

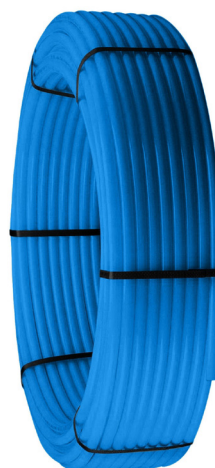
Rev. 08/2021

Buis Kilma HI-PERFOR- MANCE PLUS

Vloerverwarming / sanitair.

Buis Kilma HI-PERFORMANCE PLUS

Vloerverwarming / sanitair.

PRODUCTIEBEREIK

Code	Buitendiameter	Dikte	V water	Watervolume per meter buis	Maximale druk van de werking*	Rollengte
	[mm]	[mm]	[m/s]	[liter/meter]	[bar]	[m]
2517.16.12	16	2	Zie grafiek drukverlies op de laatste pagina.	0,113	8 (klasse 2, 4 en 5) 10 (klasse 1)	120
2517.16.02	16	2		0,113	8 (klasse 2, 4 en 5) 10 (klasse 1)	240
2517.16.22	16	2		0,113	8 (klasse 2, 4 en 5) 10 (klasse 1)	600
2517.17.12	17	2		0,133	8 (klasse 1, 2 en 4) 6 (klasse 5)	120
2517.17.02	17	2		0,133	8 (klasse 1, 2 en 4) 6 (klasse 5)	240
2517.17.22	17	2		0,133	8 (klasse 1, 2 en 4) 6 (klasse 5)	600
2517.20.02	20	2		0,201	6 (klasse 1, 2, 4 en 5)	240
2517.20.32	20	2		0,201	6 (klasse 1, 2, 4 en 5)	500

* De werkdrukken kunnen variëren afhankelijk van de gebruiksklasse van het product: Voor meer details, raadpleeg de desbetreffende sectie van deze fiche.

Toepassingsgebied	Warmtegeleidingscoëfficiënt	Elasticiteitsmodulus	Ruwheid van de buis (Ra)
+5 ÷ +100 °C	0,40 W/mK	645 MPa	1,0 µm

BESCHRIJVING

De **KILMA HI PERFORMANCE PLUS** buis bestaat uit 4 lagen:

- De **binnenste laag**, gemaakt van **polyethyleen** met verhoogde thermische weerstand (niet-vernet polyethyleen met verhoogde thermische weerstand) heeft een extreem glad oppervlak en zorgt voor een drastische vermindering van de drukverliezen in vergelijking met de traditionele metalen buis die gebruikt wordt in de loodgietersindustrie.
- De twee **tussenlagen** bestaan uit een lijmlaag en een laag **EVOH** (ethyleen-vinyl-alcohol). De buitenste laag vormt een barrière van enkele tientallen µm die de buis praktisch zuurstofdicht** maakt, waardoor corrosieproblemen in verwarmingssystemen waar kunststof slangen worden gecombineerd met materialen die gevoelig zijn voor deze verschijnselen, drastisch kunnen worden verminderd.
- De **buitenste laag** die bestaat uit een samenstelling van polyethyleen, lijn en kleurstof, met een dikte van enkele tientallen µm, beschermt de EVOH-laag doeltreffend tegen defecten door mechanische middelen (bijv. krassen, inkepingen) ...

Het product voldoet aan **EN ISO 22391-2** "Plastics piping systems for hot and cold water installations – Polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT)" en **DIN 4726** met betrekking tot de voorschriften voor zuurstofdichtheid van de EVOH-barrière en minimale buigradius van de buizen.

De testen die de bovengenoemde conformiteit garanderen, worden regelmatig uitgevoerd in de **laboratoria van SKZ** (Duits certificeringsinstituut).

Bovendien voldoet de KILMA HI PERFORMANCE PLUS-buis aan **het Ministerieel Besluit Nr. 174 van 06 april 2004** ("Regeling inzake materialen en voorwerpen die mogen worden gebruikt in vaste installaties voor de opvang, behandeling, toevoer en distributie van water bestemd voor menselijke consumptie" - gepubliceerd op 17 juli 2004 in het Publicatieblad nr. 166).

DOEL

De **KILMA HI PERFORMANCE PLUS** buis is ontworpen om water en andere warme vloeistoffen onder druk te transporteren.

In het bijzonder is het product ontworpen voor een ideale toepassing wanneer het volledig weggewerkt wordt, bijvoorbeeld in betonnen dekvloeren.

