

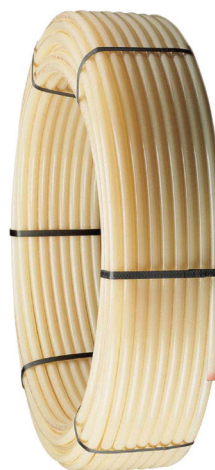
Rev. 01/2023

## **RBM KILMA FLEX (PE-Xc) BUIS**

Vloer/huishoudelijk verwarming.

# RBM KILMA FLEX (PE-Xc) BUIS

Vloer/huishoudelijk verwarming.

## ASSORTIMENT

| Code      | Buitendiameter<br>[mm] | Wanddikte<br>[mm] | Water volume<br>[m/s]                                      | Volume van het<br>water per meter buis<br>[liter/meter] | Maximale<br>bedrijfsdruk*<br>[bar]      | Rollengte<br>[m] |
|-----------|------------------------|-------------------|--|---|---|------------------|
| 464.08.02 | 8                      | 1                 | Zie diagram<br>drukverlies in<br>deze technische<br>fiche. | 0,028   | 8 (klasse 1, 2 en 5)<br>10 (klasse 4)   | 1000             |
| 464.10.12 | 10                     | 1,2               |  | 0,045   | 8 (klasse 2 en 5)<br>10 (klasse 1 en 4) | 120              |
| 464.10.02 | 10                     | 1,2               |  | 0,045   | 8 (klasse 2 en 5)<br>10 (klasse 1 en 4) | 1000             |
| 464.12.02 | 12                     | 2                 |  | 0,050   | 10 (klasse 1, 2, 4 en 5)                | 240              |
| 464.16.02 | 16                     | 2                 |  | 0,113   | 8 (klasse 5)<br>10 (klasse 1, 2 e 4)    | 120              |
| 464.16.12 | 16                     | 2                 |  | 0,113   | 8 (klasse 5)<br>10 (klasse 1, 2 en 4)   | 240              |
| 464.16.22 | 16                     | 2                 |  | 0,113   | 8 (klasse 5)<br>10 (klasse 1, 2 en 4)   | 600              |
| 464.17.12 | 17                     | 2                 |  | 0,133   | 8 (klasse 2 en 5)<br>10 (klasse 1 en 4) | 120              |
| 464.17.02 | 17                     | 2                 |  | 0,133   | 8 (klasse 2 en 5)<br>10 (klasse 1 en 4) | 240              |
| 464.17.22 | 17                     | 2                 |  | 0,133   | 8 (klasse 2 en 5)<br>10 (klasse 1 en 4) | 600              |
| 464.18.02 | 18                     | 2                 |  | 0,154   | 8 (klasse 1, 2 en 5)<br>10 (klasse 4)   | 240              |
| 464.20.02 | 20                     | 2                 |  | 0,201   | 6 (klasse 2 en 5)<br>8 (klasse 1 en 4)  | 240              |
| 464.20.32 | 20                     | 2                 |  | 0,201   | 6 (klasse 2 en 5)<br>8 (klasse 1 en 4)  | 500              |
| 464.25.02 | 25                     | 2,3               |  | 0,327   | 6 (klasse 1, 2 en 5)<br>8 (klasse 4)    | 240              |
| 464.25.22 | 25                     | 2,3               |  | 0,327   | 6 (klasse 1, 2 en 5)<br>8 (klasse 4)    | 310              |

\* De bedrijfsdruk kan verschillen naargelang de toepassingsklasse van het product. Raadpleeg voor meer details het betreffende deel in deze technische fiche.

| Toepassingsgebied | Warmtegeleidingsvermogen | Elasticiteitsmodulus | Ruwheid buis (Ra) |
|-------------------|--------------------------|----------------------|-------------------|
| +5 ÷ +100 °C      | 0,41 W/mK                | > 600 MPa            | 1,0 µm            |

## BESCHRIJVING

De buis **RBM Kilma-Flex (PE-Xc)** bestaat uit 3 lagen:

