



PRODUCTGAMMA

Code	Buiten-diameter [mm]	Dikte [mm]	V water [m/s]	Waterinhoud [l/m]	Maximale bedrijfsdruk* [bar]	Rollengte [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						240
2517.16.22						600
2517.17.12	17	2		0,133	8 (klasse 1, 2 en 4) 6 (klasse 5)	120
2517.17.02						240
2517.17.22						600
2517.20.02	20	2	0,201	6 (klasse 1, 2, 4 en 5)	240	
2517.20.32					500	
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 is gemaakt van Polyethyleen met Verhoogde Thermische Weerstand (niet-vernet polyethyleen met verhoogde thermische weerstand) en heeft een uiterst glad oppervlak. Vergeleken met de traditionele metalen buis die toegepast wordt in verwarmings- en sanitaire installaties, zorgt deze laag voor een drastische verlaging van het drukverlies.
- De 2 tussenliggende lagen bestaan uit 1 lijm en 1 EVOH-laag (ethyleen-vinylalcohol). Deze laag vormt een barrière van enkele tientallen µm die de buis zuurstofdicht** maken. Verwarmingsinstallaties met deze buizen zullen dan ook veel minder corrosieproblemen kennen dan installaties waar kunststof buizen gecombineerd worden met corrosiegevoelige materialen gebruikt worden.
- De buitenste laag is samengesteld uit polyethyleen, lijm en een kleurstof en is enkele tientallen µm dik. Deze laag vormt een sterke bescherming van de EVOH-laag tegen mechanische beschadigingen.

De buis is conform de norm EN ISO 22391-2: "Plastics piping systems for hot and cold water installations – Polyethylene of raised temperature resistance (PE-RT)" en conform de norm DIN 4726, die betrekking heeft op de voorschriften voor de zuurstofbestendigheid van de EVOH barrière en op de voorschriften voor de minimale buigradius van de buizen.

De testen die de bovengenoemde conformiteit verzekeren, worden regelmatig uitgevoerd in de SKZ laboratoria (Duits Certificatie Instelling).

Bovendien is de buis KILMA HI PERFORMANCE PLUS conform 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).

DOEL

De buis KILMA HI PERFORMANCE PLUS is speciaal ontworpen om water en andere warme vloeistoffen onder druk te transporteren. Bovendien is het product bijzonder geschikt om volledig weggewerkt te worden, bijvoorbeeld in betonnen dekvloeren.

GEBRUIK

De buis KILMA HI PERFORMANCE PLUS kan perfect voor vloer- of wandverwarming toegepast worden, ook al zijn ze niet vernet. Bij deze installaties wordt de buis volledig 'ondergedompeld' in de deklaag. Dankzij de hoge elasticiteitsmodulus, zal de eventuele druk in de wand zeer goed opgevangen worden. Deze druk ontstaat doordat de buis ingewerkt is en de lengteveranderingen die zouden optreden, hierdoor niet kunnen plaatsvinden.

De buis:

- 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 (en dus geschikt voor drinkwater);
- is licht, flexibel en bestand tegen krassen.

Deze bijzondere eigenschappen maken het product interessanter dan de traditionele metalen buizen. Hierdoor wordt de KILMA HI PERFORMANCE PLUS buis meer en meer toegepast in sanitaire installaties en installaties met radiatoren en convectoren.

* De bedrijfsdruk kan verschillen naargelang de klasse van het product verschilt. Raadpleeg voor meer details het desbetreffende deel van deze fiche.

** De hoeveelheid zuurstof die bij 40°C in één dag door de buis gaat, ligt niet hoger dan 0,1 gram per m³.

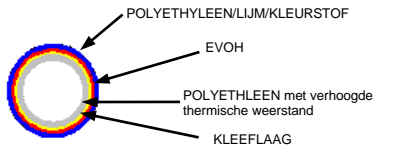
VOORBEELD VAN DE OPSCHRIFTEN

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 – Lammitysputki – XX00X – Made in Italy – (-)/(-)/(-) – (-):(-) – X0.00.000.00 – 000m >l<

