

# Innholdsfortegnelse

## 9.0 Innholdsfortegnelse

### 9.1 Systembeskrivelse

- 9.100 Systembeskrivelse (generelt)
- 9.105 Systembeskrivelse (data)
- 9.110 Langsiktig atferd/levetidsberegning
- 9.115 ARMOPEX UNO sortiment

### 9.2 Planlegging, prosjektering

- 9.200 Trykktapsdiagram
- 9.210 Varmetap

### 9.3 Deler

- 9.300 Husinnføringsbend 90°
- 9.316 Stor-L klikkmuffe
- 9.320 Koblinger
- 9.326 Stor-I klikkmuffe
- 9.335 Stor-T klikkmuffe
- 9.340 T-avgrening
- 9.350 Fordelingskammer
  
- 9.365 Isolasjonsmateriale
- 9.370 Skrukoblinger
- 9.405 End cap
- 9.410 Pakning for veggjennomføring
- 9.420 Husinnføring, kjerneboring/sementforingsrør (varerør)

### 9.5 Byggteknikk, installasjon

- 9.500 Rørtrase

# Systembeskrivelse

## 1. Generelt

ARMOPEX er det forsterkede, fleksible rørsystemet fra BRUGG Pipes for mellomtrykks nær- og fjernvarmeapplikasjoner. Systemet ble spesielt utviklet for å lukke gapet mellom lavtemperatur- og høytemperaturrørsystemer – med høyere trykkreserver, maksimal energieffektivitet og et klart fokus på kravene til fremtidens varmenettverk.

ARMOPEX er produsert i samsvar med en EN 15632-1/-2 (komposittsystem, vanntett i lengderetning) og er konstruert for temperaturprofil TR4 i samsvar med TS 17889. Systemet er konstruert for en levetid på over 50 år.

ARMOPEX består av et aramidforsterket PE-Xa medierør med høy mekanisk stabilitet og høy fleksibilitet. ARMOPEX er konstruert for driftstemperaturer opptil 115 °C i samsvar med TS 17889 / TR4.

ARMOPEX har et integrert aluminiumsbarrieresjikt som hindrer oksygendiffusjon og minimerer risikoen for korrosjon i det totale systemet, noe som øker levetiden og driftssikkerheten.

Under dannelsen av skummet fuktes medierørene meget effektivt av skummet, noe som resulterer i fast vedheft og en kraftlåsende binding.

De fysiske egenskapene til PEXa-røret kombinert med isolasjonsbindingen tillater installasjon uten å måtte ta hensyn til termisk ekspansjon.

Varmeisolasjonen til ARMOPEX består av høytytende, fleksibel PUR-isolasjon med svært lavt varmetap. Varmeledningsevnen er  $\lambda = 0,0199 \text{ W/mK}$ . Isolasjonseffekten forblir stabil i flere tiår takket være den distinkte lukkede cellestrukturen. Under dannelsen av skummet fuktes medierørene svært effektivt av skummet, noe som resulterer i en fast vedheft og en kraftlåsende binding. I kombinasjon med kompositt-konstruksjonen muliggjør dette praktisk installasjon uten behov for tidkrevende kompensasjon for lengdeendringer.

Fleksibiliteten til ARMOPEX-rørene gjør at de enkelt kan tilpasses alle forhold langs rørruten. Eksisterende forsyningsledninger kan krysses ved å gå under eller over dem, og hindringer kan enkelt omgås. Dette gjør det ofte mulig å velge den korteste ruten, uten de rigide begrensningene ved klassisk rørkonstruksjon.

ARMOPEX leveres til byggeplassen i kundetilpassede lengder på kveil. Lengre leveringslengder gjør det mulig å legge rør i bakken med få skjøter.

Dette betyr at rørgrøften kan gjøres betydelig smalere, noe som fører til betydelige besparelser, spesielt innen anleggsarbeid. Sammen med den korte leggetiden reduseres koordineringsarbeidet på byggeplassen betydelig – en nøkkelfaktor for prosjektgjennomføring som sparer tid og kostnader.

En spesialutviklet tilkoblingsteknologi er tilgjengelig for ARMOPEX: Klemforbindelser utformet som skrukoblinger. Disse muliggjør installasjon uten spesialverktøy, tilbyr høy pålitelighet og er tilgjengelige som sveisede eller skrudedde tilkoblinger. T-avgreninger og bend er tilgjengelige i alle relevante dimensjoner og garanterer løsninger for nesten alle installasjonssituasjoner.

## 2. Bruksområder

### Iht. TS 17889 TR4

Maks. driftstemperatur	$T_{\text{max}}$ : 115 °C (fluktuerende)
Maks. kontinuerlig driftstemperatur	$T_{\text{op}}$ : 85 °C
Maks. tillatte driftstrykk	p: Maks. 12 bar

**Andre høyere driftstrykk kan utledes fra APX 9.110**

# Systembeskrivelse

## 1. Integrert system

Krav Prefabrikkert, fleksibelt rørsystem iht. EN 15632-1/-2 og TS 17889  
 Brannegenskaper Bygningmateriale klasse B2 (normalt brennbart) iht. DIN 4102

## 2. Medierør

Materialer Høydensitetspolyetylen (HDPE), peroksid kryssbundet (PEXa), aluminiumbarriere, aramidforsterket (Kevlarnett), beskyttende polypropylenfilm  
 Oksygenbarriere Aluminiumsfolie, forlengelse >20%  
 Krav TS 17889:2024 TR 4  
 Oksygentetthet  $\leq 0.01 \text{ mg}/(\text{m}^2 \times \text{d})$  according to ISO 17455 at 80°C  
 Vannpermeabilitetsrate  $1.03 \cdot 10^{-6} \text{ ml}/\text{h}/\text{cm}^2$   
 Langsiktig atferd Se katalog ark APX 1.110  
 Egenskaper Upåvirket av aggressivt vann, lavt trykktap, meget god kjemisk og mekanisk motstand (DIN 8075 Tillegg 1)

PEXa medierør	Referansetemp. °C	Verdi	Teststandard
Tetthet	-	932 - 935 kg/m <sup>3</sup>	ISO 1183
Varmeledningsevne	-	0.38 W/mK	Iht. ASTM C 1113
Strekfasthet	20	min. 18 N/mm <sup>2</sup>	ISO 6259
Strekfasthet	80	min. 8 N/mm <sup>2</sup>	ISO 6259
Lineær ekspansjonskoeffisient	20	$1.4 \cdot 10^{-4} \text{ 1}/\text{K}$	-
Lineær ekspansjonskoeffisient	100	$2.0 \cdot 10^{-4} \text{ 1}/\text{K}$	-
Krystallmelteområde	-	128 - 134 °C	-
Kjemisk bestandighet	20 / 40 / 60	-	DIN 8075 B.1