- De **binnenste laag** is gemaakt van **PE-Xc** (polyethyleen met verhoogde dichtheid die is vernet volgens de "C" methode met bestralings type ) heeft een uiterst glad oppervlak. Vergeleken met de traditionele metalen buizen die in verwarmings- en sanitaire installaties gebruikt worden, zorgt deze laag voor duidelijk minder drukverlies.
- De **buitenste laag** is gemaakt van **EVOH** (ethyleen vinylalcohol) en vormt een barrière van enkele tientallen µm die de buis praktisch zuurstofbestendig\*\* maakt. Verwarmingsinstallaties met deze buizen zullen dan ook veel minder corrosieproblemen kennen dan installaties waar kunststof buizen in combinatie met corrosiegevoelige materialen gebruikt worden.
- De **tussenlaag** is een zeer dunne polymeer lijmlaag die de twee andere lagen verbindt.

Het product is conform de norm **EN ISO 15875-2\*\*\*** "Kunststof leidingsystemen voor installaties met warm en koud water – Vernet polyethyleen (PE-X)" en conform de norm **DIN 4726**, die betrekking heeft op de voorschriften omtrent zuurstofbestendigheid van de EVOH en op de voorschriften voor de minimale buigradius van de buizen.

Verder is de buis **RBM Kilma-Flex (PE-Xc)** conform het **decreet nr. 174 van 6 april 2004 van het Ministerie van Gezondheid** ("Voorschriften met betrekking tot de materialen en voorwerpen die gebruikt mogen worden in vaste installaties voor het opvangen, behandelen, toevoeren en verdelen van water dat bestemd is voor menselijke consumptie" – gepubliceerd op 17 juli 2004 in het Publicatieblad, algemene reeks nr. 166).

De testen die de bovengenoemde conformiteit garanderen, worden regelmatig uitgevoerd in de **laboratoria van het SKZ** (het Duitse certificerings-instituut) en Oprichting Kunststoffen Laboratoria Testen van het **Politecnico di Milano**.

\*\* De hoeveelheid zuurstof die bij een temperatuur van 40°C de buis in één dag doorlaat, ligt niet hoger dan 0,1 gram per kubieke meter.

\*\*\* Uitgezonderd voor 8x1 mm (code 464.08.02) en 10x1.2 mm (code 464.10.X2), welke zijn gecertificeerd met SKZ conform de specificaties H 3.2

## DOEL

De **RBM Kilma-Flex (PE-Xc)** buis is ontworpen voor transport van water en andere warme vloeistoffen. Specifiek is het product bijzonder geschikt voor ondergrondse toepassingen, bijvoorbeeld in betonnen dekvloeren.

## GEBRUIK

De **RBM Kilma-Flex (PE-Xc)** buis is uiterst geschikt voor toepassingen in vloer- en wandverwarmingssystemen.

Bij deze systemen moet de buis volledig "verzonken" zijn in de betonnen deklaag. Dankzij de hoge elasticiteitsmodulus, zal het product eventuele spanningen gegenereerd in de wand opvangen. Deze druk ontstaat (omdat de buis verzonken is) als gevolg van lengteveranderingen die optreden door de verschillende temperatuurgradiënten.

Zijn bijzondere eigenschappen:

- De antizuurstofbarrière;
- Hoge duurzaamheid;
- Hoge weerstand tegen temperaturen van 100°C (vb. Bij een technisch probleem van de installatie);
- Uiterst lage ruwheid (dat een te verwaarlozen drukverlies als gevolg heeft);
- Niet-toxisch (wat het geschikt maakt voor drinkbaar water en andere vloeibare voedingsstoffen);
- Licht, flexibel en bestand tegen krassen.

Deze eigenschappen maken het product competitief in vergelijking met de traditionele metalen buizen, meer zelfs, de **RBM Kilma-Flex (PE-Xc)** buizen krijgen de voorkeur bij de bouw van sanitaire distributiesystemen en verwarmingsinstallaties met radiatoren of ventilatieconvectoren.

