

REGELTECHNIEKEN

AANSLUIT-
KOPPELINGEN

WATERKWALITEIT

SANITAIR
KRAANWERK

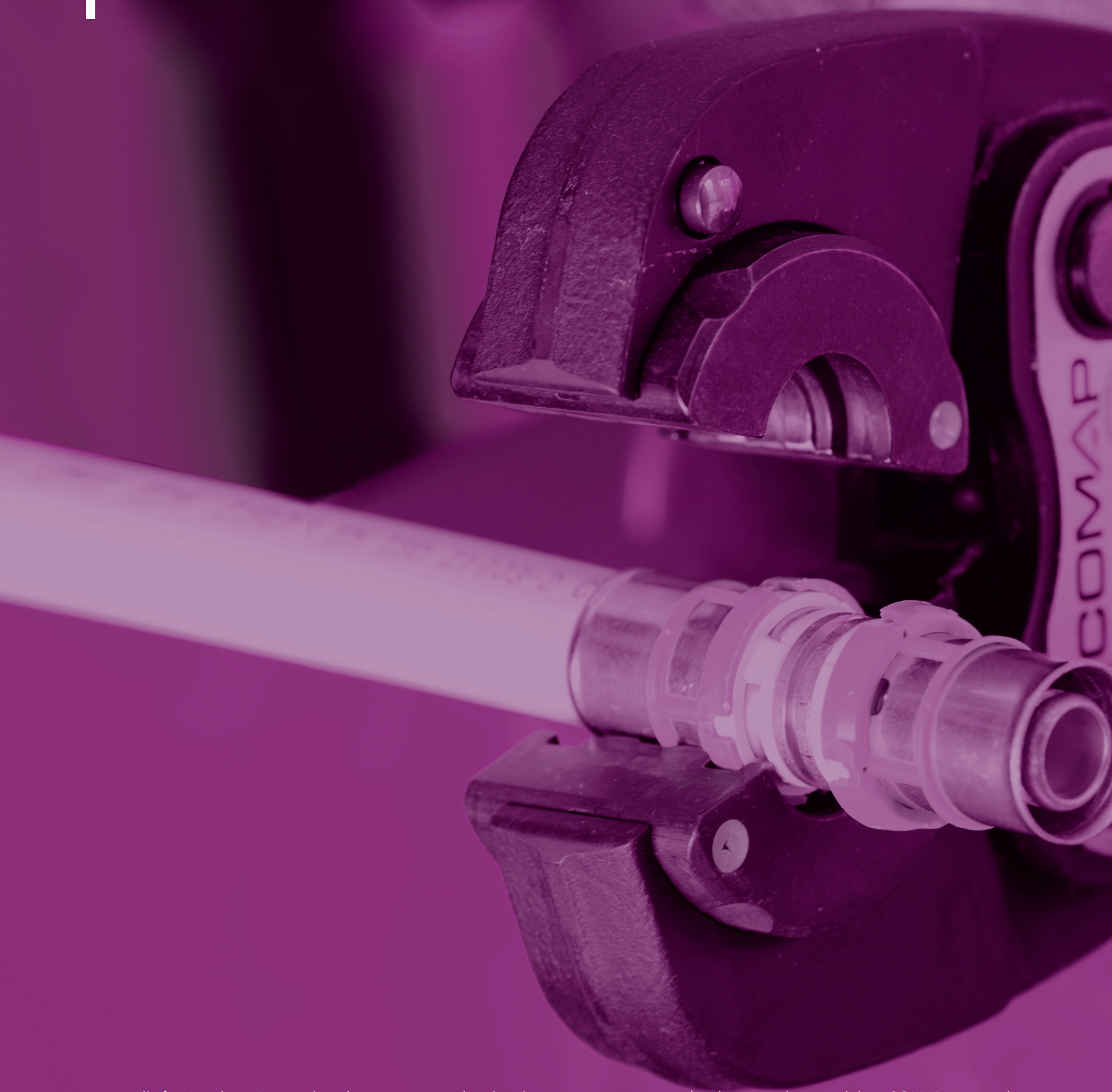
Technische gids **MultiSkin** Meerlagensysteem



COMAP

Meerlagensysteem MultiSkin

I



Alle foto's, schema's en technische gegevens uit deze brochure zijn niet contractueel en kunnen stilzwijgend door COMAP gewijzigd worden.

De installateur is verantwoordelijk voor de selectie van producten op maat van de toepassingen waarvoor ze bestemd zijn. Hij dient er tevens over te waken dat de juiste gebruikscondities gerespecteerd worden.

Gelieve rekening te houden met onze algemene verkoopsvoorwaarden. COMAP staat te uwer beschikking voor alle bijkomende vragen.

1. Beschrijving van het systeem	5
1.1. Toepassingen	5
1.2. Koppelingen voor meerlagenbuizen	7
1.3. Meerlagenbuizen	20
2. Uitvoering	29
2.1. Planning	29
2.2. Installatie	41
3. Specifieke technische gegevens	47
3.1. Warmte-uitzetting	47
3.2. Drukverliezen	49
3.3. Weerstand van de koppelingen	61
3.4. Thermische verliezen voor voorgeïsoleerde buizen	64
3.5. Certificeringen	65
3.6. Druktests	66
3.7. Garantie van 10 jaar - voorwaarden	71

Meerlagensysteem MultiSkin

HOOFDSTUK 1

BESCHRIJVING VAN HET MULTISKIN-SYSTEEM

1. BESCHRIJVING VAN HET MEERLAGENSYS- TEEM

1.1. TOEPASSINGEN

1.1.1. Meerlagensysteem voor watertoepassingen

Het meerlagensysteem van COMAP is geschikt voor installaties voor sanitair warm water en voor verwarmingsinstallaties. Het kan zowel voor nieuwe installaties als voor renovatie van bestaande installaties gebruikt worden.

Toepassing	Bedrijfstemperatuur	Bedrijfsdruk
Leidingwater	Van +5°C tot +95°C	Max. 10 bar
Verwarmingswater ¹	Max. +95°C	Max. 10 bar
IJswater ¹	Min. -10°C	Max. 10 bar
Regenwater	Omgevingstemperatuur	Max. 10 bar
Droge perslucht ²	Omgevingstemperatuur	Max. 10 bar

Het maximale gehalte in water oplosbare chloride-ionen mag niet meer dan 100 mg/l bedragen.

¹ Er kan tot 50% glycol gebruikt worden als aanvulling op 50% water.

² Voor persluchtinstallaties zonder olie (met een oliefilter die voor de installatie wordt geplaatst), minder dan 25 mg/m³ olie.

1.1.2. Meerlagensysteem voor gastoeepassingen

Het meerlagensysteem van COMAP is geschikt voor gasinstallaties. Het meerlagensysteem voor gas moet geïnstalleerd worden conform de lokale regelgevingen.

Toepassing	Bedrijfstemperatuur	Bedrijfsdruk
Gas ³	Max. +60°C	MOP 0,5 bar
Gesmeerde perslucht	Van - 10°C tot +95°C	Max. 10 bar



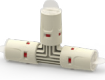


³ Het meerlagensysteem van COMAP voor gastoeepassingen voldoet aan de Europese norm ISO/FDIS 17484-1/2006 voor de gastoevoer in gebouwen met een maximale bedrijfsdruk van 5 bar (500 KPa),

Deel 1: specificaties voor de systemen.





De installatie moet uitgevoerd worden conform de norm EN1775 of UNI/TS 11343.