GEBRUIK

De **KILMA HI PERFORMANCE PLUS** buis vindt zijn perfecte toepassing in vloerverwarmings- en wandverwarmingssystemen, ook al zijn ze niet vernet.

In dergelijke installaties moet de buis namelijk volledig "verzonken" zijn in de betonnen dekvloer en dankzij de hoge elasticiteitsmodulus kan het (nieuwe) product de spanningen die in de wand ontstaan als gevolg van de belemmering (veroorzaakt door de ingewerkte buis) van lengtevariëaties die binnen de temperatuurgradiënten van de toepassing worden geregistreerd, perfect opvangen.

De specifieke kenmerken van het product:

- heeft een zuurstofbarrière;
- kent een lange levensduur;
- heeft een hoge weerstand, ook bij temperaturen rond de 100°C (bij een defect);
- heeft een zeer lage ruwheid (die dikwijls een te verwaarlozen drukverlies met zich meebrengt);
- is niet giftig (waardoor gebruik met voedingsvloeistoffen en drinkwater mogelijk is);
- is licht, flexibel en bestand tegen krassen.

deze eigenschappen maken het product concurrerend ten opzichte van traditionele metalen buizen. **KILMA HI PERFORMANCE PLUS**-buizen krijgen zelfs steeds meer de voorkeur bij de aanleg van sanitaire distributiesystemen en verwarmingssystemen met radiatoren of ventilatorconvectoren.

VOORBEELD VAN DE OPSCHRIFTEN

Deze informatie dient enkel om een snel overzicht van de eigenschappen te bieden. De effectieve opschriften kunnen dan ook anders zijn dan in dit voorbeeld.

RBM KILMA HI PERFORMANCE PLUS 4 LAYERS polyethylene of raised temperature resistance type II EVOH Ø17X2.0 C – SKZ X 000 – EN ISO 22391-2 – class 1/8 - 2/8 - 4/8 - 5/6 bar – oxygen barrier DIN 4726 – Lammity-sputki – XX00X – Made in Italy – (-)/(-)/(-) – (-):(-) – X0.00.000.00 – 000m >I<

RBM KILMA HI PERFORMANCE PLUS 4 LAYERS	Handelsbenaming
polyethylene of raised temperature resistance Type II EVOH	Polyethyleen met verhoogde thermische weerstand en met zuurstofbarrière
Ø17X2.0 C	Buitendiameter en wanddikte; afmetingsklasse: C
SKZ X 000	Registratie nummer van de productcertificatie door het SKZ instituut
EN ISO 22391-2	Referentienorm
Class	Toepassingsklasse (zie het desbetreffende deel in deze fiche)
Oxygen barrier DIN 4726	De zuurstofbarrière werd getest conform de norm DIN 4726
XX00X	Alfanumerieke anti-fraude code
Made in Italy	Identificeert het land van productie
(-)/(-)/(-) – (-):(-)	Productiedatum en -tijd
X.00.0000.00	Lotnr.
000m >I<	Aantal meters

** De hoeveelheid zuurstof die bij een temperatuur van 40 °C in één dag door de buis stroomt, bedraagt niet meer dan 0,1 gram per kubieke meter.

CONSTRUCTIE EIGENSCHAPPEN

Typologie buis		POLYETHYLEEN/LIJM/ KLEURSTOF	Binnenste laag:	polyethyleen buis met verhoogde thermische weerstand
		EVOH	Tussenlagen:	lijmlaag in polymeer en EVOH zuurstofbarrière
		Lijm	Buitenste laag:	bestaande uit polyethyleenv, lijm en kleurstof, enkele tientallen µm dik
		POLYETHYLEEN MET VERHOOGDE THERMIS- CHE WEERSTAND		

KARAKTERISTIEKE EIGENSCHAPPEN (DEEL I)