## VOORBEELD VOOR AANDUIDING VAN OPSCHRIFTEN

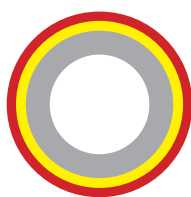
De gegeven aanwijzingen dienen uitsluitend om een snel overzicht van de producteigenschappen te bieden: de uiteindelijke opschriften kunnen dan ook verschillen als die in het aangehaalde voorbeeld.

**RBM KILMA-FLEX – PE-Xc EVOH Ø17X2.0 C – IIP UNI 000/SKZ X 000 EN ISO 15875-2 – Application klasse 1/10 bar, 2/8, bar, 4/10 bar, 5/8 bar – oxygen barrier complying with DIN 4726 – Lämmitysputki – XX00X – Made in Italy – (- -)/(- -)/(- -) – (- -):(- -) – X.00.0000.00 – 000m – >I<**

|   |  |
|---|--|
| <b>RBM KILMA-FLEX</b>                         | Naam producent en handelsmerk  |
| <b>PE-Xc EVOH</b>                             | Type "C" vernet polyethyleen met zuurstofbarrière  |
| <b>Ø17X2.0 C</b>                              | Buitendiameter en wanddikte; afmetingsklasse: C  |
| <b>IIP UNI 000</b>                            | Geeft aan dat de conformiteit met de Stenard norm is gegarandeerd door het Italiaans instituut van Kunststoffen met identificatienummer vrijgegeven door het IIP |
| <b>SKZ X 000</b>                              | Geeft aan dat de conformiteit met de norm wordt gegarandeerd door het 'SKZ' met het nummer dat is toegekend door het SKZ   |
| <b>EN ISO 15875-2</b>                         | Referentienorm   |
| <b>Application klasse</b>                     | Toepassingsklasse (raadpleeg het betreffende deel in de fiche)   |
| <b>Oxygen barrier complying with DIN 4726</b> | De zuurstofbestendigheid is getest conform de norm DIN 4726  |
| <b>XX00X</b>                                  | Serienummer  |
| <b>Made in Italy</b>                          | Land van productie   |
| <b>(- -)/(- -)/(- -) – (- -):(- -)</b>        | Datum en tijdstip productie  |
| <b>X.00.0000.00</b>                           | Partijnummer   |
| <b>000m – &gt;I&lt;</b>                       | Aantal meter   |

## CONSTRUCTIE-EIGENSCHAPPEN

Type buis



- PE-Xc
- LIJMLAAG
- EVOH

**Binnenste laag:** PE-Xc buis

**Tussenlaag:** lijmlaag in polymeer

**Buitenlaag:** antizuurstofbarrière in EVOH

## TECHNISCHE EIGENSCHAPPEN (EERSTE DEEL)

| Afmetingen [mm]               | 8x1   | 10 x 1,2 | 12 x 2 | 16 x 2 | 17 x 2 | 18 x 2 | 20 x 2 | 25 x 2,3 |
|-------------------------------|-------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| Gewicht per meter buis [Kg/m] | 0,023 | 0,034    | 0,064  | 0,089  | 0,096  | 0,100  | 0,115  | 0,170    |