1.1.3 COMAP MultiSkin-gamma





MultiSkin-koppelingen

	14	16	18	20	26	32	40	50	63	75
 Metalen perskoppelingen voor water	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□
 Kunststof perskoppelingen voor water	-	□	-	□	□	□	-	-	-	-
 Kunststof insteekkoppelingen voor water	□	□	-	□	□	□	-	-	-	-
 Metalen knelkoppelingen voor water	□	□	□	□	□	□	-	-	-	-
 Metalen perskoppelingen voor gas	-	□	-	□	□	□	-	-	-	-



MultiSkin 4-buizen

 Rollen
 Profielen
 In een mantelbuis
 Geïsoleerd

MultiSkin 2-buizen

 Rollen
 Profielen
 In een mantelbuis
 Geïsoleerd

MultiSkin-buizen Gas

 Rollen
 Profielen
 In een mantelbuis

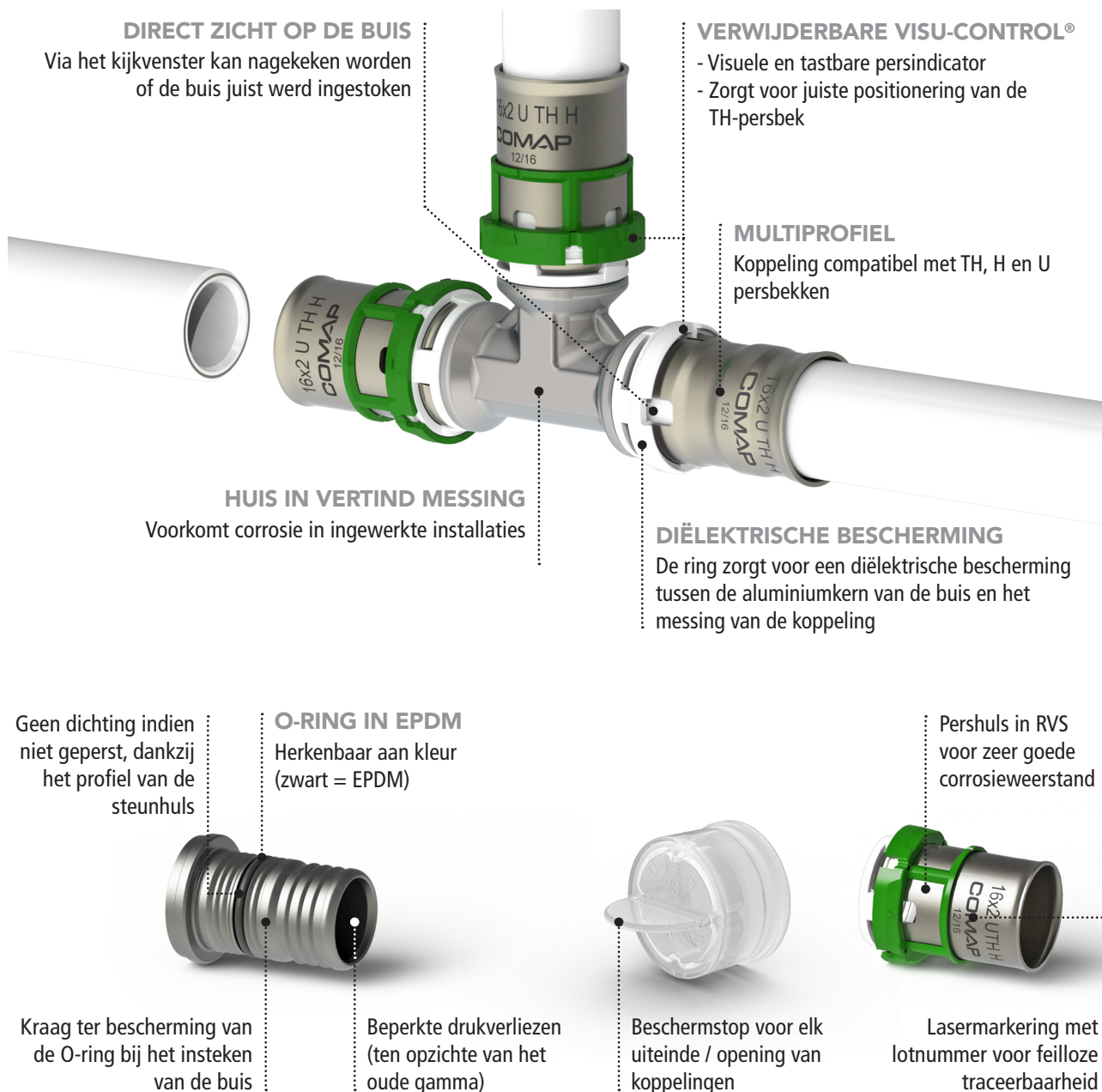
1.2. KOPPELINGEN VOOR MEERLAGENBUIZEN

De koppelingen van COMAP zorgen voor een snelle en betrouwbare uitvoering. Het complete assortiment omvat meer dan 500 referenties, op basis van 3 verschillende aansluittechnologieën: perskoppeling, insteekkoppeling, knelkoppeling.

1.2.1. Gamma perskoppelingen

1.2.1.1. Metalen perskoppelingen voor water

De koppelingen in vertind messing zorgen voor een duurzame aansluiting in alle omstandigheden en een esthetisch uitzicht.



Samenstelling van de koppeling

Huis	Messing CW617N volgens EN12165 (Pb ≤ 2,2%), vertind (≥ 99,9% tin, elektrodepositie)
O-ring	EPDM (ethyleen-propyleen-dieen monomeer)
Pershuls	Roestvrij staal 1.4301 (AISI 304) volgens EN ISO 10088
Visu-control® (vaste en verwijderbare ringen)	PP (polypropyleen)
Beschermstop	PP (polypropyleen)
Verpakkingszakje	PE (polyethyleen)

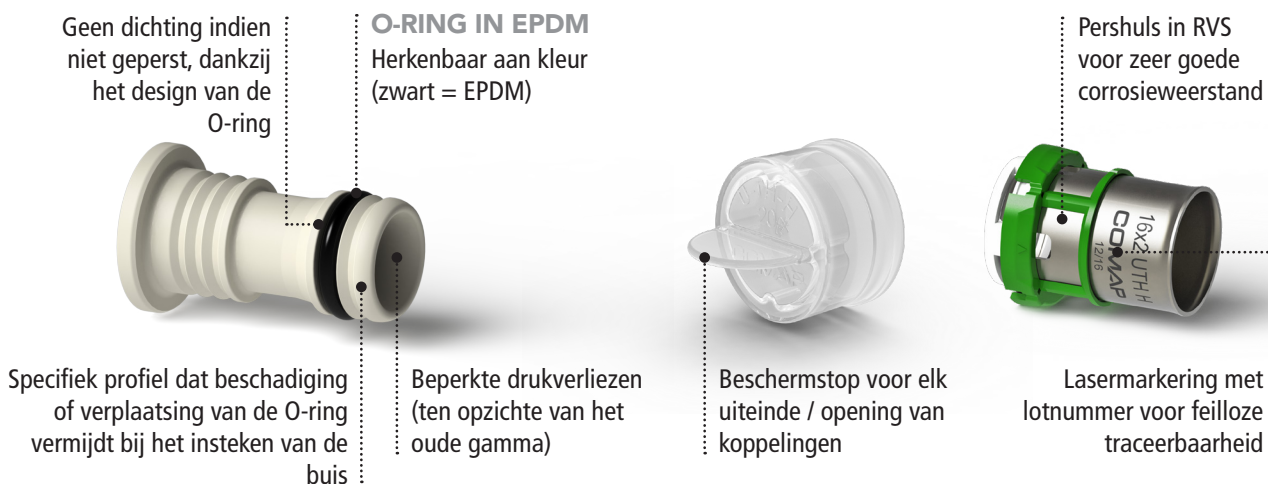
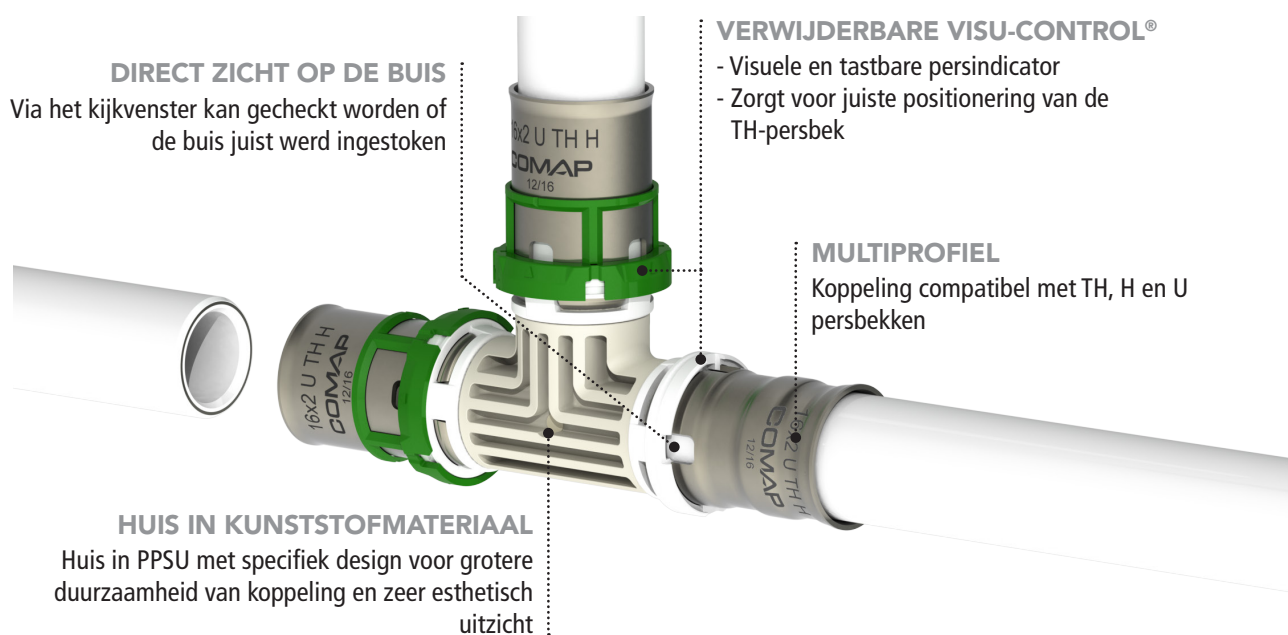
1.2.1.2. Kunststof perskoppelingen voor water