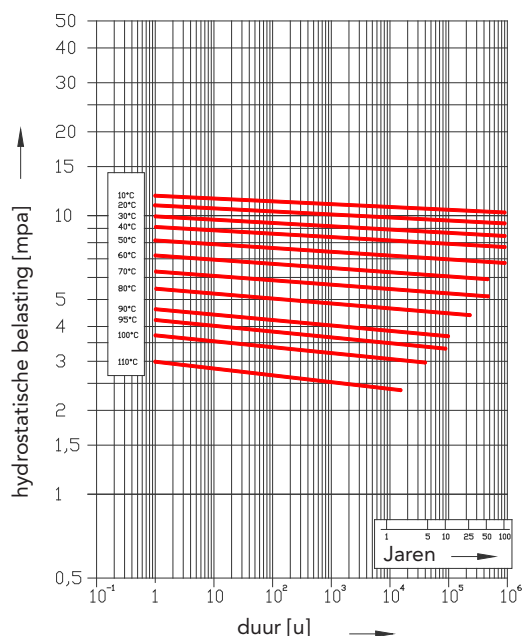
Afmetingen [mm]	16 x 2	17 x 2	20 x 2
Gewicht/meter buis [kg/m]	0,089	0,096	0,115
Eigenschappen	Waarde		Eenheid
Volumetrische dichtheid bij 23°C	941		Kg/m ³
Toepassingsgebied	+5 ÷ +100		°C
Toegestane vloeistoffen	De buis, die niet-giftig is en dus voldoet aan het Ministerieel Besluit 174/2004, is geschikt voor het transport van water bestemd voor menselijke consumptie*. Bovendien kunnen in het algemeen alle vloeistoffen worden getransporteerd die voldoen aan de voorschriften van de norm EN ISO 22391-2 en die ook compatibel zijn met het materiaal waaruit de buis is vervaardigd (zie hiervoor het technisch rapport ISO/TR 10358: "Plastics pipes and fittings - Combined chemical - resistance classification table").		
Ruwheid van de buis (Ra volgens DIN EN ISO 4287, ASME B46.1)	1,0		µm
Thermische geleidbaarheid (bij 60°C)	0,40		W m x K
Thermische uitzettingscoëfficiënt	0,18		mm m x °C
Zuurstofdiffusie bij 40 °C (De barrière wordt gecontroleerd d.m.v. een intern controlesysteem)	≤ 0,1		g m ³ x d
Elasticiteitsmodulus	645		MPa
Interne spanning over de lengte (controle volgens EN ISO 22391-2)	≤ 2		%
Rekgrens	≈ 20,3		MPa
Minimale toegestane buigradius** (referentie: DIN 4726)	5d		mm
Maximale rek	780		%
Weerstand tegen interne druk (controle volgens EN ISO 22391-2)			
Bij 20 °C met een spanning van σ=10,8 MPa	≥ 1		uur
Bij 95 °C met een spanning van σ=3,9 MPa	≥ 22		uur
Bij 95 °C met een spanning van σ=3,7 MPa	≥ 165		uur
Bij 95 °C met een spanning van σ=3,6 MPa spanning	≥ 1000		uur
Controle van vorm van de buis en afmetingen	De controle wordt uitgevoerd volgens de norm EN ISO 22391-2 met behulp van een ultrasoon systeem, met een laser en manueel.		
Aanbevelingen voor opslag van de buis	De buizen worden geleverd in verpakkingen die hen beschermen tijdens de opslag. Langdurige blootstelling aan UV-stralen kan de buis onherstelbaar beschadigen. De buis mag dus niet aan direct zonlicht blootgesteld worden.		

* Water bestemd voor menselijke consumptie wordt gedefinieerd als behandeld of onbehandeld water bestemd om te drinken, voedsel en drank te bereiden of voor ander huishoudelijk gebruik, ongeacht de oorsprong, of het nu wordt geleverd via een distributienetwerk, per tankwagen, in flessen of in containers; het omvat ook water dat wordt gebruikt in een levensmiddelenbedrijf voor de productie, behandeling, opslag of het op de markt brengen van producten of stoffen bestemd voor menselijke consumptie. 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 gemiddelde buitendiameter van de buis verwijst.

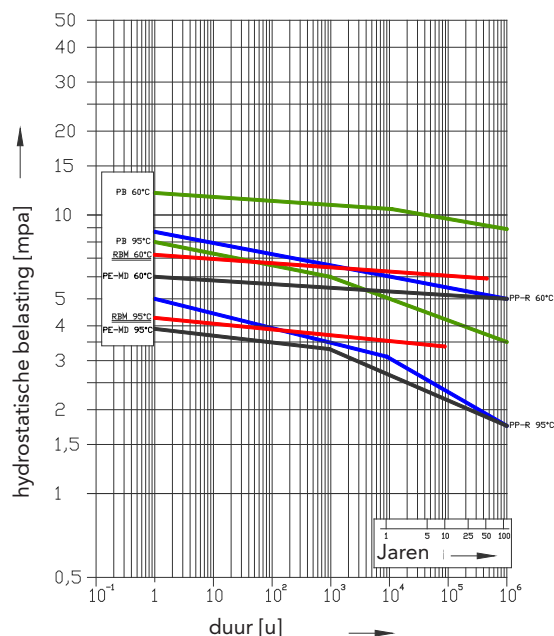
KARAKTERISTIEKE EIGENSCHAPPEN (DEEL II)

Regressiecurve (levensduur): van de buis KILMA HI PERFORMANCE PLUS alleen en van de RBM buis in vergelijking met PPR, PB of PE-MD buizen

Grafiek 1
Volgens de norm EN ISO 22391-2



Grafiek 2
Regressiecurve ter vergelijking: PE-RT, PP-R, PB, PE-MD



De grafieken hierboven tonen de regressiecurven voor de omtrekspanningen σ in de KILMA HI PERFORMANCE PLUS buis. Grafiek 2 vergelijkt de curven voor RBM buizen (rood) in PP-R (blauw), PB (groen) en PE-MD (zwart).