| Eigenschappen  |                   | Waarde   | Meeteenheid                    |
|--|-------------------|--|--------------------------------|
| Volumieke massa (dichtheid) bij 23°C   |                   | 946  | Kg/m <sup>3</sup>              |
| Toepassingsgebied  |                   | +5 ÷ +100  | °C                             |
| Toegestane vloeistoffen  |                   | De buis is niet giftig en daardoor in overeenstemming met het ministerieel decreet nr. 174/2004, wat het geschikt maakt voor transport van water bestemd voor menselijke consumptie*. Ook in het algemeen kan deze buis alle vloeistoffen transporteren die voldoen aan de Stenard ISO 15875 norm en compatibel zijn met de samenstelling van het materiaal van de buis (zie daarvoor het technisch rapport ISO/TR10358: "Plastics pipes and fittings – Combined chemical – resistance classification table"). |                                |
| Ruwheid buis   |                   | 1,0  | µm                             |
| Warmtegeleidingsvermogen   |                   | 0,41   | $\frac{W}{m \times K}$         |
| Thermische uitzettingscoëfficiënt  |                   | 0,15   | $\frac{mm}{m \times ^\circ C}$ |
| Doorlaatbaarheid zuurstof bij 40°C<br>(de doorlaatbaarheid wordt in het bedrijf getest met behulp van een controlesysteem) | (ref.: DIN 4726)  | ≤ 0,1  | $\frac{g}{m^3 \times d}$       |
|  | (ref.: ISO 17455) | ≤ 0,32   | mg/m <sup>2</sup> x d          |
| Graad van vernetting (controle conform EN ISO 15875-2)   |                   | ≥ 60   | %                              |
| Elasticiteitsmodulus   |                   | > 600  | MPa                            |
| Interne spanningen over de lengte (controle conform EN ISO 15875-2)  |                   | ≤ 3  | %                              |
| Rek grens  |                   | ≈ 24   | MPa                            |
| Minimale toegestane buigradius** (referentie: DIN 4726)  |                   | 5d   | mm                             |
| Rek bij breuk  |                   | ≥ 500  | %                              |
| Interne spanning op de lengte (controle conform EN ISO 15875-2)  |                   |  |                                |
| Bij 20 °C met een spanning $\sigma=12.0$ MPa   |                   | ≥ 1  | uur                            |
| Bij 95 °C met een spanning $\sigma=4.7$ MPa  |                   | ≥ 22   | uren                           |
| Bij 95 °C met een spanning $\sigma=4.6$ MPa  |                   | ≥ 165  | uren                           |
| Bij 95 °C met een spanning $\sigma=4.4$ MPa  |                   | ≥ 1000   | uren                           |
| Controle van de verschijningsvorm en de afmetingen van de buis   |                   | De controle is volgens de EN ISO 15875-2 gebeurd met behulp van een lasersysteem, een spark-tester en manueel.   |                                |
| Controle van fouten in de wand van de buis   |                   | Uitgevoerd tijdens het vernettingsproces.  |                                |
| Aanbevelingen voor het opslaan van het product   |                   | De buizen worden geleverd in verpakkingen die hen beschermen tijdens de opslag: het product is stabiel tegen UV-stralen maar langdurige blootstelling resulteert in onherstelbare schade, <b>daarom mag de buis niet worden blootgesteld aan direct zonlicht.</b>  |                                |

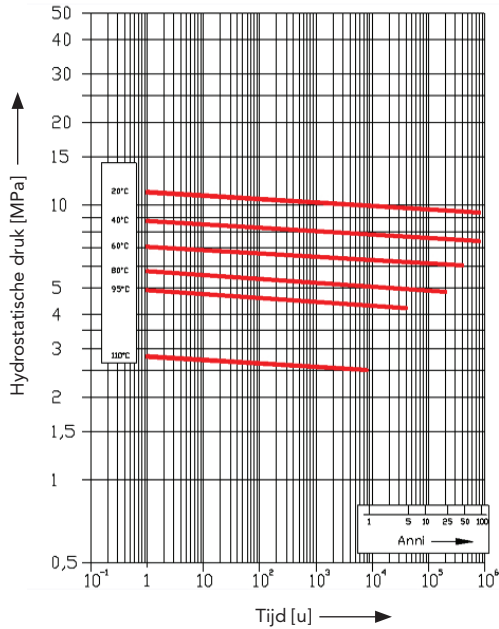
\* Onder 'water dat bestemd is voor menselijke consumptie' wordt het volgende verstaan: al het water dat onbehandeld of na behandeling bestemd is voor drinken, het bereiden van eten of drinken of andere huishoudelijke doeleinden, ongeacht de herkomst en of het water geleverd wordt via een distributienet, uit opslagtanks, of in flessen of verpakkingen. Daar hoort ook het water bij dat in enig levensmiddelenbedrijf wordt gebruikt voor de vervaardiging, de behandeling, de bewaring of het in de handel brengen van voor menselijke consumptie\* bestemde producten of stoffen. Meer details zijn te vinden in het geldende normenstelsel en in het bijzonder in de genoemde normen en decreten.

\*\* Het gaat hier om de minimale straal gemeten in het vlak van de as van de buis op het punt van de buiging, terwijl 'd' naar de buitendiameter van de buis verwijst.