Dankzij het assortiment kunststof perskoppelingen biedt COMAP een kunststofgamma aan voor elke toepassing op het vlak van loodgieterij, verwarming, vloerverwarming,...

Deze koppeling bestaat uit polyfenylsulfon (PPSU), een zeer technisch polymeer met een grote weerstand tegen hoge temperaturen en hoge drukwaarden. Zo is een belasting van 18 kg per cm² tot 200°C mogelijk zonder vervorming.

Eigenschappen		Voordelen
Kwalitatief technisch hars	→	Hoge kwaliteit, maar licht gewicht
Corrosiebestendig	→	Eenvoudig onderhoud
Witte kleur	→	Discreet en esthetisch

Opmerking: voor meer informatie over de chemische compatibiliteit van de koppelingen, zie hoofdstuk 3.3 (weerstand van koppelingen)



Samenstelling van de koppeling	
Huis	PPSU (polyfenylsulfon)
O-ring	EPDM (ethyleen-propyleen-dieen monomeer)
Pershuls	Roestvrij staal 1.4301 (AISI 304) volgens EN ISO 10088
Visu-control® (vaste en verwijderbare ringen)	PP (polypropyleen)
Beschermsop	PP (polypropyleen)
Verpakkingszakje	PE (polyethyleen)

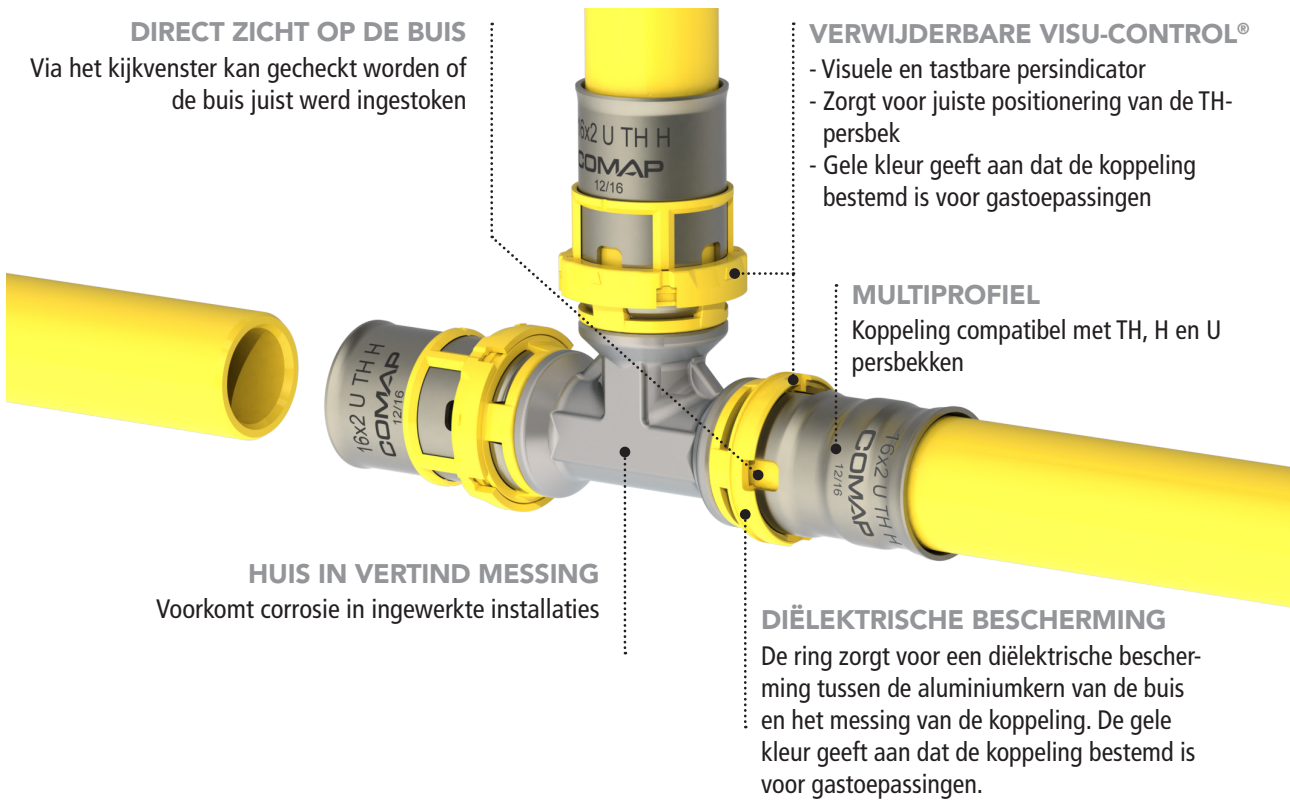
1.2.1.3. Metalen perskoppelingen voor Gas*

Meerlagenbuizen worden in Europa steeds vaker gebruikt voor gastoeepassingen.

Deze vorm van gebruik werd intussen ook goedgekeurd door Europese certificeringen zoals Gastec QA 198 in Nederland, UNI TS 11343 in Italië en berust eveneens op de Europese norm ISO/FDIS 17484-1: 2006.

COMAP heeft ervoor gekozen om zijn meerlagensysteem aan te passen voor gasinstallaties. Dankzij het Visu-Control® systeem en de COMAP-identificatie is de installatie zeer betrouwbaar.

*Volgens de lokale voorschriften.



