

Varmetal for rør:

Type	Varmetransmission	-15C til +3C	-25C til +3C
Uisoleret 25mm PEL rør	$\Phi = 1,454 \text{ W/m}^2\text{K}$	26,2W/m	40,7W/m
Isoleret 25mm excentrisk Løgstør rør	$\Phi = 0,5-0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$	10,8W/m	16,8W/m
Isoleret 25mm Columbus Aqua rør	$\Phi = 0,340 \text{ W/m}^2\text{K}$	6,1W/m	9,5W/m
Isoleret 25mm Forelco rør	$\Phi = 0,307 \text{ W/m}^2\text{K}$	5,5W/m	8,6W/m
Isoleret 25mm R2 Agro rør	$\Phi = 0,279 \text{ W/m}^2\text{K}$	5,0W/m	7,8W/m

Varmeledningstal fra Wavin iflg. DIN 52 612:

Type	Massefylde	Varmeledningstal	
PELow	915-940 g/L	$\lambda = 0,34 \text{ W/m}^2\text{K}$	3mm, velegnet til ventiler
PEMedium (PE 80)	925-940 g/L	$\lambda = 0,36 \text{ W/m}^2\text{K}$	2mm, mindre velegnet til ventiler
LEHigh (PE 100)	940-965 g/L	$\lambda = 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$	2mm, mindre velegnet til ventiler

Beregningsmetode

Varmeovergangstal indvendig (vand i bevægelse): $\alpha_i = 2900 \text{ W/m}^2\text{K}$

Varmeledningstal for PEL: $\lambda = 0,34 \text{ W/m}^2\text{K}$

Varmeledningstal for PU skum: $\lambda = 0,04 \text{ W/m}^2\text{K}$

Varmeovergangstal udvendig (luft i stærk bevægelse): $\alpha_u = 10-60 \text{ W/m}^2\text{K}$ (typisk 23)

Varmetransmission for rør $\Phi = 2 * \pi * \text{længde} / ((1/r_i \alpha_i) + ((1/\lambda) * (\ln(r_u/r_i))) + (1/r_u \alpha_u)) = \pi / ((1/d_i \alpha_i) + ((1/2\lambda) * (\ln(d_u/d_i))) + (1/d_u \alpha_u))$

Uisoleret 25mm PEL rør

Kappe Ø19-25mm (vandmængde = $\pi r^2 L = 3,14 * 0,95^2 * 100 = 284 \text{ cm}^3/\text{m} = 28,4 \text{ liter}/100\text{m}$)

$$\begin{aligned} \text{Varmetransmission for rør } \Phi &= \pi / ((1/d_i \alpha_i) + ((1/2\lambda) * (\ln(d_u/d_i))) + (1/d_u \alpha_u)) \\ &= \pi / ((1/0,019 * 2900) + ((1/2 * 0,34) * (\ln(25/19))) + (1/0,025 * 23)) \\ &= \pi / ((1/55,1) + ((1/0,68) * (0,274)) + (1/0,575)) \\ &= \pi / (0,0181 + 0,404 + 1,739) = \pi / 2,161 = 1,454 \text{ W/m}^2\text{K} \end{aligned}$$

Isoleret 25mm excentrisk Løgstør rør

Inderkappe Ø19-25mm (tykkelse 3mm): $\lambda_1 = 0,34 \text{ W/m}^2\text{K}$

PU skum: Ø25 til Ø34 (tykkelse 0-11mm): $\lambda_2 = 0,04 \text{ W/m}^2\text{K}$

Yderkappe Ø34-40mm (tykkelse 3mm): $\lambda_3 = 0,34 \text{ W/m}^2\text{K}$

Varmetransmission for røret er fra fabrikanten oplyst til $\Phi = 0,5-0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$

Isoleret 25mm Columbus Aqua rør

Inderkappe Ø19-25mm (tykkelse 3mm): $\lambda_1 = 0,34 \text{ W/m}^2\text{K}$

PU skum Ø25-47 (tykkelse 11mm): $\lambda_2 = 0,04 \text{ W/m}^2\text{K}$

$$\begin{aligned} \text{Varmetransmission for røret } \Phi &= \pi / ((1/d_i \alpha_i) + ((1/2\lambda_1) * (\ln(d_u/d_i))) + ((1/2\lambda_2) * (\ln(d_u/d_i))) + (1/d_u \alpha_u)) \\ &= \pi / (0,0181 + 0,404 + ((1/2 * 0,04) * (\ln(47/25))) + (1/0,047 * 23)) \\ &= \pi / (0,0181 + 0,404 + ((1/0,08) * (0,631)) + (1/1,081)) \\ &= \pi / (0,0181 + 0,404 + 7,891 + 0,925) = \pi / 9,24 = 0,340 \text{ W/m}^2\text{K} \end{aligned}$$

Isoleret 25mm Forelco rør

Inderkappe Ø19-25mm (tykkelse 3mm): $\lambda_1 = 0,34 \text{ W/m}^2\text{K}$

PU skum Ø25-51mm (tykkelse 13mm): $\lambda_2 = 0,04 \text{ W/m}^2\text{K}$

Yderkappe Ø51-55mm (tykkelse 2mm): $\lambda_3 = 0,34 \text{ W/m}^2\text{K}$

$$\begin{aligned} \text{Varmetransmission for røret } \Phi &= \pi / ((1/d_i \alpha_i) + ((1/2\lambda_1) * (\ln(d_u/d_i))) + ((1/2\lambda_2) * (\ln(d_u/d_i))) + ((1/2\lambda_3) * (\ln(d_u/d_i))) + (1/d_u \alpha_u)) \\ &= \pi / (0,0181 + 0,404 + ((1/2 * 0,04) * (\ln(51/25))) + ((1/2 * 0,34) * (\ln(55/51))) + (1/0,055 * 23)) \\ &= \pi / (0,0181 + 0,404 + ((1/0,08) * (0,713)) + ((1/0,68) * (0,0755)) + (1/1,265)) \\ &= \pi / (0,0181 + 0,404 + 8,912 + 0,111 + 0,791) = \pi / 10,24 = 0,307 \text{ W/m}^2\text{K} \end{aligned}$$

Isoleret 25mm R2 Agro rør

Inderkappe Ø19-25mm (tykkelse 3mm): $\lambda_1 = 0,34 \text{ W/m}^2\text{K}$

PU skum Ø25-56 (tykkelse 13,5mm): $\lambda_2 = 0,04 \text{ W/m}^2\text{K}$

$$\begin{aligned} \text{Varmetransmission for røret } \Phi &= \pi / ((1/d_i \alpha_i) + ((1/2\lambda_1) * (\ln(d_u/d_i))) + ((1/2\lambda_2) * (\ln(d_u/d_i))) + (1/d_u \alpha_u)) \\ &= \pi / (0,0181 + 0,404 + ((1/2 * 0,04) * (\ln(56/25))) + (1/0,056 * 23)) \\ &= \pi / (0,0181 + 0,404 + ((1/0,08) * (0,806)) + (1/1,288)) \\ &= \pi / (0,0181 + 0,404 + 10,081 + 0,776) = \pi / 11,28 = 0,279 \text{ W/m}^2\text{K} \end{aligned}$$