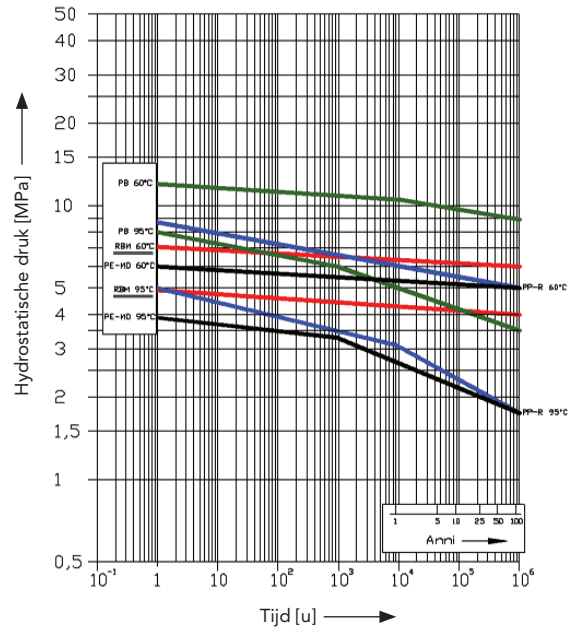
## TECHNISCHE EIGENSCHAPPEN (TWEDE DEEL)

Regressiecurve: van de buis RBM Kilma-Flex (PE-Xc) alleen en de RBM buis in vergelijking met PP-R, PB of PE-MD buizen

**Grafiek 1**  
Diagram opgesteld conform EN ISO 15875-2



**Grafiek 2**  
Regressiecurves ter vergelijking: PE-Xc, PP-R, PB, PE-MD



De bovenstaande grafieken tonen de regressiecurves met betrekking tot de spanningen in de omtrek van de buizen **RBM Kilma-Flex PE-Xc**. Grafiek 2 vergelijkt de curves ten opzichte van RBM (in het rood) met buizen van PP-R (in het blauw), PB (in het groen) en PEMD (in het zwart). Zoals men kan zien tonen de regressiecurves van de RBM buizen niet de typische "knik" zoals de buizen uit PP-R, PB of PE-MD, waardoor lineaire extrapolatie mogelijk is. Tot voor kort waren deze diagrammen essentieel bij berekening (aan de hand van eenvoudige wiskundige formules) van de maximale bedrijfsdruk onder bepaalde gebruiksomstandigheden.

Met de nieuwe wetgeving worden de regressiecurves alleen gebruikt voor kwalitatieve indicaties, terwijl voor kwantitatieve informatie men de volgende tabellen kan gebruiken:

| Code      | Afmetingen | Bedrijfsdruk [bar]     |          |          |          |
|-----------|------------|------------------------|----------|----------|----------|
|           |            | Per toepassingsklasse* |          |          |          |
|           |            | Klasse 1               | Klasse 2 | Klasse 4 | Klasse 5 |
| 464.08.02 | 8 x 1      | 8                      | 8        | 10       | 8        |
| 464.10.X2 | 10 x 1,2   | 10                     | 8        | 10       | 8        |
| 464.12.02 | 12 x 2     | 10                     | 10       | 10       | 10       |
| 464.16.X2 | 16 x 2     | 10                     | 10       | 10       | 8        |
| 464.17.X2 | 17 x 2     | 10                     | 8        | 10       | 8        |
| 464.18.02 | 18 x 2     | 8                      | 8        | 10       | 8        |
| 464.20.X2 | 20 x 2     | 8                      | 6        | 8        | 6        |
| 464.25.X2 | 25 x 2,3   | 6                      | 6        | 8        | 6        |

