i 1,5 mm². Formålet med farveforskellen er, at gøre det lettere at adskille ledningerne under installationen.

All præisolerede rør og fittings med alarmtråde bliver testet i henhold til EN 14419 umiddelbart efter produktion, af inspiceret af specialiserede medarbejdere.

Andre overvågningsudstyr er også tilgængelige, lige fra systemer der udfører regelmæssige fejlfindinger, til systemer som konstant overvåger og løbende lagre resultater i en database. SET Pipes assisterer med at udvælge det overvågningssystem som passer til kundernes behov.

KAPITEL 6.2 DESIGN AF OVERVÅGNINGSSYSTEM

For at kunne designe og få det fulde udbytte ud af et overvågningssystem, er det nødvendigt at kende alarmsystemets design. Følgende tegninger viser placeringen af alarmtrådene.

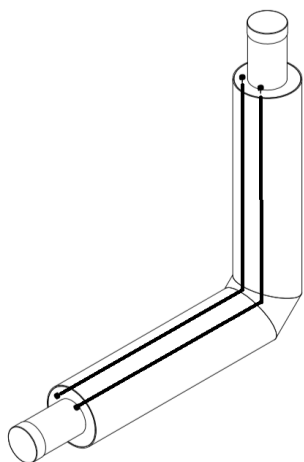


FIG 6.2.1
90° bøjning

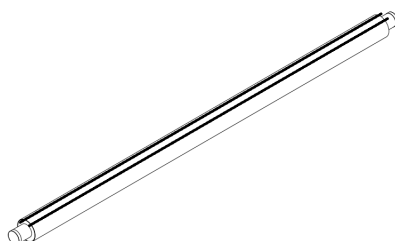


FIG 6.2.2
Præisoleret enkeltrør

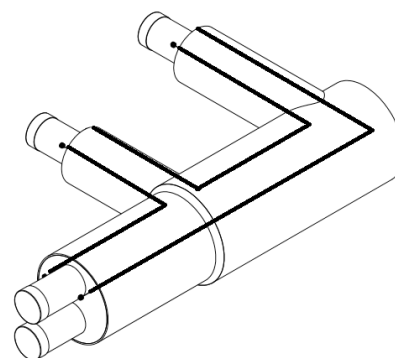


FIG 6.2.3
F-bøjning

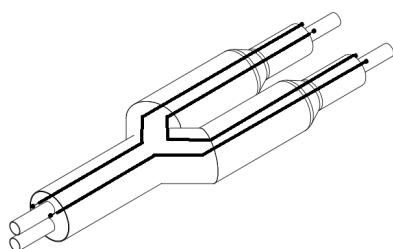


FIG 6.2.4
Bukserør

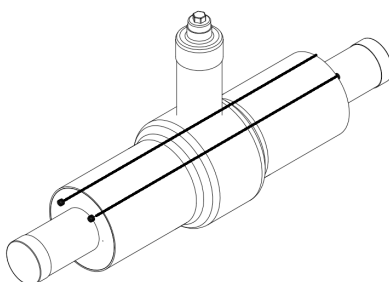


FIG 6.2.5
Kugleventil

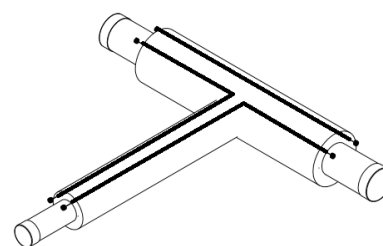


FIG 6.2.6
T-stykke

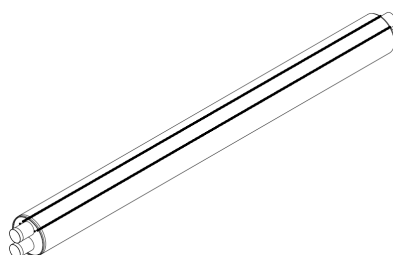


FIG 6.2.7
Præisoleret dobbeltrør stål

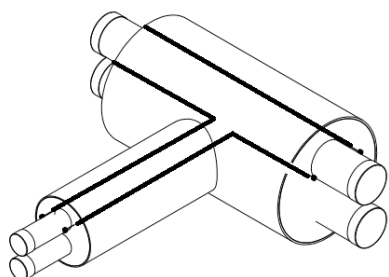


FIG 6.2.8
Dobbelt T-stykke

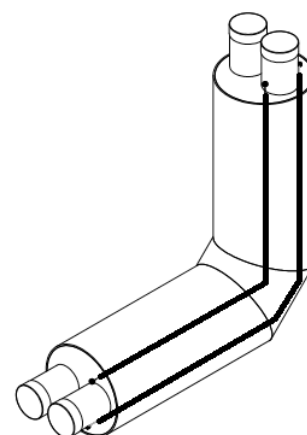


FIG 6.2.9
Dobbeltbøjning 90°

INDHOLDS- FORTEGNELSE

Kapitel 7 | Monteringsvejledninger

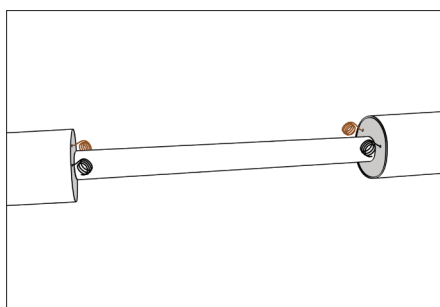
7.0 – Monteringsvejledning	1
7.1 – Præisoleret stålør – muffesamling isoleringshalvskålr	1
7.2 – Præisoleret stålør – muffesamling med rysteskum	3
7.3 – EliPex - forberedelse af muffesamling med isoleringshalvskåle	7

KAPITEL 7.0 MONTERINGSVEJLEDNING

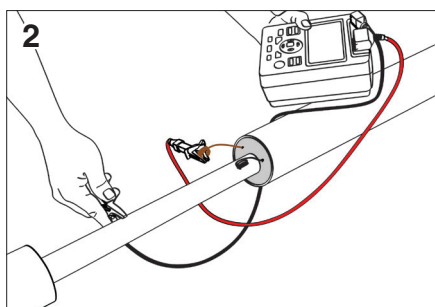
KAPITEL 7.1 PRÆISOLERET STÅLRØR MUFFESAMLING MED ISOLERINGSHALVSKÅL

Muffesamling skal foretages af branchekyndig og certificeret personale. SET Pipes tilbyder løbende kurser. Venligst kontakt teknisk afdeling hos SET Pipes for tilmelding. Vær særlig opmærksom på vejrforholdene for at undgå vand og fugt under monteringsprocessen. Det er nødvendigt at overdække monteringsområdet med telt såfremt det skulle regne. Før du starter, skal du sikre dig, at alt nødvendigt værktøj og udstyr er klar på stedet. Hvis muffesamling udføres i en grøft, skal du være sikker på, at den er bred nok til at gøre arbejdsprocessen sikker og tilgængelig. Sørg for, at opskumningsmaterialet har den rigtige temperatur ($> 18^{\circ}\text{C}$).