<p>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 Oxygen barrier DIN 4726 XX00X Made in Italy (-)/(-)/(-) – (-):(-) X.00.0000.00 000m – >l<</p>	<p>Handelsbenaming Polyethyleen met verhoogde thermische weerstand en met zuurstofbarrière Buitendiameter en wanddikte; afmetingsklasse: C Registratie nummer van de productcertificatie door het SKZ instituut Referentienorm Toepassingsklasse (zie het desbetreffende deel in deze fiche) De zuurstofbarrière werd getest conform de norm DIN 4726 Alfanumerieke anti-fraude code Land van productie Productiedatum en -tijd Lotnr. Aantal meter</p>
--	---

CONSTRUCTIE EIGENSCHAPPEN

Typologie buis		<ul style="list-style-type: none"> - Binnenste laag: polyethyleen met verhoogde thermische weerstand - Tussenlagen: lijmlaag in polymeer en EVOH zuurstofbarrière - Buitenste laag: bestaat uit polyethyleen, lijm en een kleurstof
----------------	---	--

KARAKTERISTIEKE EIGENSCHAPPEN (DEEL I)

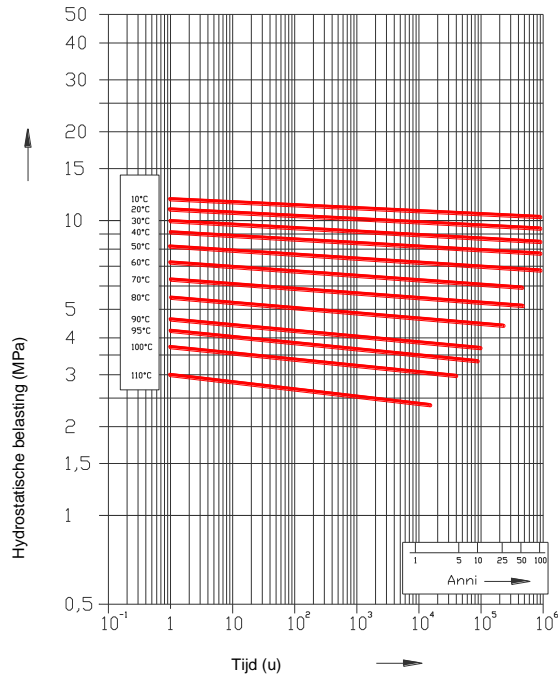
Afmetingen [mm]	16 x 2	17 x 2	20 x 2
Gewicht/meter buis [kg/m]	0,089	0,096	0,115
Eigenschappen	Waarde	Eenheid	
Volumetrische dichtheid bij 23°C	941	kg/m ³	
Toepassingsgebied	+5 ÷ +100	°C	
Toegestane vloeistoffen	De buis is niet giftig en daarom in overeenstemming met het ministerieel besluit 174/2004, geschikt voor het transport van water dat bestemd is voor menselijke consumptie*. In het algemeen mogen alle vloeistoffen die de voorschriften van de norm EN ISO 22391-2 respecteren en compatibel zijn met het materiaal van de buis, doorheen de buis stromen (zie daarvoor 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	$\frac{W}{m \times K}$	
Thermische uitzettingscoëfficiënt	0,18	$\frac{mm}{m \times ^\circ C}$	
Zuurstofdiffusie bij 40°C (de barrière wordt gecontroleerd d.m.v. een intern controlesysteem)	≤ 0,1	$\frac{g}{m^3 \times d}$	
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	≥ 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.		

* 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 een tankschip of tankauto, of in flessen of verpakkingen. Daar hoort ook het water bij dat in een 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.