## 3. Isolasjon

Materialer KFK-fritt polyuretan skum (PUR) iht. til PUR-KING teknologi

PUR isolasjon	Referansetemp. °C	Verdi	Teststandard
Tetthet	-	> 50 kg/m <sup>3</sup>	EN 253
Aksial skjærefasthet	-	$\geq 90 \text{ kPa}$	EN 15632-2
Termisk ledningsevne fleksible systemer	50	$\leq 0.0199 \text{ W}/\text{mK}$	EN 253 and ISO 8497
Termisk ledningsevne rette rørsystemer	50	$\leq 0.0260 \text{ W}/\text{mK}$	EN 253 and ISO 8497
Prosentvis lukkede celler	-	$\geq 88 \%$	EN 253
Vannopptak	100	$\leq 10 \%$	EN 15632-1

## 4. Ytterkappe (mantel)

Materialer Lineær lavdensitetspolyetylen (LLDPE), sømløst ekstrudert  
 Beskyttelse mot mekaniske påvirkninger og fuktighet

LLD-PE ytterkappe (mantel)	Referansetemp. °C	Verdi	Teststandard
Tetthet	-	918 - 922 kg/m <sup>3</sup>	ASTM D792
Varmeledningsevne	-	0.33 W/mK	DIN 52612
Grafittinnhold	-	> 2 %	EN 15632-1

# Langsiktig atferd

## Levetidsberegning

Drifts-temperatur	Sikkerhets-faktor	ARMOPEX							
		Driftstrykk (bar)							
°C		1 år	5 år	10 år	15 år	20 år	25 år	30 år	50 år
60	1.5	25.0	22.0	21.0	20.3	20.0	19.4	19.0	18.2
70	1.5	22.0	20.0	18.0	17.5	17.0	16.5	16.0	15.3
80	1.5	20.0	17.0	16.0	15.2	15.0	14.3	14.0	13.0
85	1.5	18.6	15.8	14.6	13.9	13.4	13.0	12.7	11.8
90	1.3	20.0	18.0	17.0	16.3	16.0	15.5	15.3	14.0
95	1.3	19.0	17.0	16.0	15.0	14.0	14.0	14.0	13.0
100	1.3	18.0	16.0	14.0	14.0	13.0	13.0	13.0	12.0

### Langsiktig atferd:

De tillatte driftstrykkene i henhold til TS 17889 og EN 15632-2 er basert på vann som strømningsmedium og er dimensjonert med en sikkerhetsfaktor:

Temperatur	Sikkerhetsfaktor	Temperaturområde
Driftstemperatur ( $T_D$ )	1.5	$\leq 85$ °C
Maks. driftstemperatur ( $T_{max}$ )	1.3	$> 85$ °C til $\leq 115$ °C
Temperaturfeil ( $T_{mal}$ )	1.0	$> 115$ °C til $\leq 120$ °C

Rørssystemer som overholder TS 17889-standarden er konstruert for en levetid på minst 30 år så lenge de drives ved følgende temperaturprofil:

29 år ved 85 °C

+ 1 år ved 100 °C

+ 100 t ved 115 °C

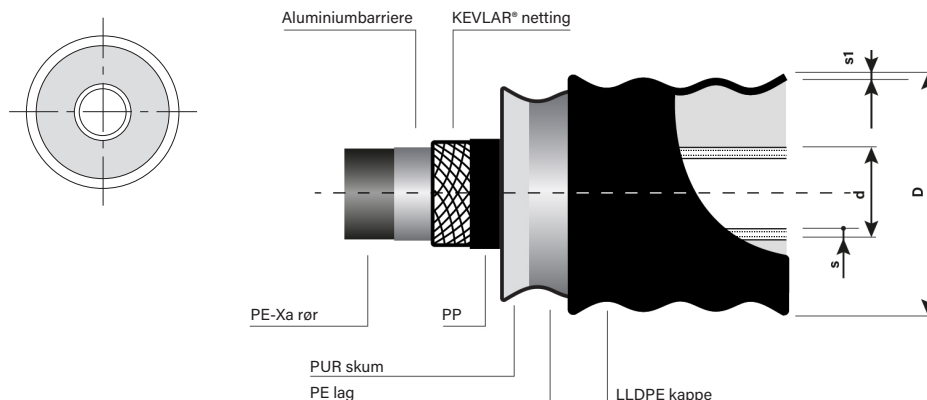
---

30 år + 100 t

# ARMOPEX sortiment

ARMOPEX i kveiler:

Dimensjoner:  
40/91 - 125/182



## ARMOPEX UNO

Type	Medierør d x s mm	Ytterkappe D x s1 mm	U-verdi W/mK	Min. bøyeradius m	Volum medierør l/m	Vekt kg/m	Maks. leveringslengder* m
40/ 91	40 x 3.7	93 x 2.1	0.1380	0.55	0.83	1.40	400
50/111	50 x 4.5	113 x 2.3	0.1460	0.60	1.32	1.97	300
63/126	62 x 5.2	128 x 2.7	0.1583	0.65	2.09	2.55	300
75/142	73 x 5.7	143 x 2.9	0.1698	0.75	2.98	3.18	250
90/162	87 x 6.5	163 x 3.2	0.1811	1.00	4.30	4.18	150
110/162	104 x 7.4	163 x 3.2	0.2444	1.10	6.25	4.62	150
125/182	117 x 7.4	183 x 3.3	0.2453	1.40	8.20	5.52	90

\* Levering i kundespesifikke lengder er mulig. Kveillengden kan variere ved levering (+/- 5 %)

- Kan leveres på trommel på forespørsel.

- Ringdimensjoner: **Jumbo kveil** Ytterdiameter 2800 mm x 800 mm (bredde)  
**Maxi kveil** Ytterdiameter 2800 mm x 1200 mm (bredde)