Geen dichting indien niet geperst, dankzij het profiel van de steunhuls

O-RING IN HNBR
Herkenbaar aan kleur (geel = HNBR)

Pershuls in RVS voor zeer goede corrosieweerstand

Kraag ter bescherming van de O-ring bij het insteken van de buis

Beperkte drukverliezen (ten opzichte van het oude gamma)

Beschermstop voor elk uiteinde / opening van koppelingen

Lasermarkering met lotnummer voor feilloze traceerbaarheid

Samenstelling van de koppeling	
Huis	Messing CW617N volgens EN12165 (Pb ≤ 2,2%), vertind (≥ 99,9% tin, lektrodepositie)
O-ring	HNBR (gehydrogeneerd nitrilbutadiëenrubber)
Pershuls	Roestvrij staal 1.4301 (AISI 304) volgens EN ISO 10088
Visu-control® (vaste en verwijderbare ringen)	PP (polypropyleen)
Beschermstop	PP (polypropyleen)
Verpakkingszakje	PE (polyethyleen)

1.2.1.4. Oppervlaktebehandeling

De oppervlaktebehandeling zorgt voor een aanzienlijke verbetering van de mechanische en visuele eigenschappen van de COMAP-koppelingen. De metalen perskoppelingen van COMAP zijn bedekt met een laag met een dikte van 4 à 8 micron (μ) die voor 99,9% uit tin bestaat (volgens DVGW W534 en ISO 2093). Deze behandeling verbetert het esthetische uitzicht van de koppeling en verkleint het risico op oxidatie.

Deze koppelingen hebben met succes de tests voor het detecteren van restspanningen doorstaan (die kunnen leiden tot de breuk of de verzwakking van de koppeling ten gevolge van corrosie):

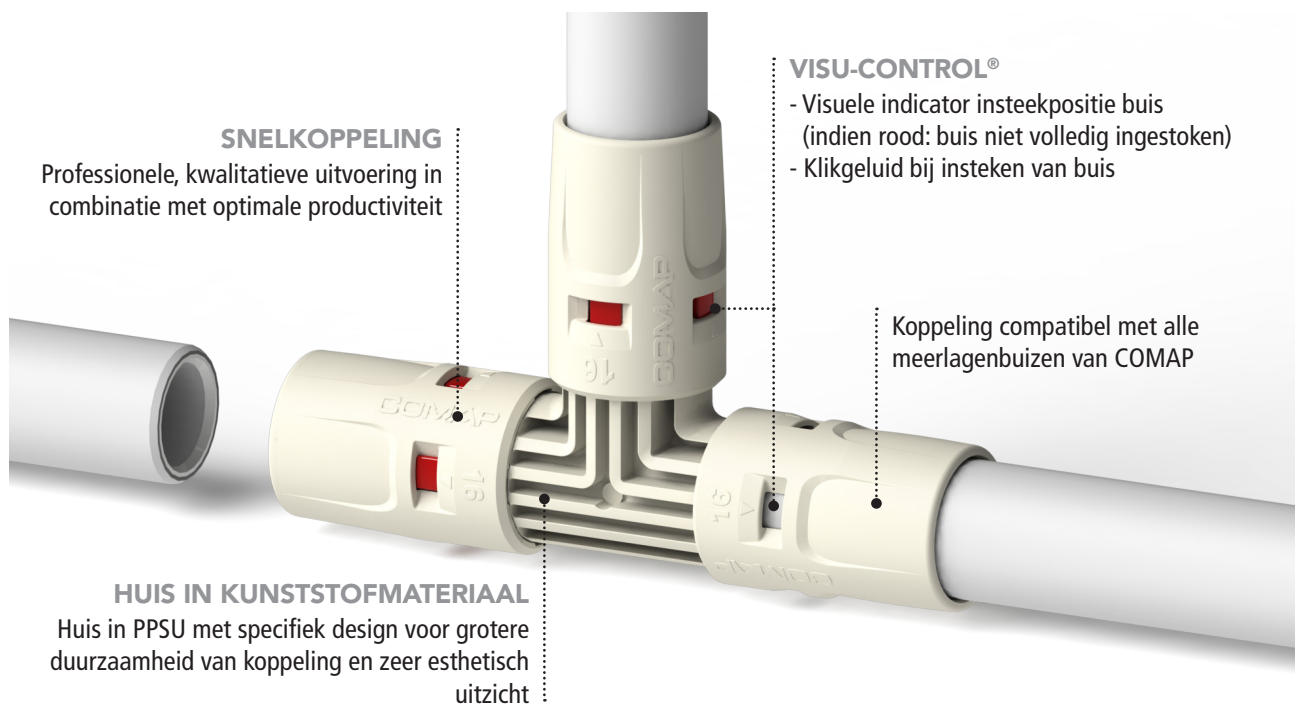
- Ammoniakproef volgens norm ISO 6957: 1988.
- Kwiknitraatproef volgens norm EN ISO 196: 1995.

1.2.2. Insteekkoppelingen voor water

De insteekkoppeling / snelkoppeling werd specifiek gemaakt voor professionals en garandeert een betrouwbare en discrete koppeling in combinatie met een ongeëvenaarde productiviteit.

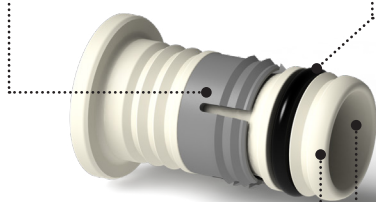
De insteekkoppelingen bestaan uit een kunststof: polyfenylsulfon (PPSU), een zeer technisch polymeer met een grote weerstand tegen hoge temperaturen en hoge drukwaarden. Zo is een belasting van 18 kg per cm^2 tot 200°C mogelijk zonder vervorming.

Opmerking: voor meer informatie over de chemische compatibiliteit van de koppelingen, zie hoofdstuk 3.3 (weerstand van koppelingen)



Klemring in composietmateriaal zorgt voor langere levensduur dan metalen tegenhangers

O-RING IN EPDM
Herkenbaar aan kleur (zwart = EPDM)

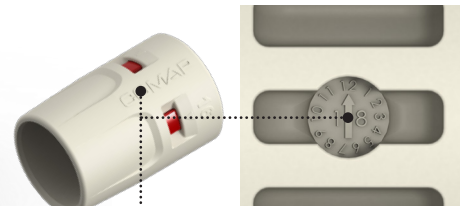


Specifiek profiel dat beschadiging of verplaatsing van de O-ring vermijdt bij het insteken van de buis

Beperkte drukverliezen (design met Venturi-effect)