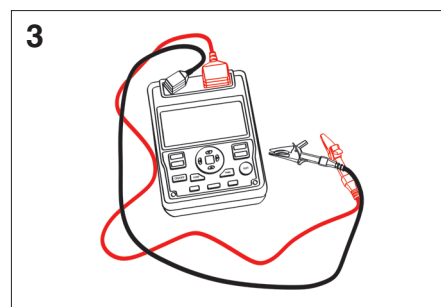
Før stålet svejses sammen, skubbes eventuelle manchetter og PE-krympemuffen inklusive den hvide beskyttelsesfolie, ind over det præisolerede rør.



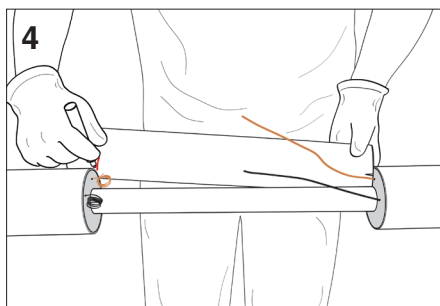
Affedt kapperøret og rengør grundigt for skidt, støv og fugt med 99% ethanol minimum 150 mm fra begge rørender.



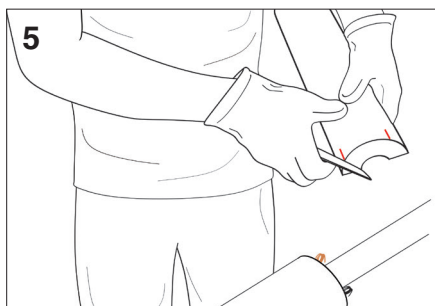
Ret forsigtigt alarmtrådene ud. Check visuelt for eventuelle skader og konstater at de er lige lange. Test trådene for at se om de virker korrekt.



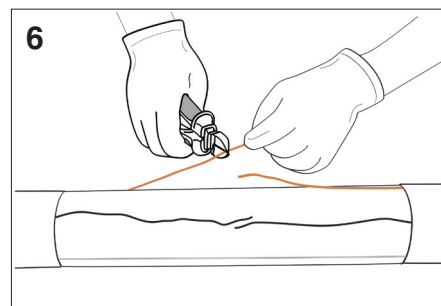
Mål altid både rørene, der er lagt, og alle tilsluttende komponenter ved hjælp af en Ohm-meter og en megger. Isolationsmodstanden skal være højere end 500 MΩ. Resultater skal dokumenteres for at sikre systemets funktion og kvalitet.



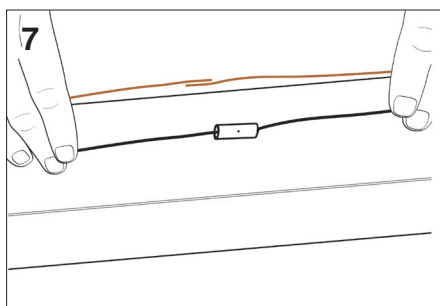
Opmål til PUR-isoleringshalvskålen og skær den til præcist i den korrekte længde. Sørg for, at der ikke er mellemrum mellem isoleringshalvskålen og rørets isolering.



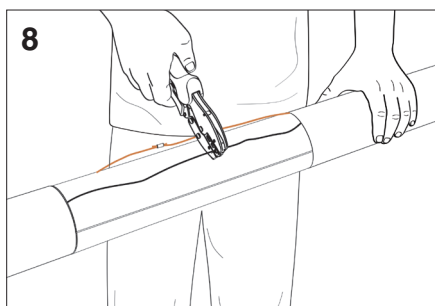
Skær kanaler i PUR halvskålen in alarmtrådene.



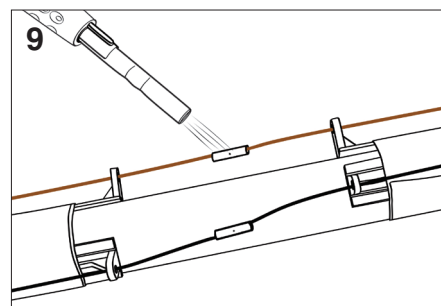
Placer halvskålen i samlingen. Skær alarmtrådene til på længde.



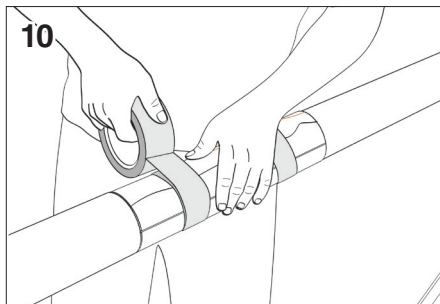
Rengør alarmtrådene med sandpapir og monter alarmtrådssamlere.



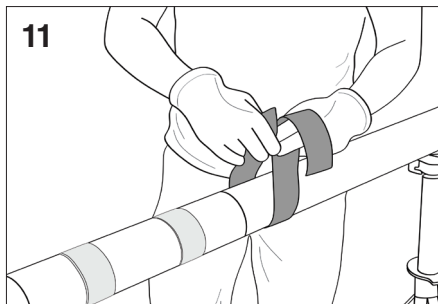
Pres alarmtrådssamlere med dertil udviklet værktøj.



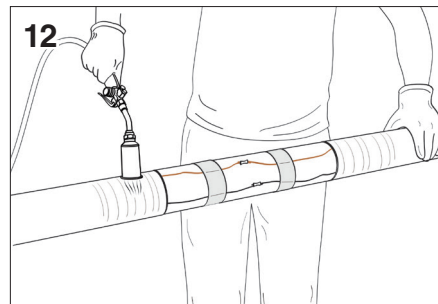
Lod kabelsamlingerne for at sikre korrekt tilslutning.