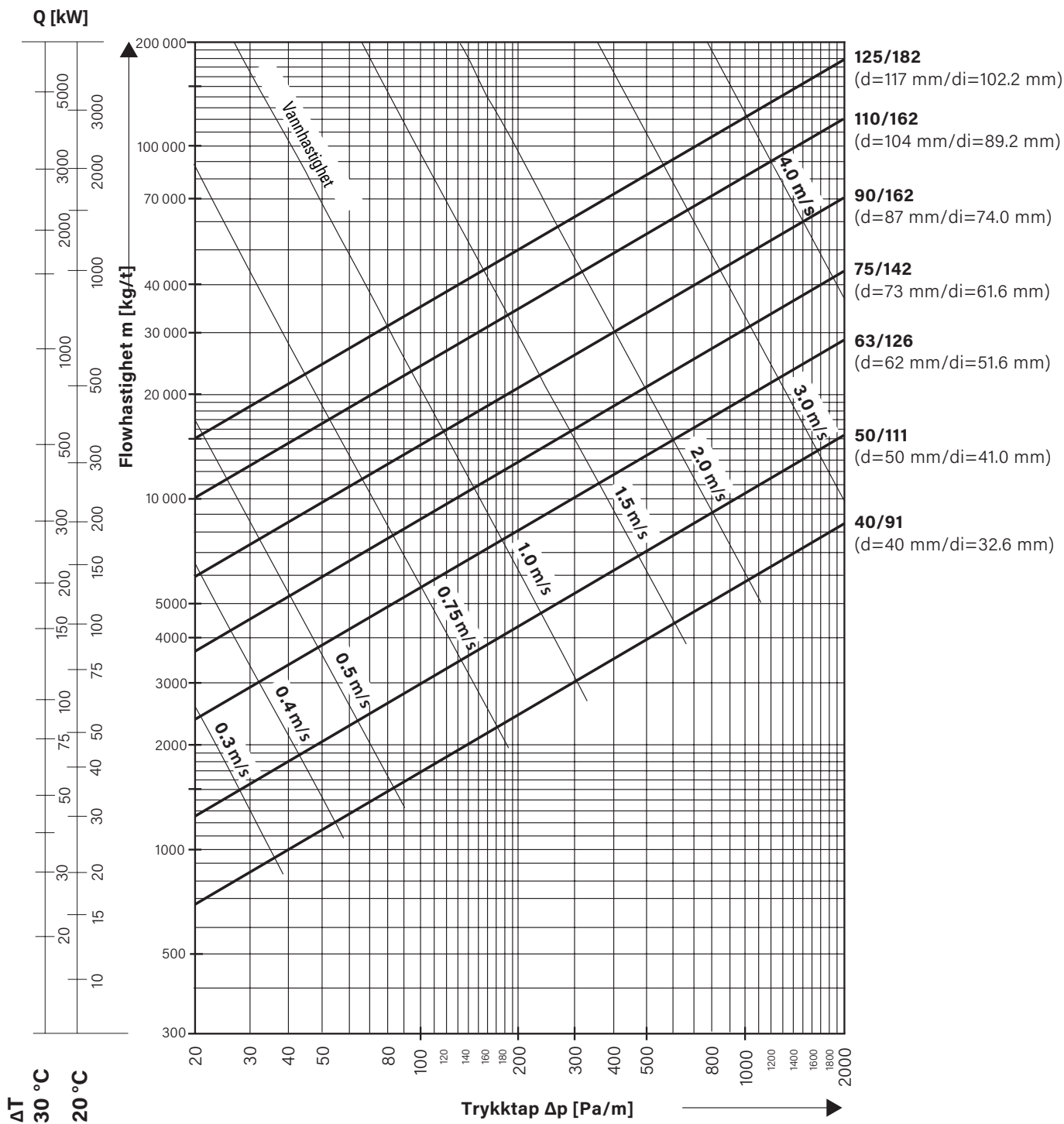
Ved levering på byggeplassen, vær oppmerksom på ringens totalvekt (nødvendig utstyr for utkveiling etc).

# Trykktapsdiagram

Vanntemperatur 80 °C

Overflateruhet  $\epsilon = 0.007$  mm  
(1 mmWS = 9.81 Pa)

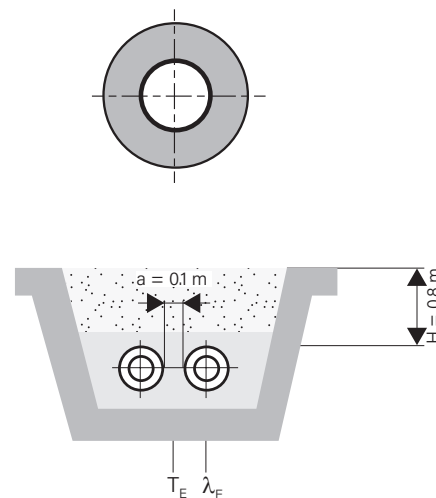
$\dot{m} \approx \frac{Q \cdot 860}{\Delta T}$	$\dot{m}$ =	flowhastighet i kg/t
	Q =	effektbehov i kW
	$\Delta T$ =	temperaturforskjell tur/retur i °C



# Varmetap

## ARMOPEX UNO

Varmetap $q$ [W/m] for ett UNO rør						
Type	U-verdi [W/mK]	Gjennomsnittlig driftstemperatur $T_B$ [°C]				
		50°	60°	70°	80°	85°
40/ 91	0.1380	5.52	6.90	8.28	9.66	10.35
50/111	0.1460	5.84	7.30	8.76	10.22	10.95
63/126	0.1583	6.33	7.92	9.50	11.08	11.87
75/142	0.1698	6.79	8.49	10.19	11.89	12.74
90/162	0.1811	7.24	9.06	10.87	12.68	13.58
110/162	0.2444	9.78	12.22	14.66	17.11	18.33
125/182	0.2453	9.81	12.27	14.72	17.17	18.40



Type installasjon: ARMOPEX UNO  
 Type installasjon: ARMOPEX DUO  
 Røravstand:  
 Overdekningshøyde:  
 Jordtemperatur:  
 Ledeevne jord:  
 Ledeevne PUR KING skum:  
 Ledeevne PEX-rør:  
 Ledeevne PE-kappe:

2 rør nedgravd  
 1 rør nedgravd  
 $a = 0.10$  m  
 $H = 0.80$  m  
 $T_E = 10$  °C  
 $\lambda_E = 1.0$  W/mK  
 $\lambda_{PU} = 0.0199$  W/mK  
 $\lambda_{PEXa} = 0.38$  W/mK  
 $\lambda_{PE} = 0.33$  W/mK

### Varmetap under drift:

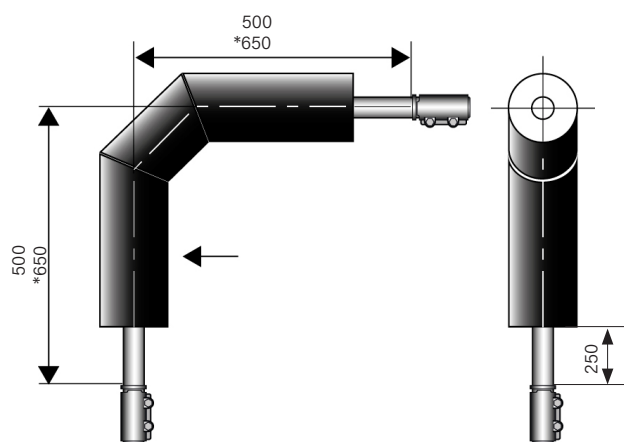
$$q = U (T_B - T_E) \text{ [W/m]}$$

$U$  = varmeoverføringskoeffisient [W/mK]  
 $T_B$  = gjennomsnittlig driftstemperatur [°C]  
 $T_E$  = gjennomsnittlig jordtemperatur [°C]  
 VL= tur  
 RL= retur