Zoals u kunt zien hebben de regressiecurven van de RBM buizen niet de typische 'knik' die de curves van de buizen in PP-R, PB of PEMD wel hebben. Ze staan daarentegen een lineaire extrapolatie toe.

Tot voor kort waren deze grafieken onmisbaar voor het berekenen (met behulp van eenvoudige wiskundige formules) van de maximale bedrijfsdruk onder bepaalde gebruiksomstandigheden. Met de nieuwe norm worden regressiecurven echter alleen gebruikt om kwalitatieve informatie te geven, terwijl de volgende tabellen kunnen worden gebruikt voor kwantitatieve informatie:

Code	Afmetingen	Bedrijfsdruk [bar]			
		Per toepassingsklasse*			
		Klasse 1	Klasse 2	Klasse 4	Klasse 5
2517.16.X2	16 x 2	10	8	8	8
2517.17.X2	17 x 2	8	8	8	6
2517.20.X2	20 x 2	6	6	6	6

Toepassingsklasse**	Gebruiksomstandigheden voor een duur van 50 jaar en 100 uur waarvan	Toepassing
1 ***	49 jaar op een bedrijfstemperatuur (T_{bedrijfs}) van 60 °C, 1 jaar op een maximale temperatuur (T_{max}) van 80 °C en 100 uur op een faalt temperatuur (T_{faal}) van 95 °C	Warmwatervoorziening (60 °C)
2 ***	49 jaar op bedrijfstemperatuur (T_{bedrijfs}) van 70 °C, 1 jaar op een maximale temperatuur (T_{max}) van 80 °C en 100 uur op een faalt temperatuur (T_{faal}) van 95 °C	Warmwatervoorziening (70 °C)
4	2,5 jaar op een bedrijfstemperatuur (T_{bedrijfs}) van 20 °C, 20 jaar bij een bedrijfstemperatuur (T_{bedrijfs}) van 40 °C, 25 jaar op een bedrijfstemperatuur (T_{bedrijfs}) van 60 °C, 2,5 jaar op een maximale temperatuur (T_{max}) van 70 °C en 100 uur op een faalt temperatuur (T_{faal}) van 100 °C	Vloerverwarming en radiatoren op lage temperatuur
5	14 jaar op een bedrijfstemperatuur (T_{bedrijfs}) van 20 °C, 25 jaar op een bedrijfstemperatuur (T_{bedrijfs}) van 60 °C, 10 jaar op een bedrijfstemperatuur (T_{bedrijfs}) van 80 °C, 1 jaar op een maximale temperatuur (T_{max}) van 90 °C en 100 uur op een storingstemperatuur (T_{faal}) van 100 °C	Vloerverwarming en radiatoren op hoge temperatuur

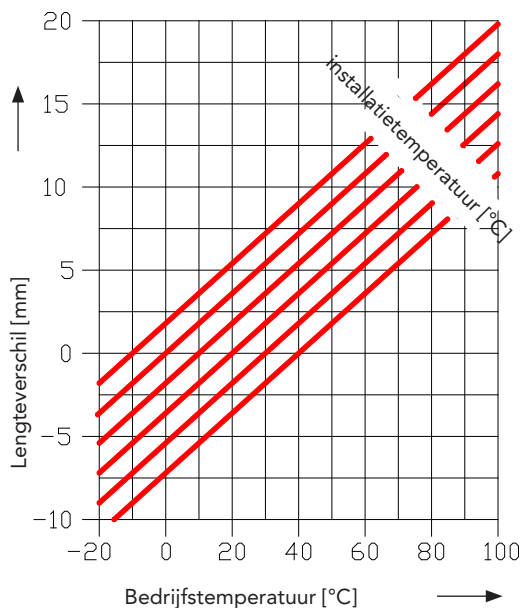
* De indeling per toepassingsklasse is afgeleid van de norm EN ISO 22391-2, waar tevens naar verwezen wordt voor meer informatie.