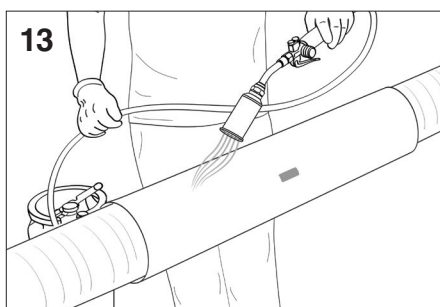
Brug varmebestandigt tape og alarmtrådsholdere for at sikre korrekt afstand til medierøret.



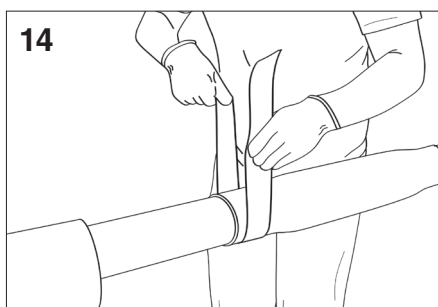
Opmål og markér med en permanent hvid marker placeringen af PE-krympemuffen på kapperøret. Rengør og slib kapperøret med smergellærred minimum 150 mm, der hvor krympemuffen skal placeres.



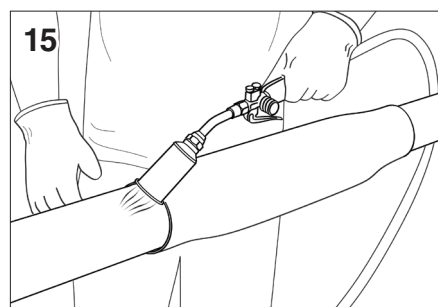
Opvarme langsomt kapperøret, der hvor krympemuffen skal placeres, for at aktivere overfladen. Krympemuffen pakkes ud og placeres over samlingen til de på forhånd afsatte markeringer.



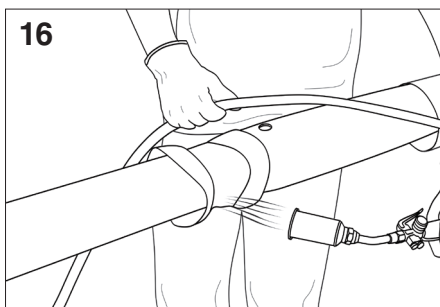
Hele krympemuffen nedkrympes startende fra midten og ud med blød flamme. Vær opmærksom på at flammen er i konstant bevægelse, for at undgå overopvarmning og efterfølgende skader på krympemuffen



Rengør det område hvor manchetten skal placeres med ethanol, og slib området med smergellærred



Fjern eventuel beskyttelsesfolie fra manchetten. Opvarme langsomt området hvor manchetten skal placeres, for at aktivere overfladen.



Placer manchetten over samlingen, og opvarm den langsomt med en jævn flamme fra midten og hele vejen rundt. Efterhånden som der arbejds hen imod kanterne, drej flammen ca. 30° for at undgå luftlommer under manchetten

Bemærk manchetten kan eventuelt udelades, såfremt der ikke ønskes en dobbelttættende løsning

KAPITEL 7.2

PRÆISOLERET STÅLRØR

DOBBELTTÆTTENDE PE

KRYMPEMUFFER MED MASTIK

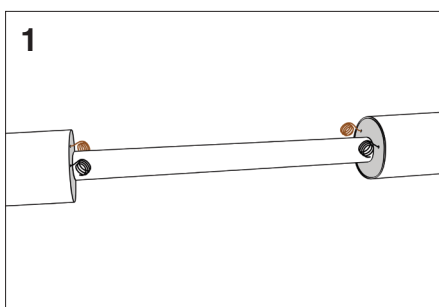
OG PUR RYSTE- OG POSEKUM

Muffesamling skal foretages af branchekyndig og certificeret personale. SET Pipes tilbyder løbende kurser. Venligst kontakt teknisk afdeling hos SET Pipes for tilmelding. Vær særlig opmærksom på vejrforholdene for at udgå vand og fugt under monteringsprocessen. Det er nødvendigt at overdække monteringsområdet med telt såfremt det skulle regne.

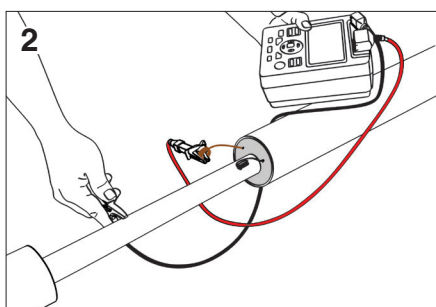
Før du starter, skal du sikre dig, at alt nødvendigt værktøj og udstyr er klar på stedet. Hvis muffesamling udføres i en grøft, skal du være sikker på, at den er bred nok til at gøre arbejdsprocessen sikker og tilgængelig.

Sørg for, at opskumningsmaterialet har den rigtige temperatur ($> 18^{\circ}\text{C}$).

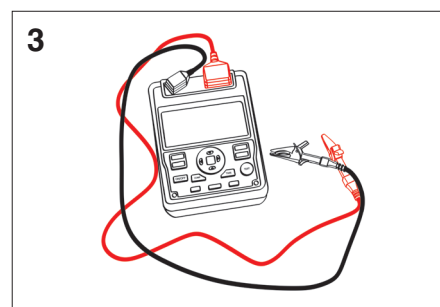
Før stålet svejses sammen, skubbes eventuelle manchetter og PE-krympemuffen inklusive den hvide beskyttelsesfolie, ind over det præisolerede rør.



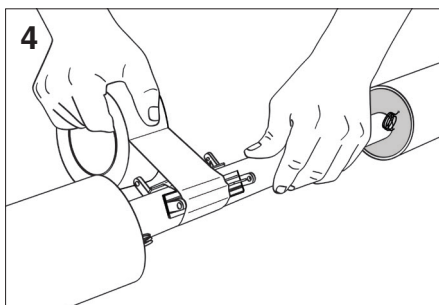
Affedt kapperøret og rengør grundigt for skidt, støv og fugt med 99% ethanol minimum 150 mm fra begge rørender.



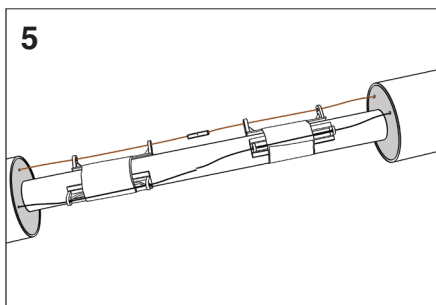
Ret forsigtigt alarmtrådene ud. Check visuelt for eventuelle skader og konstater at de er lige lange. Test trådene for at se om de virker korrekt.