Beschermstop voor elk uiteinde / opening van koppelingen

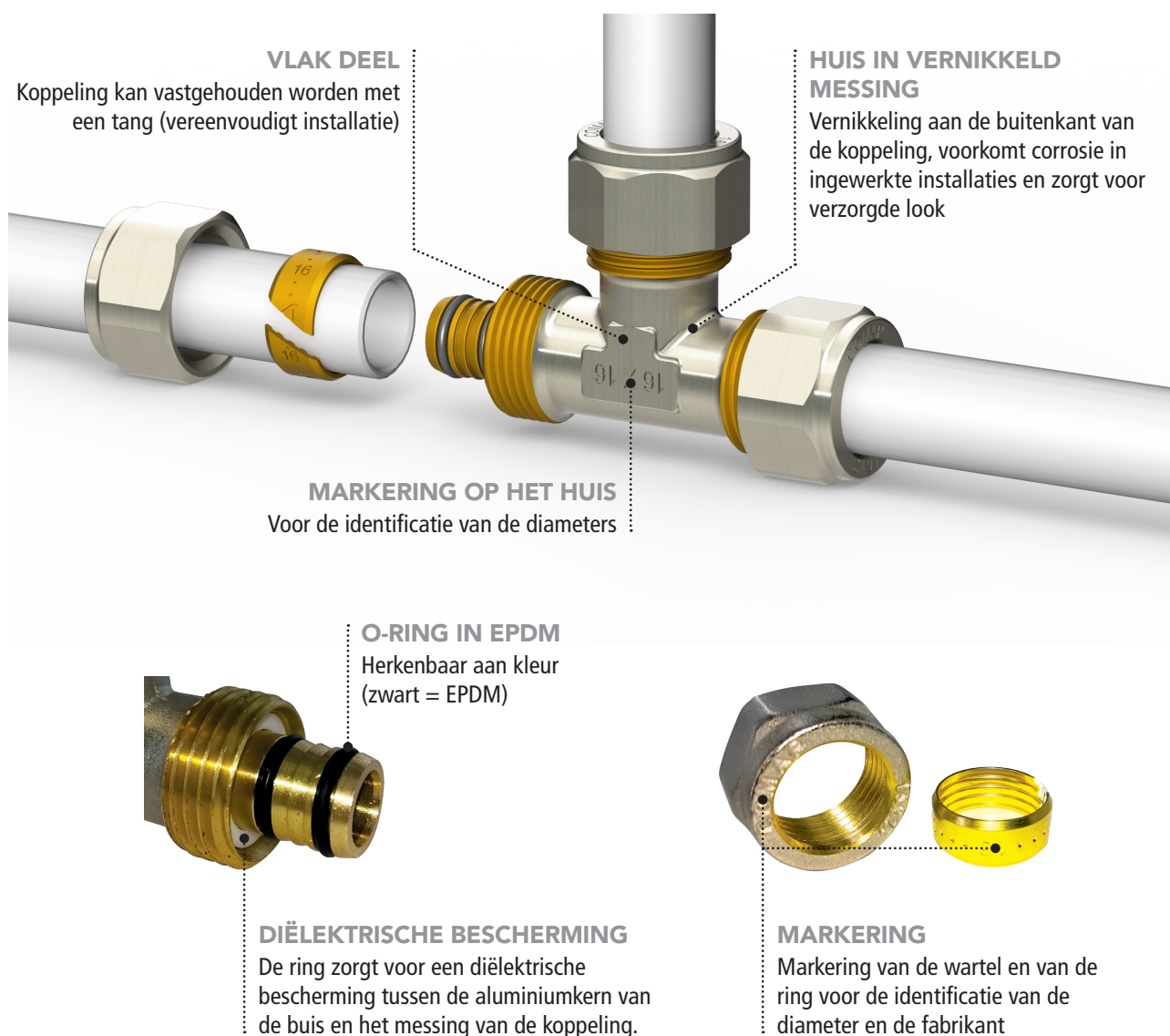


Markering van lotdatum voor feilloze traceerbaarheid

Samenstelling van de koppeling	
Huis	PPSU (polyfenylsulfon)
O-ring	EPDM (ethyleen-propyleen-dieen monomeer)
Beschermkap	Roestvrij staal 1.4301 (AISI 304) volgens EN ISO 10088
Visu-control®	ABS (acrylonitril-butadien-styreen)
Klemring	PPS (polyfenyleensulfide)
Beschermstop	PP (polypropyleen)
Verpakkingszakje	PE (polyethyleen)

1.2.3. Knelpoppelingen voor water

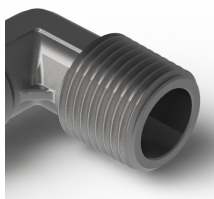
De knelpoppelingen bestaan uit vernikkeld messing en zorgen zo voor een betere duurzaamheid en een kwalitatief esthetisch uitzicht.



Samenstelling van de koppeling	
Huis, wartel en ring	Messing CW617N volgens EN12165 (Pb ≤ 2,2%), vernikkeld aan de buitenkant (niet in contact met water)
O-ring	EPDM (ethyleen-propyleen-dieen monomeer)
Kunststof sluitring	PE (polyethyleen)
Verpakkingszakje	PE (polyethyleen)

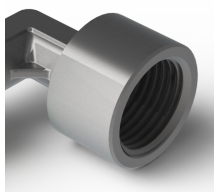
1.2.4. Binnen- en buitendraad

Het MultiSkin-gamma omvat ook onderdelen met binnen- en buitendraad die met andere van schroefdraad voorziene stukken van een buizenet verbonden kunnen worden (bv. koppelingen, kranen, ...).



De koppelingen met buitendraad van het MultiSkin-gamma gebruiken kegelvormige buitenschroefdraden overeenkomstig EN ISO 10226 (vroeger ISO 7) en in bepaalde gevallen parallelle (cilindrische) schroefdraden overeenkomstig EN ISO 228:2003.

Alle schroefdraden van onze koppelingen voor watertoepassingen moeten ook voorzien worden van de nodige verbindingselementen om de afdichting te garanderen (PTFE-band voor kegelvormige schroefdraden en platte afdichtingsringen voor parallelle schroefdraden).



De koppelingen met binnendraad van het MultiSkin-gamma voor watertoepassingen zijn binnenin voorzien van parallelle schroefdraden overeenkomstig EN ISO 228:2003.

De koppelingen met binnendraad van het MultiSkin-gamma voor gastoepassingen zijn binnenin voorzien van parallelle schroefdraden overeenkomstig EN ISO 10226 (afdichting in de buitendraad).

Identificatie van de types buitendraad / binnendraad

Binnendraad:

Rp: komt overeen met cilindrische binnendraad overeenkomstig EN ISO 10226 (bv.: Rp1/2")

G: komt overeen met cilindrische binnendraad overeenkomstig EN ISO 228 (bv.: G1/2")

Buitendraad:

R: komt overeen met kegelvormige buitendraad overeenkomstig EN ISO 10226 (bv.: R1/2")

G: komt overeen met cilindrische buitendraad overeenkomstig EN ISO 228 (bv.: G1/2")

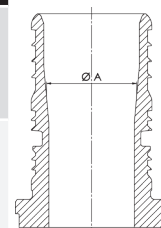
1.2.5. Binnendiameter van de koppelingen

De binnendiameter van de COMAP-koppelingen werd geoptimaliseerd om de drukverliezen te verminderen

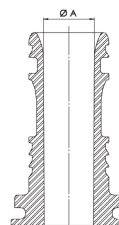
Opmerking: de binnendiameter in het midden van de koppeling is nooit kleiner dan de diameter aan de uiteinden van de koppeling.

Diameters van de koppelingen

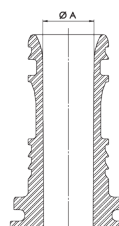
		14x2	16x2	18x2	20x2	26x3	32x3	40x3,5	50x4	63x4,5	75,5
Metalen perskoppelingen	Binnendiameter A (mm)	-	8	-	11,2	13,8	19,5	-	-	-	-
	Binnenstraal R (mm)	-	4	-	5,6	6,9	9,75	-	-	-	-



Kunststof perskoppelingen	Binnendiameter A (mm)	-	7,5	-	11,3	14	19,5
	Binnenstraal R (mm)	-	3,75	-	5,65	7	9,75



Kunststof insteek-koppelingen	Binnendiameter A (mm)	-	7,5	-	11,3	14
	Binnenstraal R (mm)	-	3,75	-	5,65	7

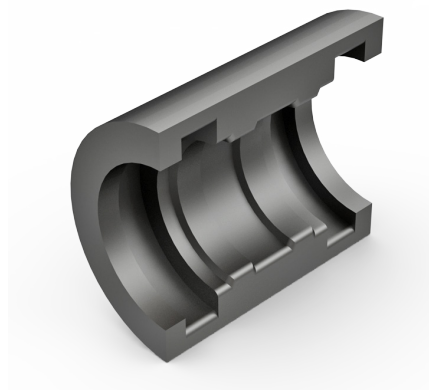


1.2.6. Persprofiel

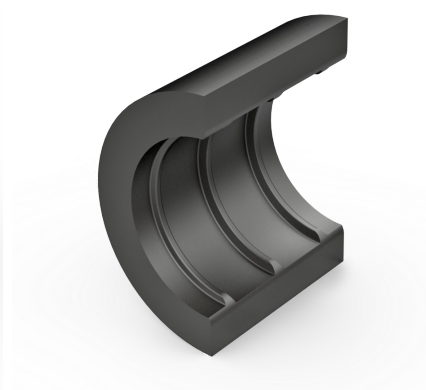
De perskoppelingen zijn ontworpen om geperst te worden met persbekken met verschillende profielen. Onderstaande tabel geeft voor elke COMAP-perskoppeling (metaal of kunststof) de compatibele profielen weer.