| Klasse** | Gebruiksomstandigheden voor een gebruikperiode van 50 jaar en 100 uren waarbij   | Toepassingsgebied                                 |
|----------|--|---|
| 1 ***    | 49 jaren op een bedrijfstemperatuur ( $T_{\text{bedrijfs}}$ ) van 60 °C, 1 jaar op maximum temperatuur ( $T_{\text{max}}$ ) van 80 °C en 100 uren op een falings temperatuur ( $T_{\text{faling}}$ ) van 95 °C   | Toevoer van warm water (60 °C)                    |
| 2 ***    | 49 jaren op een bedrijfstemperatuur ( $T_{\text{bedrijfs}}$ ) van 70 °C, 1 jaar op maximum temperatuur ( $T_{\text{max}}$ ) van 80 °C en 100 uren op een falings temperatuur ( $T_{\text{faling}}$ ) van 95 °C   | Toevoer van warm water (70 °C)                    |
| 4        | 2,5 jaren op een bedrijfstemperatuur ( $T_{\text{bedrijfs}}$ ) van 20 °C, 20 jaren op een bedrijfstemperatuur ( $T_{\text{bedrijfs}}$ ) van 40 °C, 25 jaren op een bedrijfstemperatuur ( $T_{\text{bedrijfs}}$ ) van 60 °C, 2,5 jaren op een maximumtemperatuur ( $T_{\text{max}}$ ) van 70 °C en 100 uren op een falings temperatuur ( $T_{\text{faling}}$ ) van 100 °C | Vloerverwarming en radiatoren op lage temperatuur |
| 5        | 14 jaren op een bedrijfstemperatuur ( $T_{\text{bedrijfs}}$ ) van 20 °C, 25 jaren op een bedrijfstemperatuur ( $T_{\text{bedrijfs}}$ ) van 60 °C, 10 jaren op een bedrijfstemperatuur ( $T_{\text{bedrijfs}}$ ) van 80 °C, 1 jaar op een maximumtemperatuur ( $T_{\text{max}}$ ) van 90 °C en 100 uren op een falings temperatuur ( $T_{\text{faling}}$ ) van 100 °C     | Vloerverwarming en radiatoren op lage temperatuur |

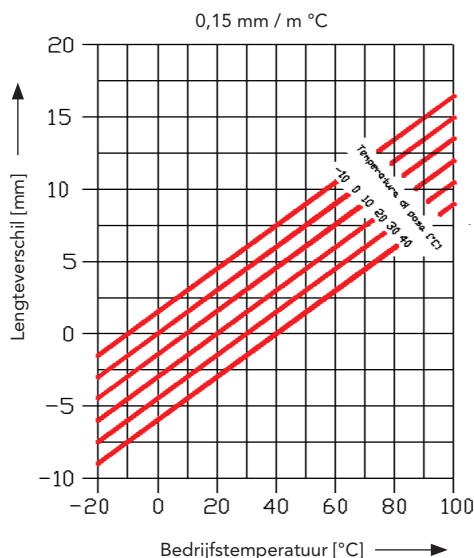
\* De indeling per toepassingsklasse is afgeleid van de Stenard norm ISO 15875. Raadpleeg deze norm voor meer details.

\*\* Alle systemen die aan de voorwaarden van één van de bovenstaande toepassingsklassen voldoen, zijn geschikt om koud water te transporteren bij 20 °C gedurende een periode van 50 jaren en met een bedrijfsdruk van 10 bar.

\*\*\* De bedrijfsdruk is in overeenstemming met de nationale wetgeving.

### Diagram voor de lineaire thermische uitzetting

**Grafiek 3**  
Uitzetting van 1 m RBM Kilma-Flex PE-Xc buis



Het diagram links toont een lineaire uitzetting van 1 m buis (gemeten op de installatietemperatuur "T<sub>posa</sub>", zodra de buis in werking wordt gesteld.

De lengteverschillen zijn berekend aan de hand van de volgende formule:

$$\Delta L = \alpha \times L_{\text{posa}} \times (T_{\text{esercizio}} - T_{\text{posa}})$$

Waarbij:

- $\Delta L$  is het lengteverschil van de buis uitgedrukt in mm;;
- $\alpha$  is de lineaire uitzettingscoëfficiënt ( $0,15 \frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{°C}}$ )
- $L_{\text{posa}}$  is de lengte buis bij installatietemperatuur (1 m);
- $T_{\text{posa}}$  is de temperatuur waarbij de buis is geïnstalleerd;
- $T_{\text{esercizio}}$  is de temperatuur waarbij de buis in bedrijf is.