# Husinnføringsbend 90°

ARMOPEX

Bend 90° med sveiset skrukobling



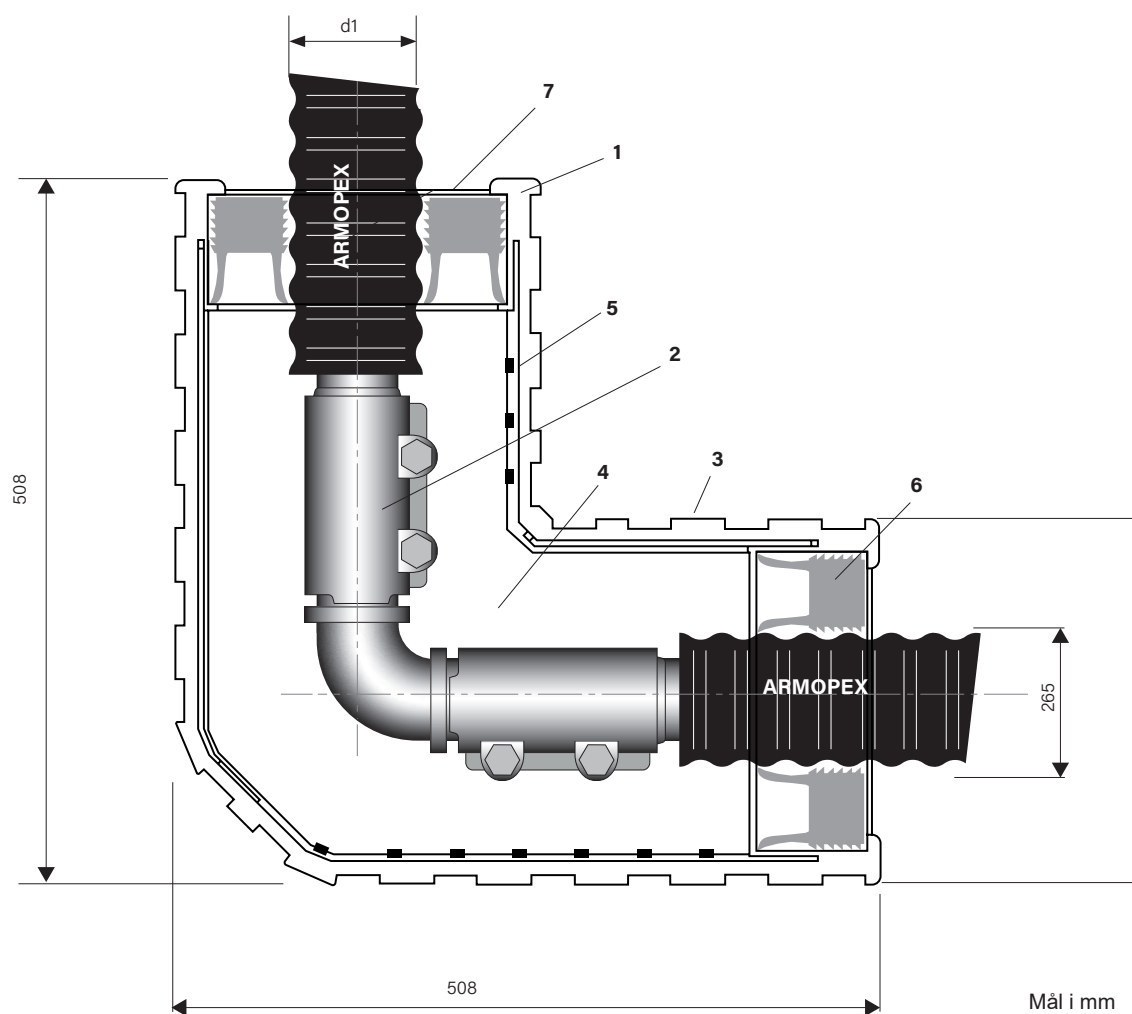
Mål i mm

ARMOPEX

Type	Stål medierør d x s mm	Utvendig rør D x s mm	Volum medierør l/m
40/140	42.4 x 3.2	140 x 4.3	1.09
50/140	48.3 x 3.2	140 x 4.3	1.46
63/160	60.3 x 3.2	160 x 4.9	2.33
75/180*	76.1 x 3.2	180 x 5.5	3.88
90/200*	88.9 x 3.6	200 x 6.2	5.35
110/250	114.3 x 3.6	250 x 6.2	9.01
125/250*	139.7 x 3.6	250 x 6.2	9.01

# Stor-L klikkmuffe

Dimensjoner: Ø 40/91 - 63/126



## Stor-L klikkmuffe

Ytterkappe Ø d1	Ø d2		
	91	111	126
91	x		
111		x	
126			x

**Klikkmuffer må ikke monteres slik at de utsettes for UV-stråling.**

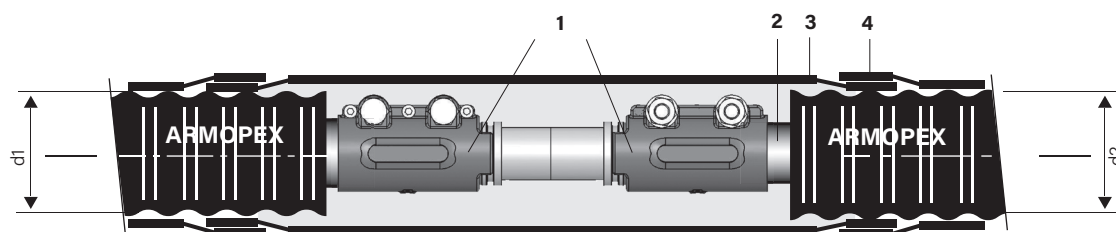
Store klikkmuffer kan reduseres fra Ø 202 mm til Ø 76 mm.

## Klikkmuffe består av:

- 1 ABS halvskall
- 2 Skrukobling, se APX 9.390
- 3 Klips (22 stk.)
- 4 Isolasjonsmateriale
- 5 Klebeflate
- 6 Pakningsring
- 7 Slangeklemme

# Skjøtemuffe

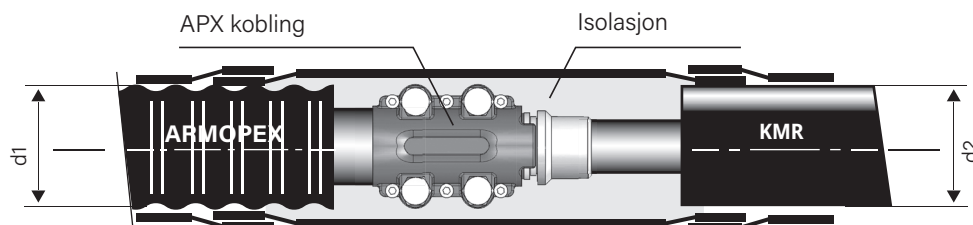
Dimensjoner: Ø 40/91 - 125/182



- 1 APX kobling; se ark 9.390
- 2 Isolasjon, PUR eller PE; se ark 9.365
- 3 Krympbart muffeør
- 4 Krympeslange

## ARMOPEX-ARMOPEX

	Ø d2	91	111	126	142	162	182
Ø d1	91	x					
	111		x				
	126			x			
	142				x		
	162					x	
	182						x