Buitendiameter (mm)	14	16	18	20	26	32	40	50	63	75
Persprofiel	TH	TH	TH	TH	TH	TH -THL	TH	TH	TH	TH
	U	U	U	U	-	U	U	U	U	U
	H	H	H	H	H	H	H	-	-	-

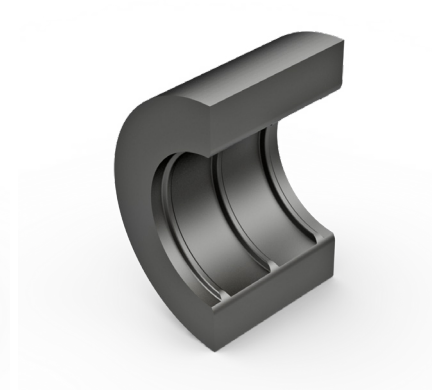
Voorbeelden van persprofielen:



TH-profiel

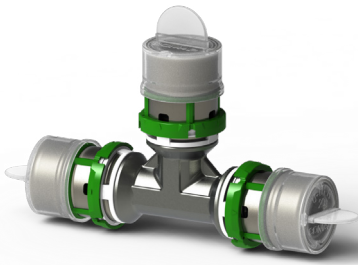


H-profiel



U-profiel

1.2.7. Markering en traceerbaarheid

Gamma	Markering op product zelf	Markering op verpakkingszakje
Metalen perskoppeling water 	Pershuls (lasergraving): <ul style="list-style-type: none"> - Logo COMAP - Ø en persprofiel - DVGW - CSTBat - Lotnummer Beschermstop: <ul style="list-style-type: none"> - Diameter - Persprofiel - Logo COMAP 	Label (gedrukt): <ul style="list-style-type: none"> - Productcode - Diameter en/of buiten-/binnendraad - Productillustratie - Aantal koppelingen in het zakje - EAN-code - Certificeringen - Logo COMAP - QR-code - Lotnummer
Metalen perskoppeling gas 	Pershuls (lasergraving): <ul style="list-style-type: none"> - Logo COMAP - Ø en persprofiel - Lotnummer Beschermstop: <ul style="list-style-type: none"> - Diameter - Persprofiel - Logo COMAP 	Label (gedrukt): <ul style="list-style-type: none"> - Productcode - Diameter en/of buiten-/binnendraad - Productillustratie - Aantal koppelingen in het zakje - EAN-code - Certificeringen - Logo COMAP - QR-code - Lotnummer
Kunststof perskoppeling water 	Pershuls (lasergraving): <ul style="list-style-type: none"> - Logo COMAP - Ø en persprofiel - DVGW - CSTBat - Lotnummer Beschermstop: <ul style="list-style-type: none"> - Diameter - Persprofiel - Logo COMAP 	Label (gedrukt): <ul style="list-style-type: none"> - Productcode - Diameter en/of buiten-/binnendraad - Productillustratie - Aantal koppelingen in het zakje - EAN-code - Certificeringen - Logo COMAP - QR-code - Lotnummer
Kunststof insteekkoppeling water 	Beschermkap: <ul style="list-style-type: none"> - Logo COMAP - Diameter - Lotnummer (inkjet) Beschermstop: <ul style="list-style-type: none"> - Diameter - Logo COMAP 	Label (gedrukt): <ul style="list-style-type: none"> - Productcode - Diameter en/of buiten-/binnendraad - Productillustratie - Aantal koppelingen in het zakje - EAN-code - Certificeringen - Logo COMAP - QR-code - Lotnummer
Metalen knelkoppeling water 	Knelring: <ul style="list-style-type: none"> - Diameter Huis: <ul style="list-style-type: none"> - Diameter en/of buiten-/binnendraad Wartel: <ul style="list-style-type: none"> - Diameter - Logo COMAP 	Label (zelfklevend): <ul style="list-style-type: none"> - Productillustratie - Logo COMAP - Productcode - Nummer figuur - Diameter en/of buiten-/binnendraad - Aantal koppelingen in het zakje - EAN-code

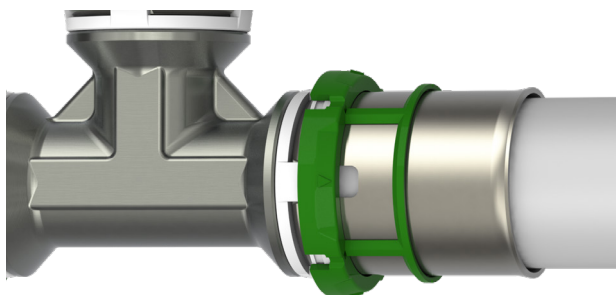
1.2.8. Visu-Control® technologie

1.2.8.1. Perskoppelingen en Visu-Control®

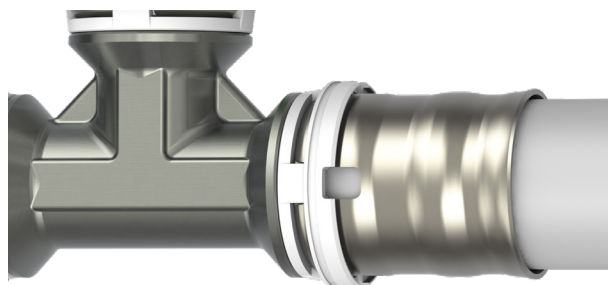
Met aan elk uiteinde van de koppeling een plastic ring (polypropyleen) biedt de gepatenteerde Visu-Control® technologie zowel een visuele als een tastbare persindicator. De Visu-Control® ring zorgt bovendien voor de correcte positionering van het pershulpmiddel voor het TH-profiel.

Tijdens het persen zorgt de druk van de persbekken (TH, H of U) voor een vervorming van de plastic ring. Na de vervorming hoeft je enkel nog de Visu-Control® ring los te maken van de koppeling; dit bewijst dat het uiteinde werd geperst.

Om fouten te vermijden, is voor elke toepassing een andere kleur van Visu-Control® ring voorzien.





Niet geperste koppeling



Geperste koppeling

De Visu-Control® ring is groen voor watertoepassingen en geel voor gastoepassingen.

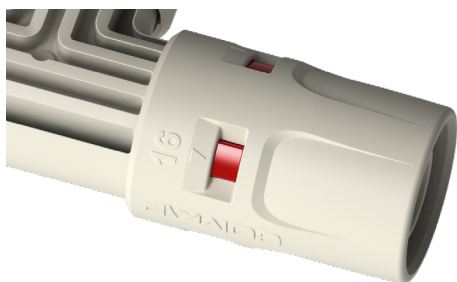
Visu-Control® ring	Toepassingen
Groene Visu-Control® ring 	<ul style="list-style-type: none"> - Leidingwaterinstallaties - Installaties voor sanitair warm en koud water - Verwarmingsinstallaties - Koelinstallaties - Glycolwater - Regenwaterrecuperatie - Droge persluchtinstallaties
Gele Visu-Control® ring 	<ul style="list-style-type: none"> - LPG (butaan-propan) - Aardgas - Stoom onder lage druk - Brandstof en andere koolwaterstoffen - Gesmeerde perslucht

1.2.8.2. Insteekkoppelingen en Visu-control®

Elk uiteinde van de insteekkoppeling is voorzien van een rode Visu-Control® ring in ABS.

Van zodra de buis wordt ingestoken, verdwijnt de rode ring en verschijnt de witte kleur van de buis.

Deze visuele controle garandeert dat de buis correct op de koppeling werd aangesloten.