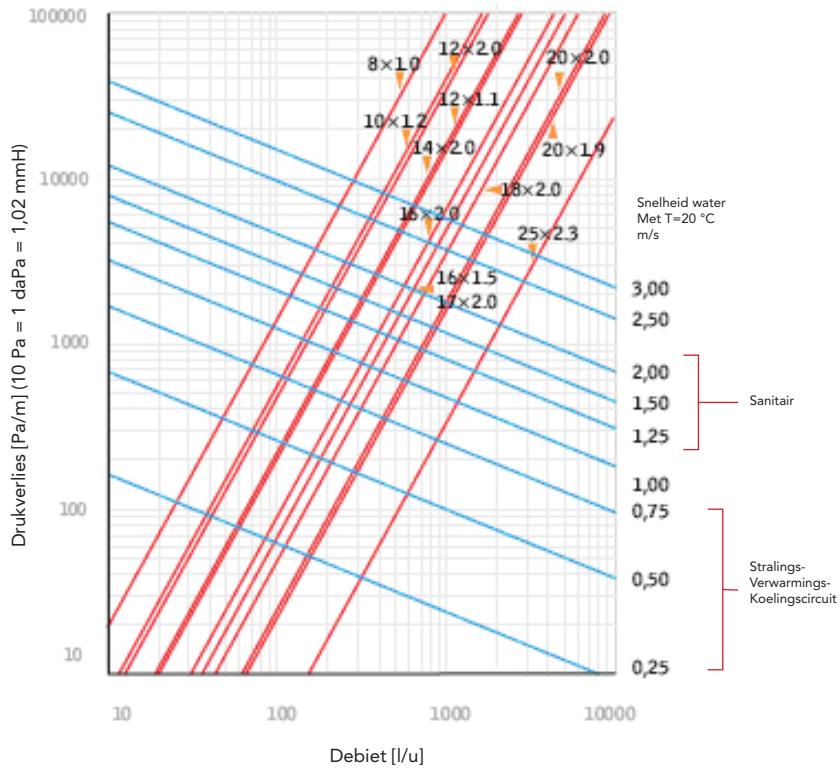
Gelieve op te merken dat voor verzonken delen van de installatie het uitzettingseffect te verwaarlozen is: aangezien de buis niet kan uitzetten, absorbeert ze het effect immers zelf.

Zoals reeds eerder aangegeven in de beschrijving van het product worden dankzij de hoge elasticiteitsmodulus de spanningen perfect opgevangen in de wand van de buis.

## VLOEISTOFDYNAMISCHE EIGENSCHAPPEN

Drukverlies in de nieuwe RBM Kilma-Flex PE-Xc met transport van water in omgevingsomstandigheden (T=293,16 K; P=1 atm)

**Grafiek 4**  
Perdite di carico nel tubo RBM KILMA-FLEX PE-Xc



| D [mm] | Di [mm] | Kv [m³/u] |
|--------|---------|-----------|
| 8x1    | 6,0     | 1,00      |
| 10x1,2 | 7,6     | 1,67      |
| 12x2   | 8,0     | 1,75      |
| 16x2   | 12,0    | 4,40      |
| 17x2   | 13,0    | 5,10      |
| 18x2   | 14,0    | 6,16      |
| 20x2   | 16,0    | 8,90      |
| 25x2,3 | 20,4    | 22,00     |

RBM behoudt zich het recht voor om op elk moment en zonder voorafgaande kennisgeving wijzigingen en verbeteringen aan te brengen voor de beschreven producten en hun bijbehorende technische specificaties: raadpleeg altijd de documentatie die bij de producten worden meegeleverd. Deze technische fiche is louter een hulpmiddel. Bij twijfel, problemen of onduidelijkheden, gelieve contact op te nemen met onze technische dienst.

**RBM Spa**  
Via S. Giuseppe, 1 • 25075 Nave (Brescia) Italy  
Tel 030 2537211 • Fax 030 2531798 • info@rbm.eu • www.rbm.eu

[f @rbmspa](#) [in RBM S.p.A.](#) [@rbm\\_spa\\_](#) [Rbm Italia](#)