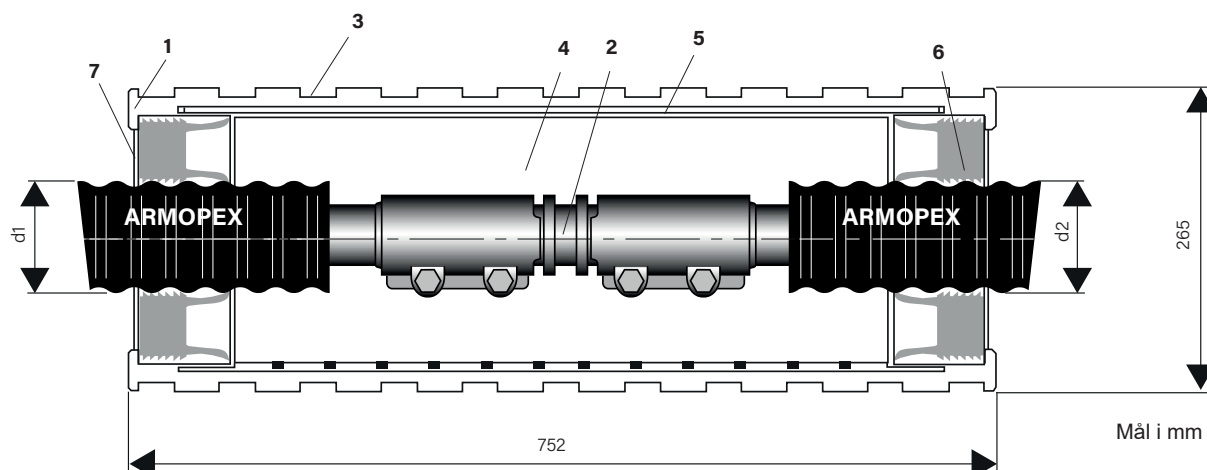


## ARMOPEX-preisolert stålrør (KMR)

	Ø d2	90	110	125	140	160	180	200	225	250
Ø d1	91	x	x	x	x					
	111	x	x	x	x					
	126		x	x	x	x				
	142			x	x	x	x			
	162				x	x	x	x	x	x
	182				x	x	x	x	x	x

# Stor-I klikkmuffe

Dimensjoner: Ø 40/91 - 90/162



## Stor-I klikkmuffe

Ytterkappe Ø d1	Ø d2		
	91	111	126
91	x		
111		x	
126			x

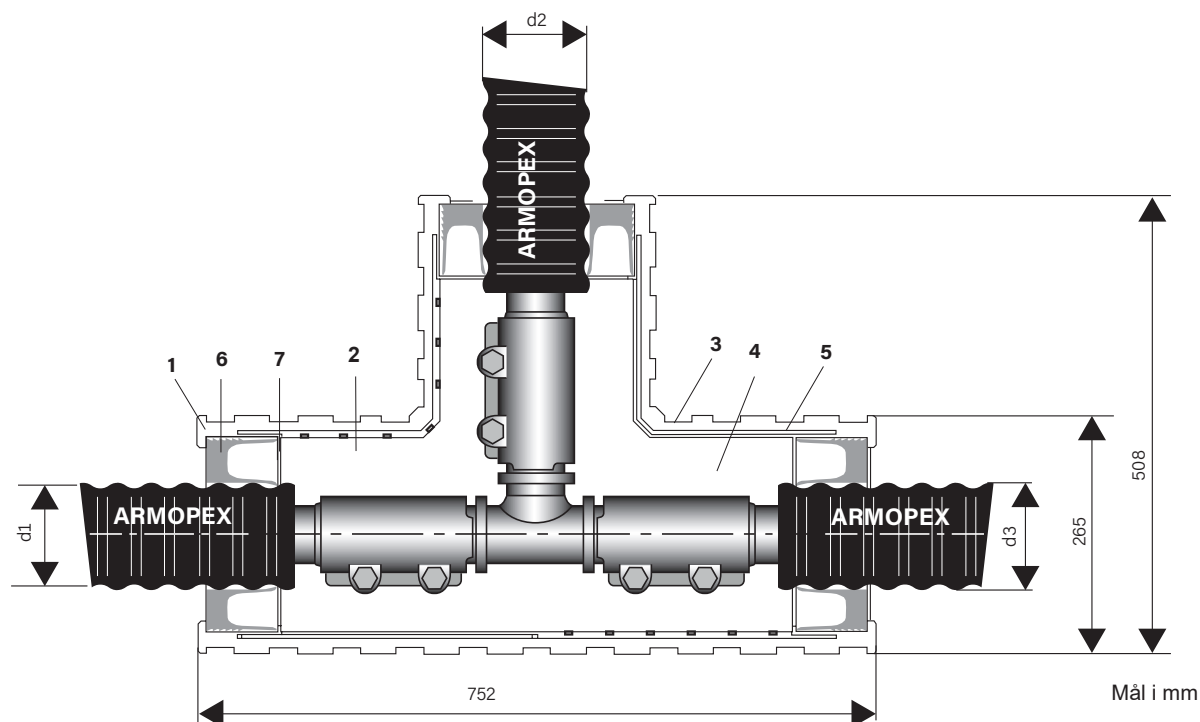
**Klikkmuffer må ikke monteres slik at de utsettes for UV-stråling!**

## Klikkmuffe består av

- 1 ABS halvskall
- 2 Skrukobling:  
skjøtekobling eller sveiset
- 3 Klips (22 stk.)
- 4 Isolasjonsmateriale; se APX 9.365
- 5 Klebeflate
- 6 Pakningsring
- 7 slangeklemme

# Stor-T klikkmuffe

Dimensjoner: Ø 40/91 - 50/111



## Stor-T klikkmuffe

Ytterkappe	Avgrening, Ø d2	
Ø d1 - Ø d3	91	111
91 - 91	x	x
111 - 111	x	x

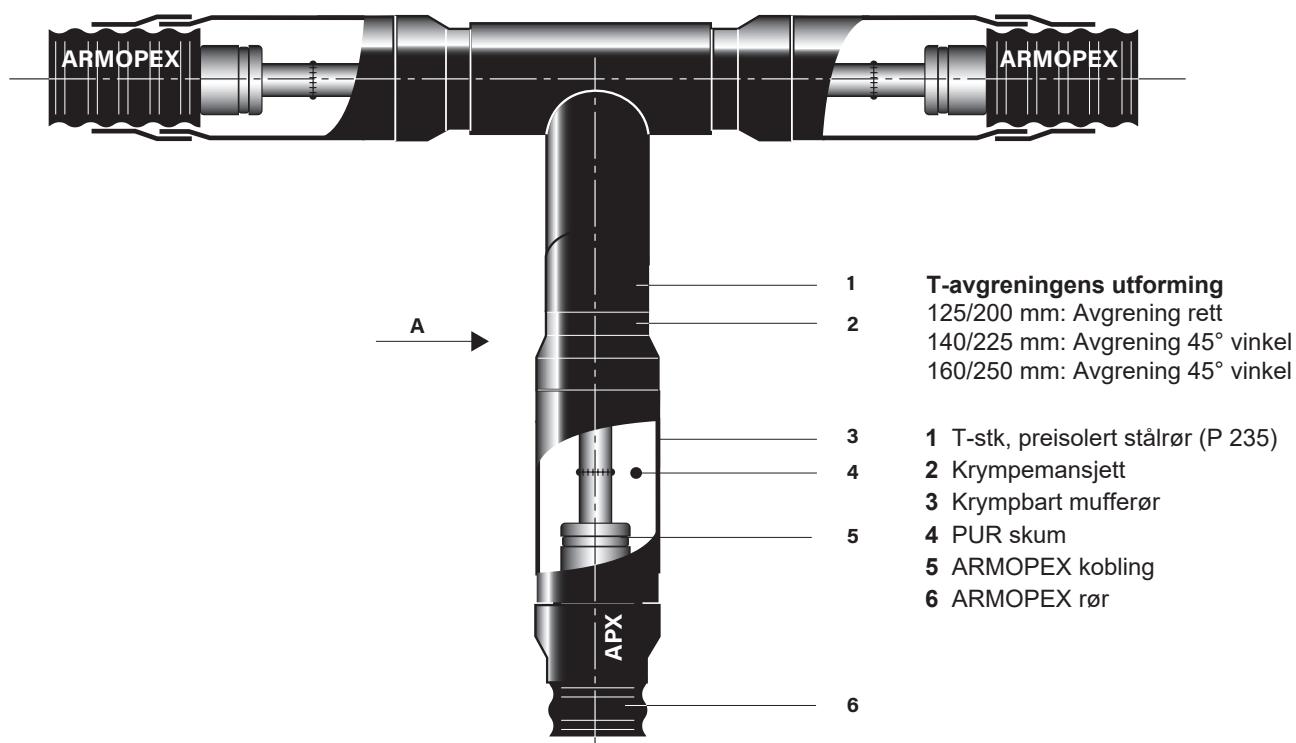
Klikkmuffer må ikke monteres slik at de utsettes for UV-stråling!