Aansluiting niet (correct) gebeurd

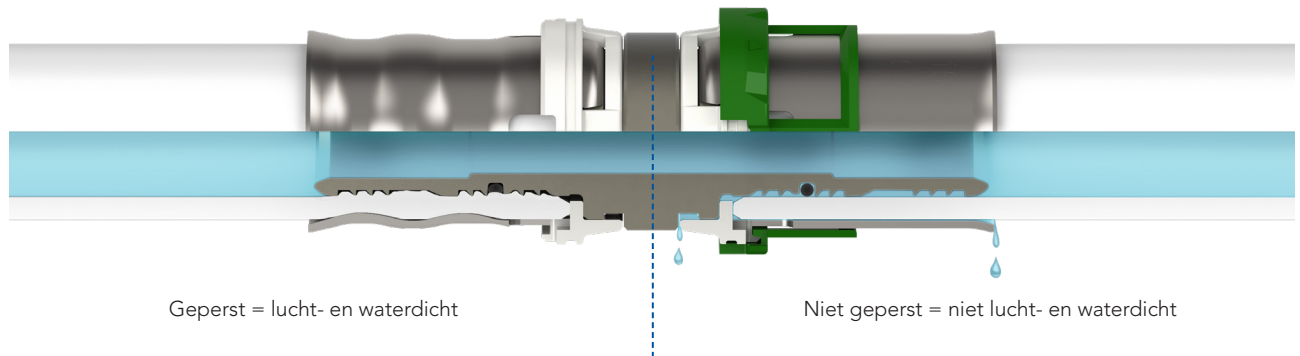


Correcte aansluiting

1.2.9. Technologie "niet geperst = niet dicht"



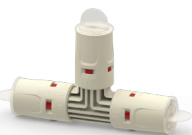


De technologie "niet geperst = niet dicht" werd ontwikkeld om te vermijden dat het persen wordt vergeten. Zolang de koppeling niet is geperst, blijft deze water en lucht doorlaten. Deze 'lekken' ten gevolge van het niet persen kunnen gemakkelijk gedetecteerd worden tijdens een druktest.

Het concept berust op de creatie van een lekweg tussen de koppeling en de O-ring. Op die manier kan het water via de lekweg uitlopen zolang de koppeling niet geperst is. Door het persen wordt de lekweg dichtgemaakt en is de water- en luchtdichtheid gegarandeerd.



1.2.10. O-ring

Het te gebruiken type O-ring is afhankelijk van de toepassing en van het systeem. De koppelingen voor water van ons MultiSkin-systeem zijn geschikt voor water- en verwarmingstoepassingen. Ze worden geleverd met een O-ring in EPDM. De koppelingen voor gas van ons MultiSkin-systeem zijn geschikt voor toepassingen met gas en perslucht. Ze worden geleverd met O-ringen in HNBR.

MultiSkin-koppelingen	Diameters	Functie "niet geperst = niet dicht"	Type O-ring	Aantal O-ringen
 Metalen perskoppelingen voor water	14, 16, 18, 20, 26, 75	Verzekerd door de steunhuls	Zwarte standaard O-ring in EPDM	1
	32	Verzekerd door de steunhuls	Zwarte standaard O-ring in EPDM	2
	40, 50, 63	Verzekerd door de O-ring	Zwarte gepatenteerde O-ring in EPDM	2
 Kunststof perskoppelingen voor water	16, 20, 26, 32	Verzekerd door de O-ring	Zwarte gepatenteerde O-ring in EPDM	1
 Kunststof insteekkoppelingen voor water	14, 16, 20, 26	Niet beschikbaar	Zwarte standaard O-ring in EPDM	1
 Metalen knelkoppelingen	14, 16, 18, 20, 26, 32	Niet beschikbaar	Zwarte standaard O-ring in EPDM	2
 Metalen perskoppelingen voor gas	16, 20, 26	Verzekerd door de steunhuls	Gele standaard O-ring in HNBR	1
	32	Verzekerd door de steunhuls	Gele standaard O-ring in HNBR	2

1.2.11. Pershulpmiddelen

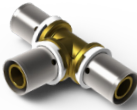



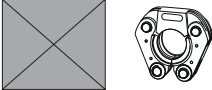
De pershulpmiddelen bestaan uit een persmachine en uit persbekken, inzetstukken, een adapter en overeenkomstige hulzen. De persmachine zelf werkt op batterijen of wordt op een stopcontact aangesloten.

Voor elke buisdiameter moeten de juiste onderdelen gebruikt worden (zie onderstaande tabel) om een perfecte persing te krijgen.

1.2.11.1. Het COMAP-aanbod

COMAP beschikt over een gamma pershulpmiddelen dat ontwikkeld werd om het werk van de vakman betrouwbaarder te maken en te vereenvoudigen. De Novopress ACO102, ACO203 en ACO203XL en de tools KLAUKE MAP2L en UAP3L zijn specifiek bedoeld voor het persen van elke diameter in koper, PEX, meerlagenmateriaal en staal (zowel roestvrij als staalverzinkt).

Dankzij het systeem van inzetstukken en moederpersbek kunnen er polyvalente hulpmiddelen voor alle buistypes (meerlaags, PEX, koper, staal) gebruikt worden door alleen de inzetstukken te veranderen (in plaats van de zware en lastige persbekken).

	PEX	Meerlaags
		
	CO	TH - H - U
Moederpersbek + inzetstukken	Ø12-16-20-25 ACO103 / ACO203 / ACO203XL	Ø14-16-18-20-26 ACO103 / ACO203 / ACO203XL
	-	Ø14-16-18-20-26-32 MAP2L / UAP3L
Persbek uit een geheel	-	-
	-	MAP2L Ø14-16-18-20-26-32 UAP3L Ø14-16-18-20-26-32-40-50-63 -75
Adapter + hulzen Of steun + inzetstukken	-	Ø40-50-63 -75 ACO203 / ACO203XL
	-	Ø40-50-63 -75 UAP3L

Bij het persen met de hulpmiddelen en toebehoren die door COMAP verdeeld worden, wordt de letter A (van COMAP) gegraveerd ter bevestiging van de correcte persing van de koppeling met door COMAP vervaardigde machines en persbekken.

1.2.11.2. Vergelijking van pershulpmiddelen

De perskoppelingen van COMAP werden ontworpen en gecertificeerd met de Novopress-hulpmiddelen. Toch worden er ook interne tests verricht met andere op de markt verkrijgbare pershulpmiddelen. De koppelingen werden ontwikkeld voor het persen met TH, U en H profielen. COMAP verkiest echter het TH profiel omwille van de optimale plaatsing van de persbek op de koppeling en een meer esthetische uitstraling na het persen. (Visucontrol ring dat eenvoudig kan verwijderd worden na correct persen met TH profiel).

Onderstaande tabel geeft het resultaat weer van deze tests alsook de verschillende hulpmiddelen die een correcte persing van de COMAP-perskoppelingen opleveren.

		14			16			18			20			26		
		TH	U	H	TH	U	H	TH	U	H	TH	U	H	TH	U	H
NOVOPRESS	ACO102 / ACO103 / AFP101 / SP1932	TH	U	-	TH	U	H	TH	U	-	TH	U	H	TH	-	H
	ACO 202/203	TH	U	-	TH	U	H	TH	U	-	TH	U	H	TH	-	H
	ACO 202XL/203XL	TH	U	-	TH	U	H	TH	U	-	TH	U	H	TH	-	H
	ECO 301	TH	U	-	TH	U	H	TH	U	-	TH	U	H	TH	-	H
REMS	Mini REMS	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	POWERPRESS	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	AKKUPRESS	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
KLAUKE	Mini KLAUKE (MAP1, MAP2, MAP2L)	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	UAP2L	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	UP2EL	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	UP3EL	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
VIRAX	VIPER M20+/M21+	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	VIPER P22+	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	VIPER P25+	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	VIPER P30+	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
ROTHENBERGER	ROMAX compact	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	ROMAX Pressliner ECO/AC ECO	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	ROMAX 3000/3000AC	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	ROMAX 4000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Voor ander persgereedschap, neem contact op met COMAP.