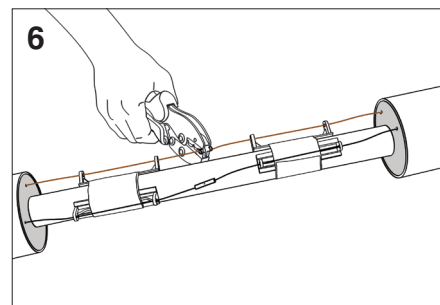
Mål altid både rørene, der er lagt, og alle tilsluttende komponenter ved hjælp af en Ohm-meter og en megger. Isolationsmodstanden skal være højere end 500 MΩ. Resultater skal dokumenteres for at sikre systemets funktion og kvalitet.



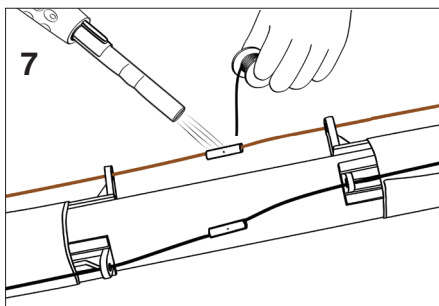
Fastgør alarmtrådsholderen med tape på stålrøret for at sikre korrekt afstand.



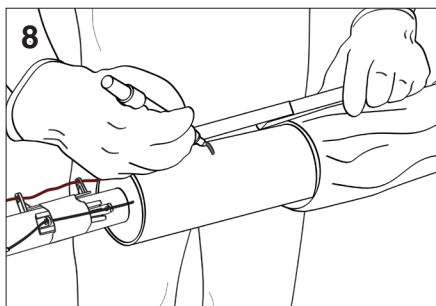
Skær alarmtrådene til på længde.



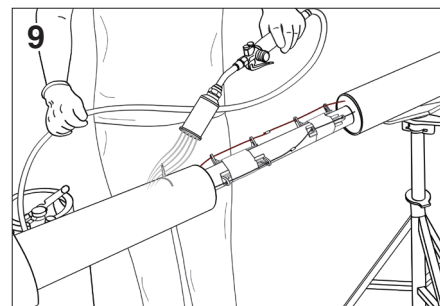
Rengør alarmtrådene med sandpapir og monter alarmtrådssamlerne. Pres alarmtrådssamlerne med dertil udviklet værktøj.



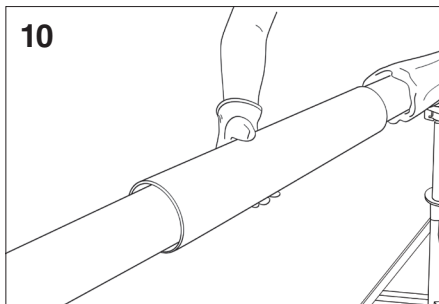
Lod kabelsamlingerne for at sikre korrekt tilslutning.



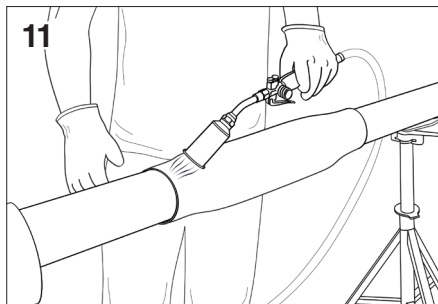
Opmål og markér med en permanent hvid marker placeringen af PE-krympemuffen på kapperøret. Der anbefales et 100 mm overlap. Rengør og slib kapperøret med smergellærred minimum 150 mm, der hvor krympemuffen skal placeres.



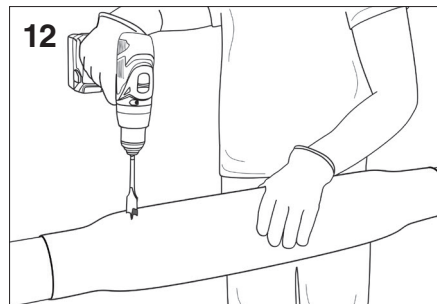
Opvarm langsomt kapperøret, der hvor krympemuffen skal placeres, for at aktivere overfladen. Krympemuffen pakkes ud og glides ind over samlingen til de på forhånd afsatte markeringer.



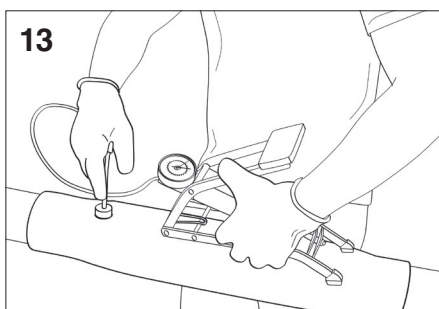
Opvarme langsomt kapperøret, der hvor krympemuffen skal placeres, for at aktivere overfladen. Krympemuffen pakkes ud og placeres over samlingen til de på forhånd afsatte markeringer.



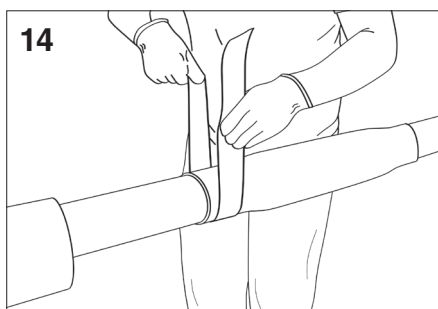
Nedkrymp med blød og konstant flamme begge ender. Vær opmærksom på at flammen er i konstant bevægelse, for at undgå overopvarmning og efterfølgende skader på krympemuffen.



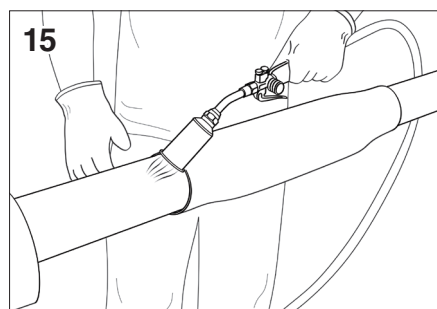
Efter nedkrympning og nedkøling af muffen kommer mastikken til syne, kan huller til påfyldning af PU skum og udluftninger bores. Bor hullerne ca. 150 mm fra kanten af krympemuffen.



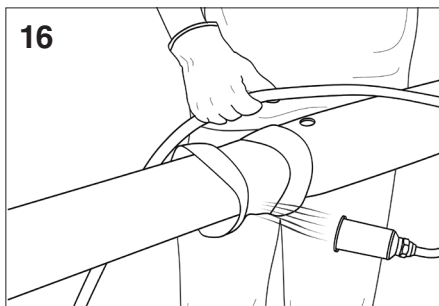
Tryktest krympemuffen med 0,2 bar tryk i 3 minutter. Check for utætheder med sæbefyldt vand.