## Klikkmuffe består av

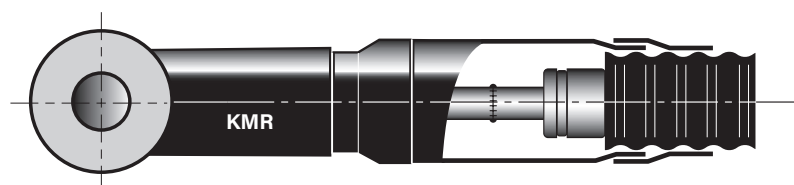
- 1 ABS halvskall
- 2 T-stk skrukobling
- 3 Klips (27 stk.)
- 4 Isolasjonsmateriale se APX 9.365
- 5 Klebeflate
- 6 Reduksjonsring eller pakningsring
- 7 Slangeklemme

# T-avgrening

Dimensjoner: 40/91 - 125/182



Utsnitt A



## T-avgrening

Dim. Ø d1 - Ø d3	Avgrening Ø d2						
	40/91	50/111	63/126	75/142	90/162	110/162	125/182
40/ 91 - 40/ 91	x						
50/111 - 50/111		x					
63/126 - 63/126			x				
75/142 - 75/142				x			
90/162 - 90/162					x		
110/162- 110/162						x	
125/182- 125/182							x

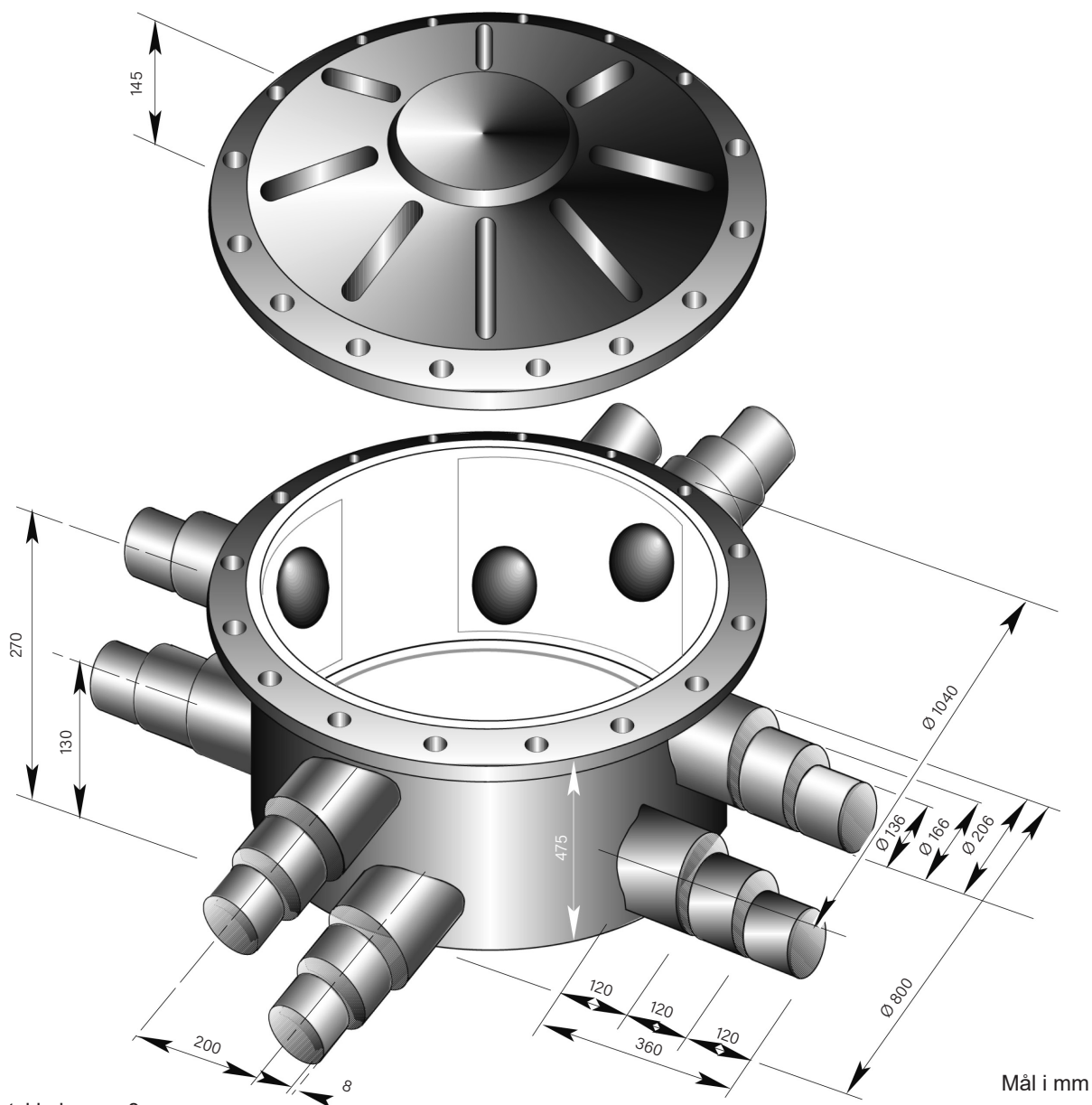
På forespørsel kan vi levere T-stykker med forgreningsrør for ARMOPEX.

# Fordelingskammer

Dimensjoner: 40/91 -125/182

## Fordelingskammer for tilkoblinger

Fordelingskammeret er utformet for å dekke og beskytte fabrikkproduserte BRUGG-rørledningskoblinger, avstengningsventiler eller avgreninger. Fordelingskammeret har et vanntett design laget av polyetylen; multifunksjonaliteten tillater bruk av én kammertype for alle rørdimensjoner.