** Alle systemen die aan de voorwaarden van een van de bovenstaande toepassingsklassen voldoen, kunnen ook gebruikt worden om bij 20°C koud water te vervoeren gedurende een periode van 50 jaar en met een bedrijfsdruk van 10 bar.

*** De bedrijfstemperatuur volgt de nationale wetgevingen.

Grafiek 3

Uitzetting van 1m KILMA HI PERFORMANCE PLUS buis



De grafiek links toont de lineaire uitzetting van 1m buis (gemeten op de installatietemperatuur $T_{\text{installatie}}$), van zodra de installatie in werking wordt gezet.

De lengteverandering wordt met de volgende formule berekend:

$$\Delta L = \alpha \times L_{\text{installatie}} \times (T_{\text{gebruiks}} - T_{\text{installatie}})$$

Met

ΔL de lengteverandering van de buis in mm;

α lineaire uitzettingscoëfficiënt (0,18);

$L_{\text{installatie}}$ buislengte bij installatie (1m);

$T_{\text{installatie}}$ temperatuur bij installatie;

T_{gebruiks} temperatuur waarbij de buis gebruikt wordt.

$\frac{\text{mm}}{\text{m}^\circ\text{C}}$

Er moet echter worden opgemerkt dat voor de delen van het systeem die worden getraceerd, het effect van uitzetting verwaarloosbaar is, aangezien de buis niet kan uitzetten en dit effect autonoom absorbeert.

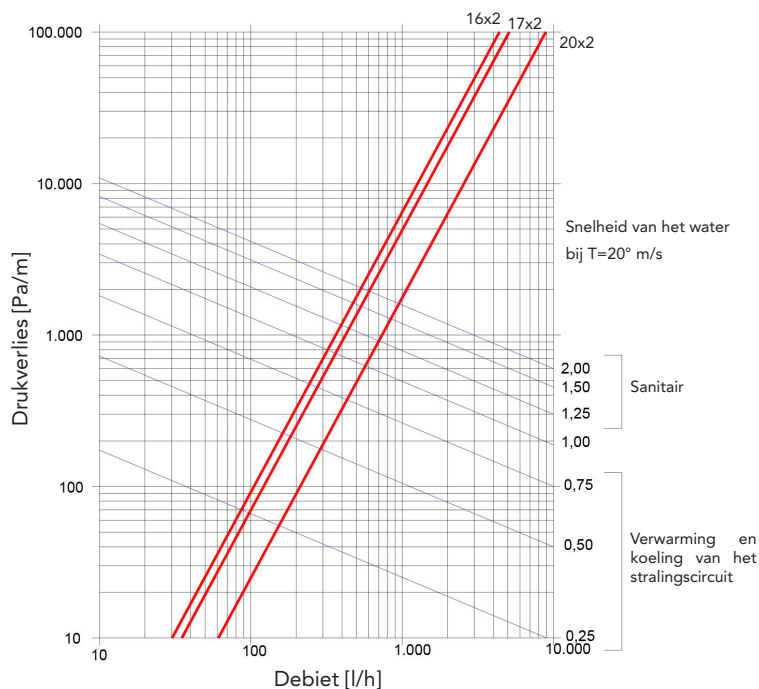
Bovendien, zoals reeds vermeld in de productbeschrijving, kan de nieuwe buis dankzij de hoge elasticiteitsmodulus de spanningen die in de wand ontstaan perfect opvangen.

FLUIDODYNAMISCHE KARAKTERISTIEKEN

Drukverlies in de KILMA HI PERFORMANCE PLUS buis – doorstroming van water bij omgevingsomstandigheden ($T=293,16 \text{ K}$; $P=1 \text{ atm}$)

Grafiek 4

Drukverlies in de KILMA HI PERFORMANCE PLUS buis



D [mm]	Di [mm]	$K_v [\text{m}^3/\text{h}]$
16x2	12,00	4,40
17x2	13,00	5,10
20x2	16,00	8,90

*drukverlies uitgedrukt in 'Pa per strekkende meter leidingwerk

RBM behoudt zich het recht voor ten allen tijde en zonder voorafgaand bericht eventuele wijzigingen of correcties aan te brengen aan de beschreven producten en hun desbetreffende technische specificaties. De informatie en afbeeldingen in dit document zijn uitsluitend bedoeld ter info en zijn niet bindend.

RBM Spa

Via S. Giuseppe, 1 • 25075 Nave (Brescia) Italië

Tel 030 2537211 • Fax 030 2531798 • info@rbm.eu • www.rbm.eu

@rbmspa

RBM S.p.A.

rbm_spa_

Rbm Italië