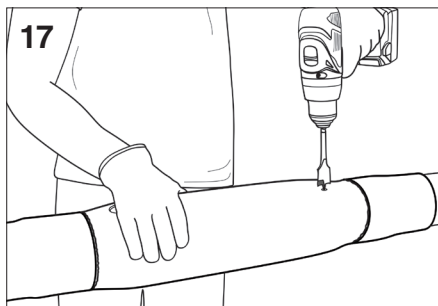
Rengør det område hvor manchetten skal placeres med ethanol, og slib området med smergellærred korn 40-60.



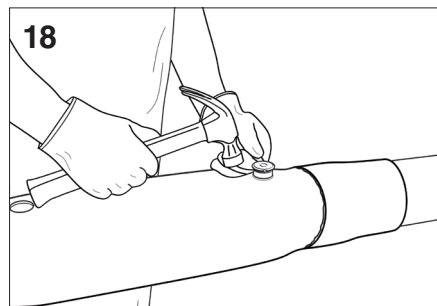
Fjern eventuel beskyttelsesfolie fra manchetten. Opvarme langsomt området hvor manchetten skal placeres, for at aktivere overfladen



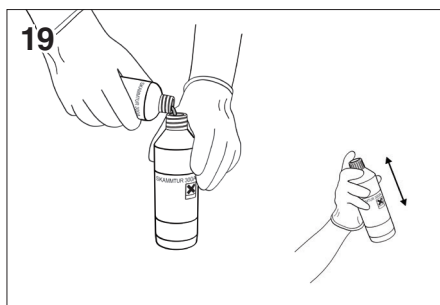
Placér manchetten over samlingen, og opvarm den langsomt med en jævn flamme fra midten og hele vejen rundt. Efterhånden som der arbejdes hen imod kanterne, drej flammen ca. 30° for at undgå luftlommer under manchetten.



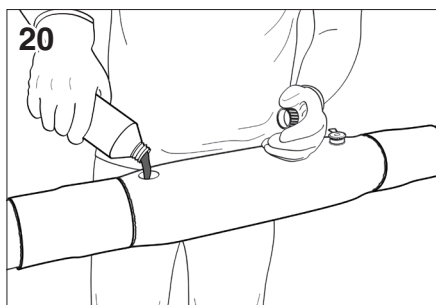
Tillad manchetten er køle ned. Bor et hul til som før i den anden ende til påfyldning af skum.



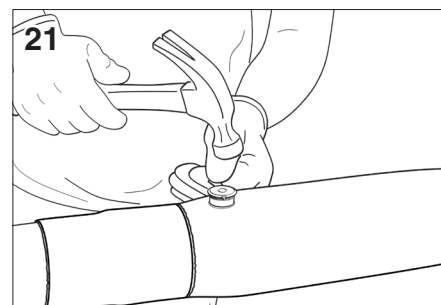
Bank forsigtigt en udluftningsprop i hullet. Hvis røret ikke ligger horisontal, brug det hul der ligger højest til udluftningsproppen.



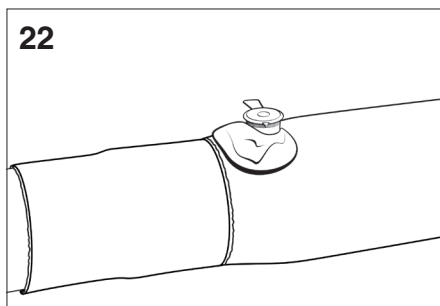
Vær sikker på at PUR skummet har den rigtige temperatur ca. 20°C bland de to komponenter og ryst grundigt. Det samme gælder hvis der anvendes poseskum. (Husk sikkerhedsudstyr)



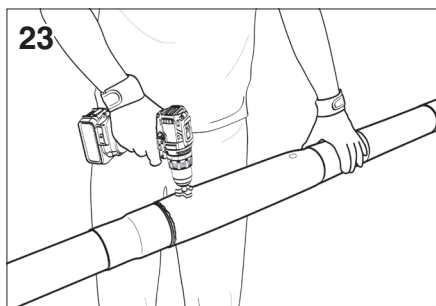
Hæld forsigtigt rysteskum i muffen.



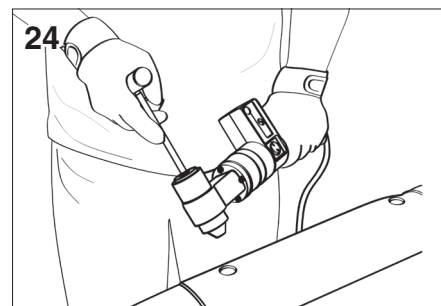
Bank forsigtigt endnu en udluftningsprop i.



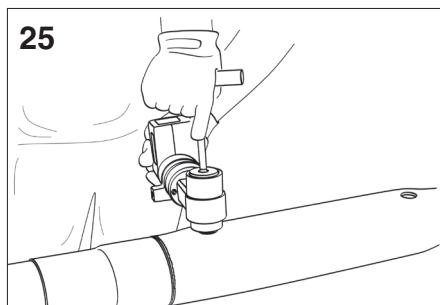
Afvent at overskydende skum kommer ud af udluftningsproppen. Når det er størket efter ca. 25 min. bankes udluftningsproppen ud, og området rengøres.



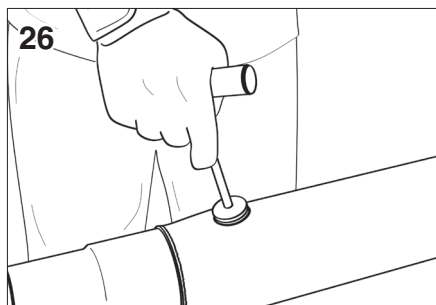
Bor hullet op så det passer til montering af svejseprop. Rengør området igen efterfølgende.



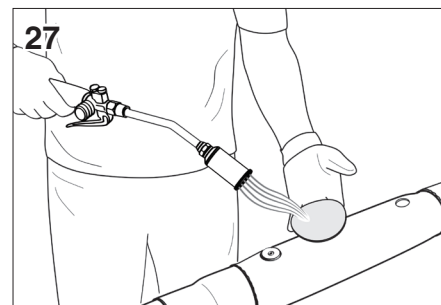
Anvend speciel svejsemaksine til svejsepropper. Opvarm svejseproppen i ca. 10 sek. inden det opborede hul opvarmes.