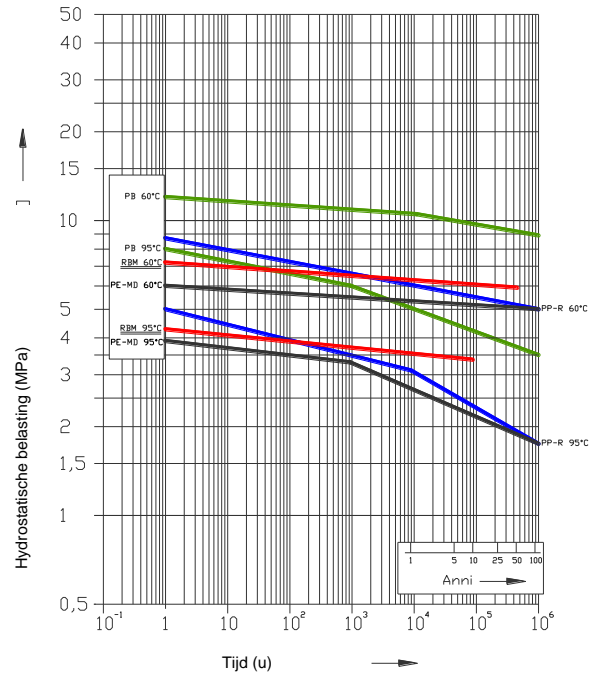
** Het gaat hier om de minimale straal gemeten in het vlak van de as van de buis op het punt van de buiging, terwijl 'd' naar de gemiddelde buitendiameter van de buis verwijst.

KARAKTERISTIEKE EIGENSCHAPPEN (DEEL II)

Regressiecurve (levensduur): van de buis KILMA HI PERFORMANCE PLUS alleen en van de RBM buis in vergelijking met PP-R, 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

In de bovenstaande grafieken staan de regressiecurven met betrekking tot de omtrekspanning σ in de *KILMA HI PERFORMANCE PLUS* buis. Grafiek 2 toont een vergelijking van de curves van de RBM buizen (rood), de buizen in PP-R (blauw), in PB (groen) en in 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 PE-MD wel hebben. Ze staan daarentegen een lineaire extrapolatie toe.

Tot voor kort waren dergelijke grafieken onmisbaar om (via eenvoudige wiskundige formules) de maximale bedrijfsdruk onder bepaalde voorwaarden te berekenen.

Met het nieuwe normenstelsel worden de regressiecurven alleen nog gebruikt om kwalitatieve aanwijzingen te geven. Voor kwantitatieve informatie kunt u naar de volgende tabellen kijken:

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

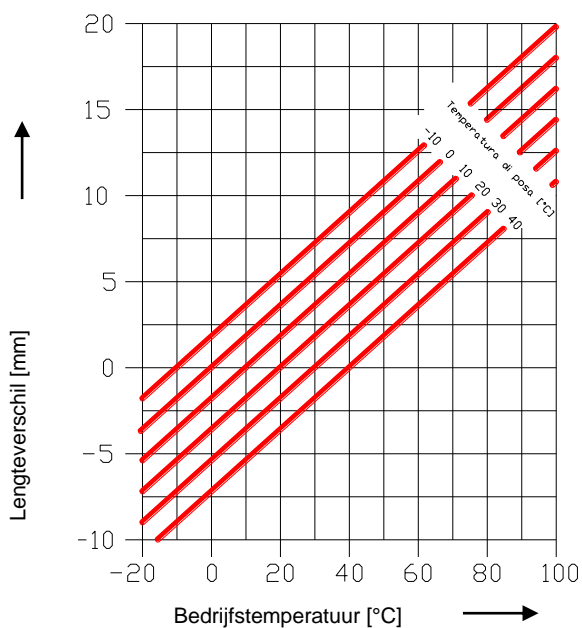
Toepassings-klasse **	Gebruiksomstandigheden voor een duur van 50 jaar en 100 uur waarvan	Toepassing
1 ***	49 jaar op een bedrijfstemperatuur (T_{bedrijfs}) van 60°C, 1 jaar op een maximale temperatuur (T_{max}) van 80 °C en 100 uur op een faaltemperatuur (T_{faal}) van 95 °C.	Warmwatervoorziening (60°C)
2 ***	49 jaar op een bedrijfstemperatuur (T_{bedrijfs}) van 70 °C, 1 jaar op een maximale temperatuur (T_{max}) van 80 °C en 100 uur op een faaltemperatuur (T_{faal}) van 95 °C.	Warmwatervoorziening (70°C)
4	2,5 jaar op een bedrijfstemperatuur (T_{bedrijfs}) van 20 °C, 20 jaar op 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 faaltemperatuur (T_{faal}) van 100 °C	Vloerverwarming 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 faaltemperatuur (T_{faal}) van 100 °C	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 met de lineaire thermische uitzetting.