Veggtykkelse ca. 8 mm

Mål i mm

Ø kammerutgang	Rørdimensjoner (ytterdiameter)
Ø utvendig 206 x 8 mm	Gjennomføring for Ø utvendig Ø 182, 162*
Ø utvendig 166 x 8 mm	Gjennomføring for Ø utvendig Ø 142, 126*
Ø utvendig 136 x 8 mm	Gjennomføring for Ø utvendig Ø 111, 91*

\* med ekstra sentreringsring

# Isolasjonsmateriale

PE skum (ARMOPEX 40/91 - 110/162)

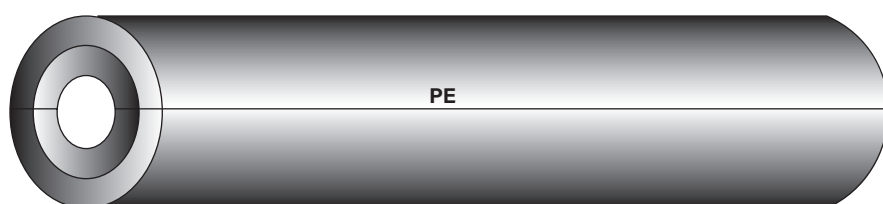
PUR skumbeholdere (ARMOPEX 40/91 - 110/162)

## Isolasjonsmateriale for krypemuffer

### Polyetylen skumrør (ARMOPEX 40/91 - 110/162)

Ekstrudert rørisolasjon produsert av polyetylen med lukkede celler, meget godt egnet for isolering av ARMOPEX krypemuffer, ikke for klikkmuffer. Ulike isolasjonstykkelser for de vanligste rørdimensjonene.

Isolasjonsmateriale (tykkelse og lengde) leveres for de aktuelle muffetyper. Isolasjonen må tilpasses muffen nøyaktig på byggeplassen.



## Isolasjonsmateriale for krypemuffer og klikkmuffer

### PUR skumbeholder (ARMOPEX 40/91 - 125/182)

KFK-fritt, syklopentanblåst PUR skum i plastikkflasker.

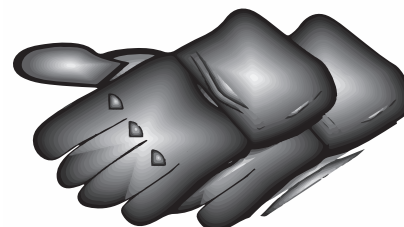
Den nødvendige mengden PUR skum (KFK-fritt) leveres i egnede beholdere, for de ulike muffene og T-avgreningene. Komponentene leveres separat i to beholdere, og blandes kun sammen når de skal brukes. Vær oppmerksom på sikkerhetsforskriftene i den medfølgende monteringsanvisningen.



## Sikkerhetsforskrifter

Ved oppskumming skal det benyttes vernebriller og hansker.

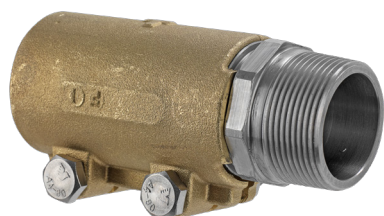
### Hansker



### Vernebriller



# Skrukoblinger



## Skrukoblinger med utvendige gjenger

ARMOPEX mm	Utvendige gjenger mm
40 x 3.7 (Ø 40)	1¼"
50 x 4.5 (Ø 50)	1½"
62 x 5.2 (Ø 63)	2"
73 x 5.7 (Ø 75)	2½"
87 x 6.5 (Ø 90)	3"
104 x 7.4 (Ø 110)	4"
117 x 7.4 (Ø 125)	5"



## Skrukoblinger med sveiseende

ARMOPEX mm	Sveiseender mm
40 x 3.7 (Ø 40)	38.0 x 3.5 / DN 32
50 x 4.5 (Ø 50)	45.0 x 4.0 / DN 40
62 x 5.2 (Ø 63)	57.0 x 4.0 / DN 50
73 x 5.7 (Ø 75)	76.1 x 5.6 / DN 65
87 x 6.5 (Ø 90)	88.9 x 5.0 / DN 80
104 x 7.4 (Ø 110)	114.3 x 5.0 / DN 100
117 x 7.4 (Ø 125)	114.3 x 5.0 / DN 100

**Koblinger med sveiseende må først sveises og deretter skrues.**

# Skrukobliger




---

## Skjøteskrukobling, likesidig

---

**ARMOPEX**

**mm**

---

40 x 3.7 (Ø 40)  
 50 x 4.5 (Ø 50)  
 62 x 5.2 (Ø 63)  
 73 x 5.7 (Ø 75)  
 87 x 6.5 (Ø 90)  
 104 x 7.4 (Ø 110)  
 117 x 7.4 (Ø 125)

---



---

## Skjøteskrukobling, bend 90°

---

**ARMOPEX**

**mm**

---

40 x 3.7 (Ø 40)  
 50 x 4.5 (Ø 50)  
 62 x 5.2 (Ø 63)  
 73 x 5.7 (Ø 75)  
 87 x 6.5 (Ø 90)  
 104 x 7.4 (Ø 110)  
 117 x 7.4 (Ø 125)

---




---

## T-stk skrukobling, likesidig

---

**ARMOPEX**

**mm**

---

40 x 3.7 (Ø 40)  
 50 x 4.5 (Ø 50)  
 62 x 5.2 (Ø 63)  
 73 x 5.7 (Ø 75)  
 87 x 6.5 (Ø 90)  
 104 x 7.4 (Ø 110)  
 117 x 7.4 (Ø 125)

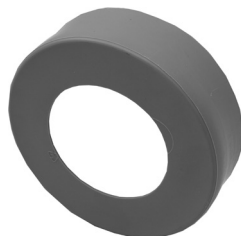
---

# End caps

Krympe end cap UNO



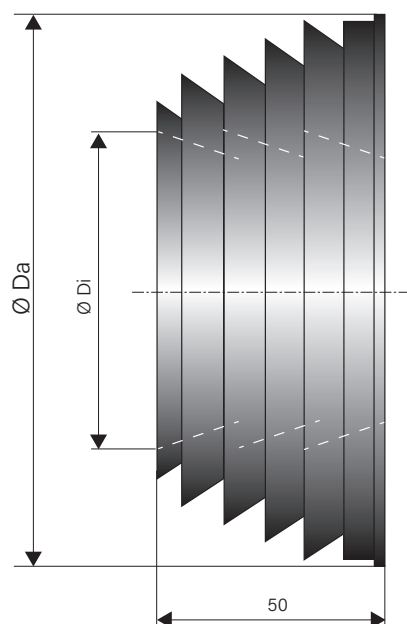
LD-PE end cap UNO



ARMOPEX UNO
40/ 91
50/111
63/126
75/142
90/162
110/162
125/182

# Pakning

for veggjennomføring



Mål i mm

## ARMOPEX

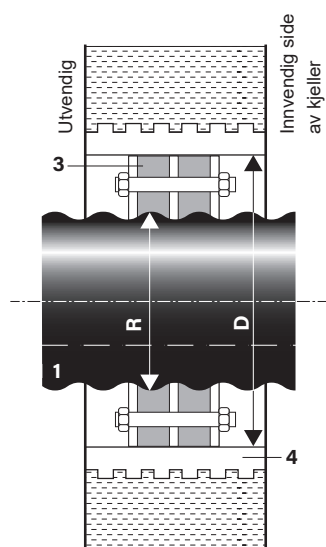
Ytterkappe diameter mm	Neoprenpakning Ø Di innvendig mm	Ø Da, utvendig mm
91	88	133
111	107	153
126	122	168
142	137	183
162	155	203
182	175	223