Pres svejseproppen ned i hullet indtil den binder, og hold den nede i ca. 10 sek. uden overdrevet tryk.



Fjern svejsemaskinen og pres svejseproppen ned i hullet og hold den i ca. 15 sek. så man kan se at ensartede svejsevulster formes.



Såfremt der ønskes fobs, Opvarm krympemuffen let placer og opvarm fob forsigtigt og pres den let for at fjerne eventuelle luftbobler.

KAPITEL 7.3

ELIPEX

MONTERINGSVEJLEDNING

DOBBELTTÆTTENDE PE

KRYMPEMUFFE MED MASTIK

OG PUR ISOLERINGSHALVSKÅLE

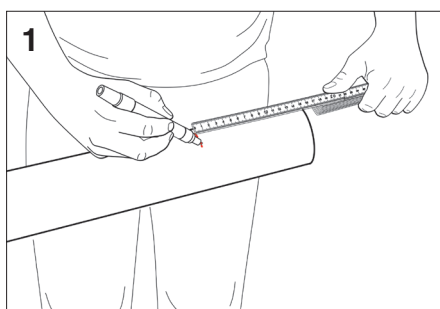
MED FLEKSIBEL KERNE

Muffesamling skal foretages af branchekyndig og certificeret personale. SET Pipes tilbyder løbende kurser. Venligst kontakt teknisk afdeling hos SET Pipes for tilmelding.

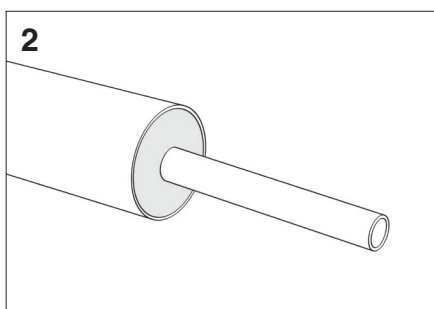
Vær særlig opmærksom på vejrforholdene for at undgå vand og fugt under monteringsprocessen. Det er nødvendigt at overdække monteringsområdet med telt såfremt det skulle regne.

Før du starter, skal du sikre dig, at alt nødvendigt værktøj og udstyr er klar på stedet. Hvis muffesamling udføres i en grøft, skal du være sikker på, at den er bred nok til at gøre arbejdsprocessen sikker og tilgængelig.

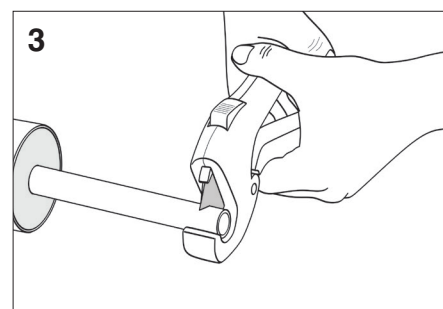
Sørg for, at opskumningsmaterialet har den rigtige temperatur ($> 18^{\circ}\text{C}$).



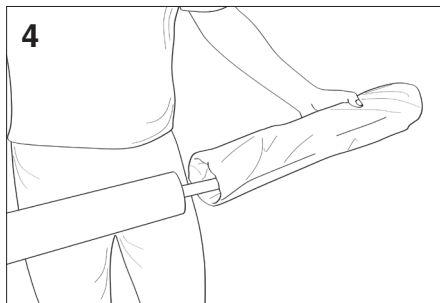
1 Afisolér Elipex -rørenden typisk 300 mm + 30 mm til afretning af medierør.



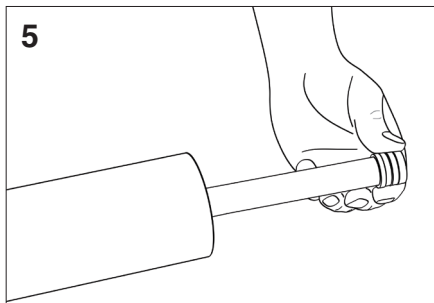
2 Foretag et rent snit på PEX-røret med en rørsaks, og vær sikker på der ikke er skader på rørenderne.



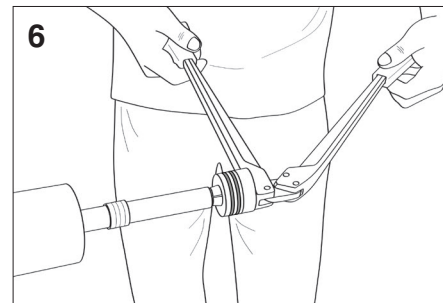
3 Enderne på medierøret skal være rent og vinkelret afskåret, og afgrates ind- og udvendigt med afgratningsværktøj.



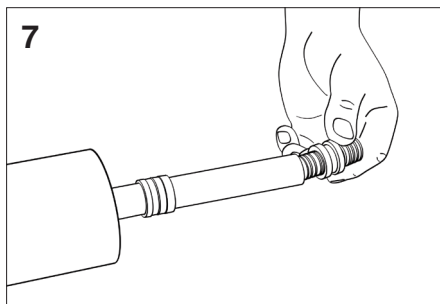
4 Før Elipex sammenkables, skubbes eventuelle manchetter og PE-krympemuffen inklusive den hvide beskyttelsesfolie, ind over det Elipex-røret.



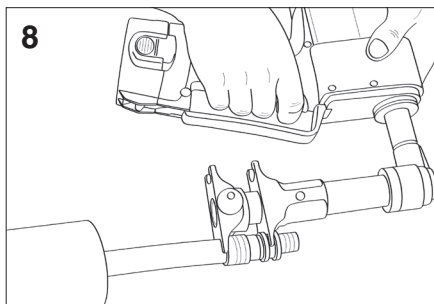
5 Placér presring i den ene rørende minimum 2x presringens længde fra rørenden.



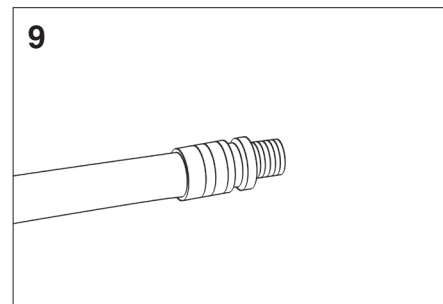
6 Ekspandér rørenden med ekspansionsværktøj. Drej røret 30° og gentag processen.