De grafiek links toont de lineaire uitzetting van 1m buis (gemeten op de installatietemperatuur T_{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_{installatie}: buislengte bij installatie (1m);
- T_{installatie}: temperatuur bij installatie;
- T_{gebruiks}: temperatuur waarbij de buis gebruikt wordt.

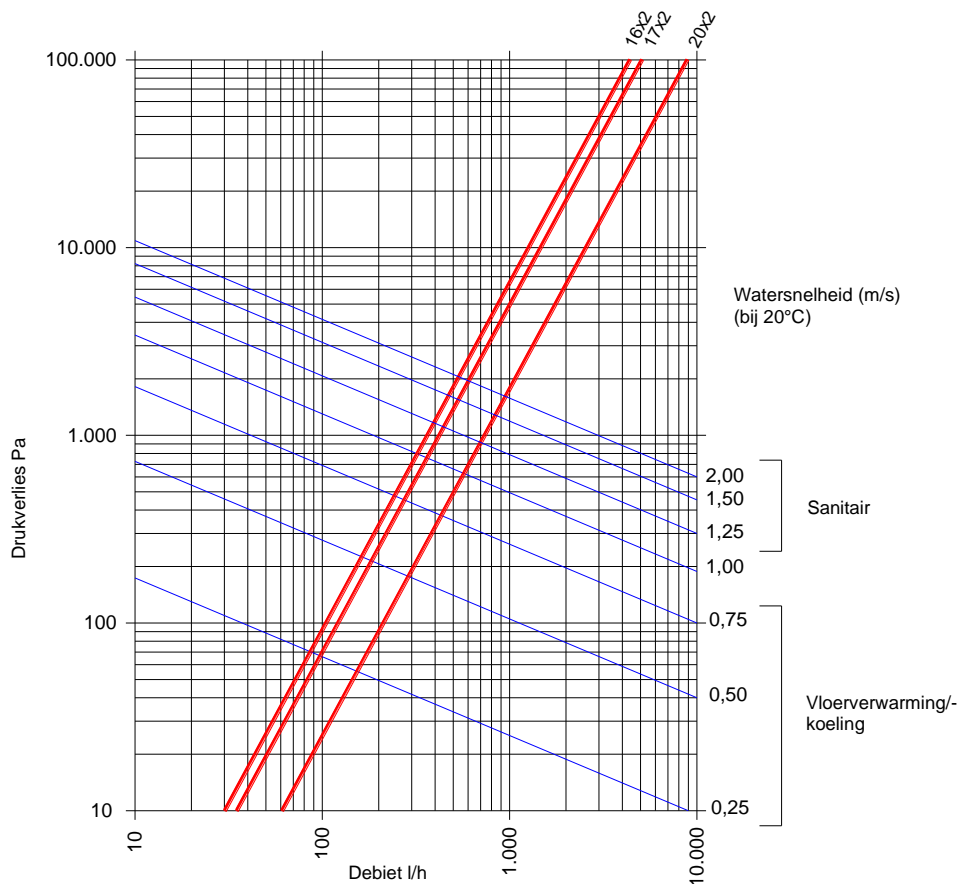
Vergeet echter niet dat als de buis ingewerkt is, het uitzettingseffect te verwaarlozen is. Aangezien de buis niet kan uitzetten, absorbeert hij dit effect immers zelf.

Zoals al in de beschrijving van het product is aangehaald, zorgt de hoge, uitstekende elasticiteitsmodulus van de buis ervoor dat de druk die in de wand ontstaat, beperkt blijft.

Grafiek 3 – Uitzetting van 1m KILMA HI PERFORMANCE PLUS buis.

FLUIDODYNAMISCHE KARAKTERISTIEKEN

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



D [mm]	Di [mm]	Kv [m³/h]
16x2	12,00	4,40
17x2	13,00	5,10
20x2	26,00	8,90



Grafiek 4 – Drukverlies in de KILMA HI PERFORMANCE PLUS buis



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
 Bosdel 52
 3600 Genk
 Tel. 089/30.35.65
 E-mail: info@rbm.be