Husinnføring (se ark APX 9.415)

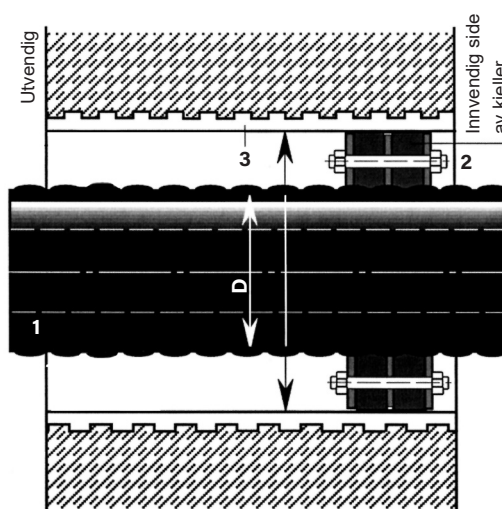
# Husinnføring

kjerneboring/sementforingsrør (varerør)

## Standard



## Med ekstra sentreringsring



- 1 ARMOPEX fjernvarmerør
- 2 Pakningssett, dobbelttettende/egnet for vanntrykk (opp til 0.5 bar)  
2 x 40 mm, Shore hardhet D 35
- 3 Foringsrør av fibersement eller belagt veggåpning

## Kjerneboring

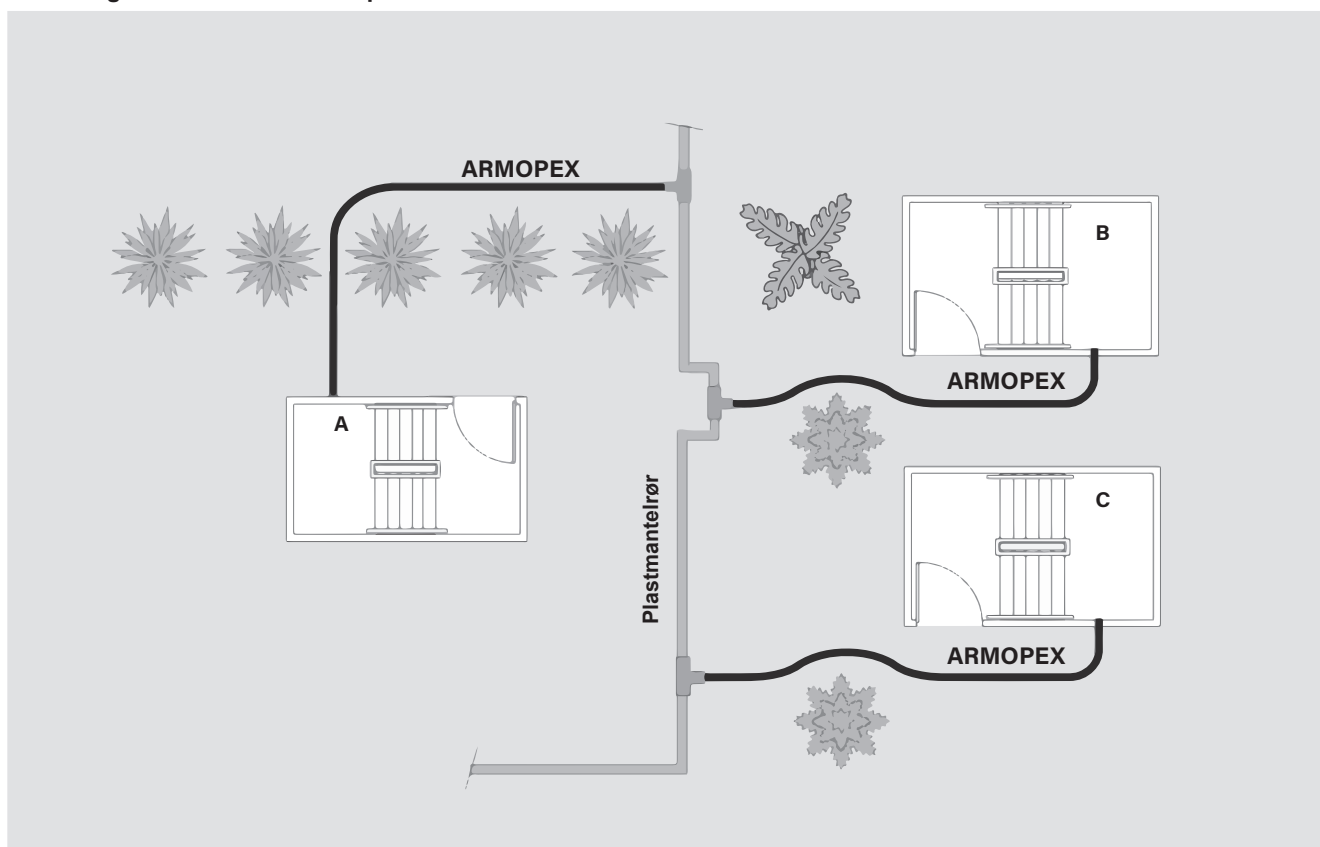
For å oppnå korrekt installasjon, er det en forutsetning at det er riktig størrelse på kjerneborehullet. Da det kan forekomme hårfine sprekker i betongen, eller at disse kan oppstå under boringen, anbefales det å tette borehullet langs hele lengden med et egnet tetningsmiddel (f.eks. AQUAGARD).

Kun ved å overholde denne anbefalingen, kan det garanteres tetthet.

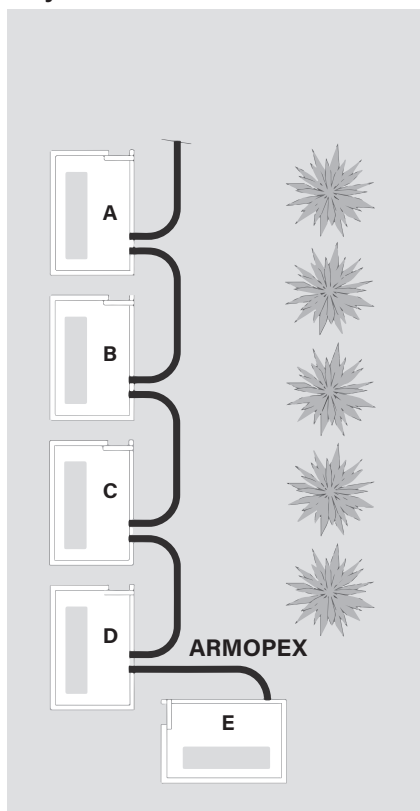
Utvendig rør Ø R mm	Ytterkappe Ø D mm	Pakningssett Ø innvendig mm	Veggåpning Ø mm
91	150	86 - 94	150
111	200	105 - 115	200
126	200	125 - 135	200
142	200	137 - 145	200
162	250	157 - 165	250
182	250	180 - 190	250

# Rørtrase

## Tilkobling mellom ARMOPEX – plastmantelrør



## Sløyfemetode



## ARMOPEX – ARMOPEX tilkobling