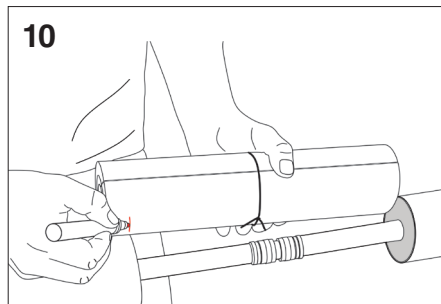
7 Stik koblingsniplen så langt ind i røret som muligt, og kontrollér at alle niplens ribber er dækket. Hvis dette ikke er tilfældet gentages ekspansionsprocessen.



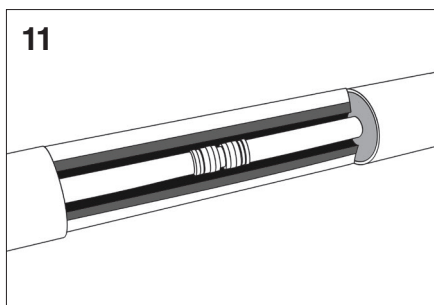
8 Placér at presseværktøjet som beskrevet i værktøjsleverandørens brugervejledning, og påbegyndt presseprocessen. Det skal sikres at presset udføres jævnt over koblingen flader, vinkelret på røret.



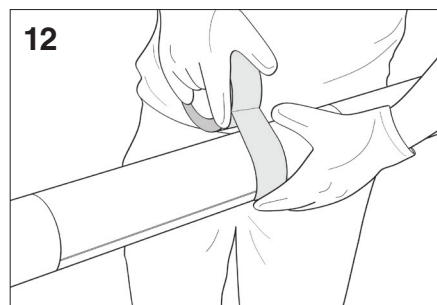
9 Gentag processen for den anden rørende.



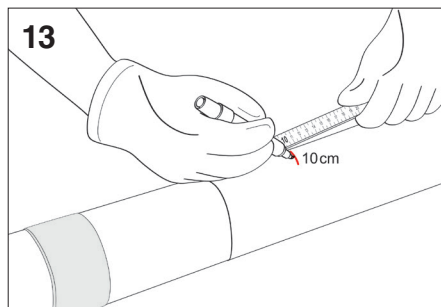
10
Affedt kapperøret og rengør grundigt for skidt, støv og fugt med med 99% ethanol minimum 150 mm fra begge rørender.



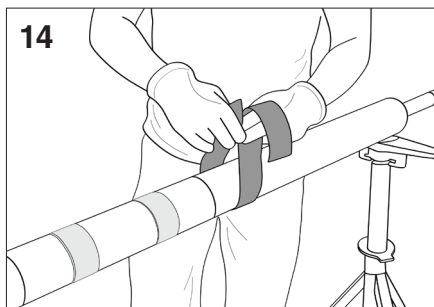
11
Opmål til PUR-isoleringshalvskålen og skær den til præcist i den korrekte længde. Sørg for, at der ikke er mellemrum mellem isoleringshalvskålen og rørets isolering.



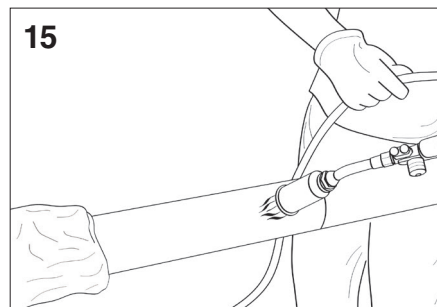
12
Monter halvskålene stramt og fiksér eventuelt med tape.



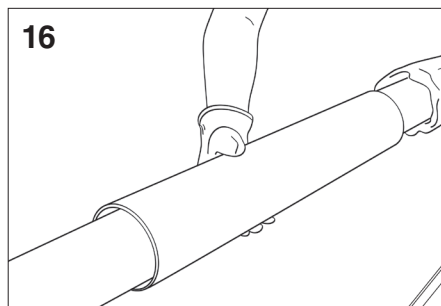
13
Opmål og markér med en permanent hvid marker placeringen af PE-krympemuffen på kapperøret.



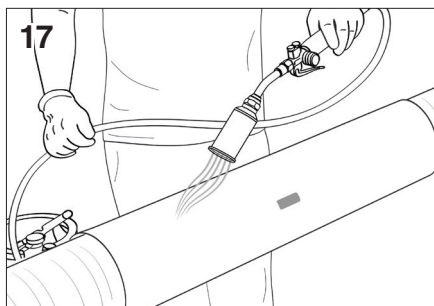
14
Rengør og slib kapperøret med smergellærred minimum 150 mm, der hvor krympemuffen skal placeres.



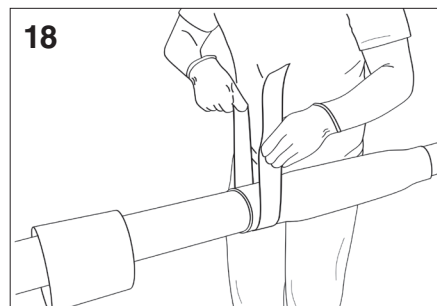
15
Opvarme langsomt kapperøret, der hvor krympemuffen skal placeres, for at aktivere overfladen.



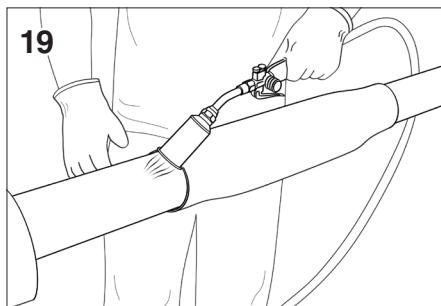
16
Krympemuffen pakkes ud og placeres over samlingen til de på forhånd afsatte markeringer.



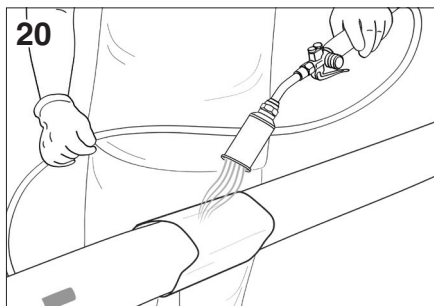
17
Hele krympemuffen nedkrympes startende fra midten og ud med blød flamme. Vær opmærksom på at flammen er i konstant bevægelse, for at undgå overopvarmning og efterfølgende skader på krympemuffen.



18
Rengør det område hvor manchetten skal placeres med ethanol, og slib området med smergellærred.



19
Fjern eventuel beskyttelsesfolie fra manchetten. Opvarme langsomt området hvor manchetten skal placeres, for at aktivere overfladen



20
Placér manchetten over samlingen, og opvarm den langsomt med en jævn flamme fra midten og hele vejen rundt. Efterhånden som der arbejdes hen imod kanterne, drej flammen ca. 30° for at undgå luftlommer under manchetten.

**INDHOLDS-
FORTEGNELSE**

Kapitel 8 | Certifikater/tabeller

8.1 – Symbolbeskrivelse1

8.2 – Omregningstabel 2

KAPITEL 8.0

DOKUMENTER/TABELLER

KAPITEL 8.1

SYMBOLFORKLARING

TABEL 8.1.1
Symbolforklaring

SYMBOL	DEFINITION	ENHED
A_i	Tværsnit af medierør	mm ²
d_o	Udvendig diameter på medierør	mm
d_i	Indvendig diameter på medierør	mm
D_o	Udvendig diameter på kapperør	mm
D_i	Indvendig diameter på kapperør	mm
t	Vægtykkelse	mm
ΔL	Fri ekspansion på grund af temperaturforskel	mm
L	Længde	m
H	Rørlægningsdybde	m
H_{cc}	Mål fra overflade til midt af rør + radius på udvendig kappediameter	m
H_m	Højdeforskel	m
C	Centermål	m
R_{min}	Minimum bøjradius	m
F_a	Optagelse af ekspansionskræfter	N/m
F_g	Vægt på vandfyldt rør	N/m
F_N	Rørets modstandsstyrke	kN/m
T	Temperatur	°C
T_M	Gennemsnitstemperatur	K
T_{VL}	Mediets fremløbstemperatur	°C
T_{RL}	Mediets tilbageløbstemperatur	°C
ΔT	Temperaturdifference	K
q	Total varmetab	W/m
U	Varmetabskoefficient	W/m·K
R	Termisk modstand	m·K/W
λ	Termisk ledningsevne koefficient	W/m·K
α	Expansion coefficient	K ⁻¹
E	Elasticitetsmodul	N/mm ²
ρ	Densitet	Kg/m ³
μ	Friktions koefficient	-
Δ	Difference (delta)	-
Q	Termisk krav	W
π	Pi (22/7 = 3,14159...)	-
P	Tryk	N/m ²
σ_{zul}	Design stres	N/mm ²
σ_y	Flydegrænse	N/mm ²
σ_e	Specifik jord vægt	kN/m ²
V	Gennemsnitligt vandhastighed	m/s
$\dot{m}$	Massestrøm	m ³ /s (l/s)
g	Acceleration grundet jordens tiltrækningskraft	m/s ²
c_p	Specifik varme	J/kg·K
$\Delta p_{Rør}$	Tryktab i medierør	Pa/m
k	Medierørets modstandskoefficient	-
ν	Viskositet	m ² /s
Re	Reynolds nummer	-
f	Friktionsfaktor	-
K_0	Korrektionsfaktor for hvilende tryk	-

KAPITEL 8.2

OMREGNINGSTABELLER

TABEL 8.2.1

Omregning af kraftenheder

OMREGNING AF KRAFTENHEDER

	W [J/s]	kW	kCAL/h	HESTEKRÆFTER
W [J/s]	1	1×10^{-3}	0,860	$1,36 \times 10^{-3}$
kW	1000	1	860	1,36
kCAL/h	1,16	$1,16 \times 10^{-3}$	1	$1,58 \times 10^{-3}$
HP	735	0,735	632	1
EKSEMPEL: $1 \text{ W} = 0,860 \text{ kcal/h} = 1,36 \times 10^{-3} \text{ hp}$				

TABEL 8.2.2

Omregning af energienheder

OMREGNING AF ENERGIENHEDER

	J [W·s]	kW·h	kCAL
J [W·s]	1	278×10^{-6}	239×10^{-6}
kW·h	$3,60 \times 10^6$	1	860
kCAL	4187	$1,16 \times 10^{-3}$	1
EKSEMPEL: $1 \text{ kcal} = 3,60 \times 10^6 \text{ W·s}$			

TABEL 8.2.3

Omregning af energienheder

OMREGNING AF ENERGIENHEDER

	Pa [N/m²]	BAR	mmVS	atm [kP/cm²]
Pa [N/m²]	1	10×10^{-6}	0,102	981×10^{-6}
BAR	10×10^{-6}	1	10197	0,981
mmVS	9,81	$98,1 \times 10^{-6}$	1	100×10^{-6}
atm [kP/cm²]	981×10^3	0,981	10×10^3	1
EKSEMPEL: $1 \text{ mmVS} = 9,81 \text{ Pa}$				

TABEL 8.2.4

Omregning af
længdeenheder

OMREGNING AF LÆNGDEENHEDER

	1 m	1" (TOMME)	1' (FEET)	1 MILE*
1 m	1	39,4	3,28	621×10^{-6}
1" (INCH)	$25,4 \times 10^{-3}$	1	$83,3 \times 10^{-3}$	$15,8 \times 10^{-6}$
1' (FEET)	0,305	12	1	189×10^{-6}
1 MILE*	1609	63360	5280	1
* Imperisk mil = 1609 m. Nautisk mil = 1852 m.				

TABEL 8.2.5

Omregning af
volumeenheder

OMREGNING AF VOLUMEENHEDER

	1 m³	1 L	1 US GAL.	1 UK GAL.
1 m³	1	1000	264,2	220
1 L	1×10^{-3}	1	0,264	0,220
1 US GAL.	$3,79 \times 10^{-3}$	3,79	1	0,833
1 UK GAL.	$4,55 \times 10^{-3}$	4,55	1,20	1

TABEL 8.2.6

Viskositet og densitet på
vand ved 1 atm

T = Temperatur

ρ_w = Densitet

ν = Viskositet

C_p = Specifik varme

T [°C]	ρ_w [kg/m ³]	ν [m ² /s]	C_p [J/kg · K]
10	1000	$1,307 \times 10^{-6}$	4192
20	998	$1,005 \times 10^{-6}$	4182
30	996	$0,802 \times 10^{-6}$	4178
40	992	$0,662 \times 10^{-6}$	4179
50	988	$0,555 \times 10^{-6}$	4182
60	983	$0,475 \times 10^{-6}$	4185
70	978	$0,414 \times 10^{-6}$	4191
80	972	$0,365 \times 10^{-6}$	4198
90	965	$0,327 \times 10^{-6}$	4208
100	958	$0,295 \times 10^{-6}$	4219