*** wordt nog getest, gelieve contact op te nemen met COMAP voor de laatste update ivm gecertificeerd persgereedschap**

32			40			50			63			75		
TH	U	H	TH	U	H	TH	U	H	TH	U	H	TH	U	H
TH - THL	U	H												
TH - THL	U	H	TH	U	-	TH	U	-	TH	U	-	-		
TH - THL	U	H	TH	U	-	TH	U	-	TH	U	-	-	U	-
TH - THL	U	H	TH	U	-	TH	U	-	TH	U	-	-	U	-
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*												
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

1.3. MEERLAGENBUIZEN

1.3.1. Algemeen

1.3.1.1. Definitie van een meerlagenbuis

Meerlagenbuizen zijn buizen uit kunststof met een aluminiumkern.

De meerlagenbuizen van COMAP bestaan naargelang het gekozen product uit 2 lagen PE-RT of uit 2 lagen PEX.

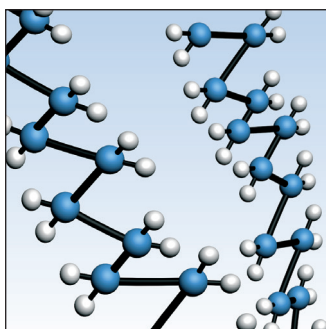
1.3.1.2. Vernet PE of PE-RT

Vernet polyethyleen PEX is een kunststofmateriaal van het type polyethyleen dat een vernettingsbehandeling heeft ondergaan. Die komt neer op de vorming van een driedimensioneel netwerk via de vorming van sterke chemische verbindingen tussen de verschillende moleculen waaruit het materiaal bestaat.

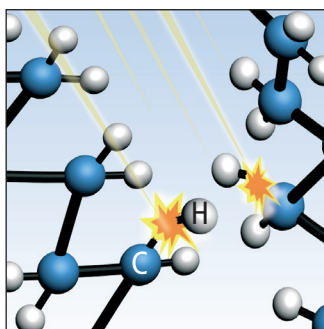
De COMAP-meerlagenbuizen in PEX worden vervaardigd volgens de vernettingsmethode met elektronenbundels.

Door de meerlagenbuis aan intense elektronenbundels bloot te stellen, ontstaan er transversale verbindingen tussen de verschillende moleculketens van de kunststof. De elektronen scheiden de waterstofatomen van de verschillende polyethyleenketens. Daardoor kunnen de koolstofatomen zich met elkaar verbinden en een sterk vernette structuur vormen.

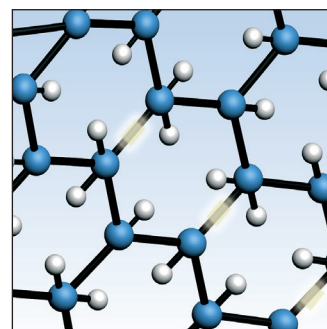
Dit zorgt voor een verbetering van bepaalde eigenschappen, in het bijzonder de weerstand tegen hoge temperaturen en de drukbestendigheid, maar tegelijk blijft het materiaal voldoende soepel waardoor PEX gebruikt kan worden in circuits voor koud en warm sanitair water of in verwarmingscircuits. PEX bezit ook betere chemische eigenschappen en is onder meer beter bestand tegen corrosie, waardoor deze buizen ingewerkt kunnen worden in een dekvloer.



De structuur van het hogedichtheidspolyethyleen



De vernetting met elektronenbundels
Onstabiele of zwakke verbinding: H-C
Stabiele en sterke verbinding: C=C



De structuur van het PE-Xc

Er bestaan verschillende methodes voor de vernetting van polyethyleen afhankelijk van de industriële keuze van de fabrikant.

Pex A = vernetting verkregen door chemische reactie van een peroxide.

Pex B = vernetting verkregen door chemische reactie van een silaan.

Pex C = vernetting verkregen door chemische reactie met elektronenbundels.

De buizen die worden verkregen met elk van de drie vernettingsmethodes hebben zeer gelijkaardige eigenschappen. De verschillen zijn evenzeer gelinkt aan de vernettingsmethode als aan de industriële productiesite en de processen.

Alle soorten PEX zijn onderworpen aan dezelfde standaarden, normen en certificeringen.

PE-RT van zijn kant is een polyethyleen (PE) dat niet vernet is, maar wel bestand is tegen hogere temperaturen dan standaard PE. RT staat voor "raised temperatures", PE-RT: polyethyleen dat bestand is tegen hoge temperaturen.

PE-RT type I is perfect geschikt voor lagetemperatuurverwarming (bv.: vloerverwarming). Voor de COMAP-meerlagenbuizen wordt PE-RT type II gebruikt. Dat is geschikt voor veeleisendere toepassingen (bv.: sanitair, hogetemperatuurverwarming).

1.3.1.3. Toepassingsklassen van meerlagenbuizen

Tabel van toepassingsklassen

De meerlagenbuizen van COMAP beantwoorden aan EN ISO 21003-1.

Toepassings-klasse	T _D		T _{max}		T _{mal}		Typisch toepassingsgebied
		Duur		Duur		Duur	
	°C	jaren	°C	jaren	°C	uren	
1 ^a	60	49	80	1	95	100	Warmwatertoevoer (60°C)
2 ^a	70	49	80	1	95	100	Warmwatertoevoer (70°C)
4 ^b	20 + cumulatief 40 + cumulatief 60	2,5 20 25	70	2,5	100	100	Vloerverwarming en lagetemperatuur-radiatoren
5 ^b	20 + cumulatief 60 + cumulatief 80	14 25 10	90	1	100	100	Hogetemperatuurradiatoren

Opgelet: deze internationale norm geldt niet voor de waarden T_D, T_{max} en T_{mal} die hoger zijn dan de waarden uit de tabel.

^a Een land kan kiezen tussen klassen 1 en 2 conform de nationale reglementering.

^b Wanneer er voor een klasse meer dan één nominale temperatuur wordt vermeld, moeten de termijnen worden samengeteld. "+cumulatief" in de tabel verwijst naar een temperatuurprofiel van een welbepaalde temperatuur over een specifieke periode. (Bv. het nominale temperatuurprofiel voor 50 jaar voor klasse 5 is 20°C voor 14 jaar, gevolgd door 60°C voor 25 jaar, 80°C voor 10 jaar, 90°C voor 1 jaar en 100°C voor 100 uur).

1.3.1.4. Voordelen van de COMAP-meerlagenbuis

De COMAP-meerlagenbuis bestaat uit een in de lengte stuikgelaste aluminiumbuis, voorzien van een binnen- en buitenlaag in polyethyleen (PEX of PE-RT naargelang de buis). De verschillende lagen zijn onderling met elkaar verbonden door een hechtlaag van superieure kwaliteit. Het resultaat is de COMAP-meerlagenbuis die alle voordelen van buizen in kunststof en metaal combineert.

De binnen- en buitenwanden van de buis worden vervaardigd in PEX of in PE-RT II (naargelang de buis). Beide formules zorgen voor een aanzienlijke verbetering van de kwaliteiten van het polyethyleen en vergroten de drukweerstand van de buis en de bestendigheid tegen temperatuurschommelingen.

De buis voldoet hierdoor aan de strengste normen voor leidingwaterinstallaties en is zelfs bestand tegen agressieve stoffen. De aluminiumbuis garandeert de zuurstofdichtheid en vormvastheid van de buis. Dankzij de overlangse lassing blijft de buis overal even dik. Bijgevolg zal de buitenlaag die via de hechtlaag op de aluminiumkern wordt aangebracht eveneens overal dezelfde dikte hebben. Dit heeft ook voordelen voor het persen, aangezien de perskrachten perfect evenredig verdeeld worden. Afhankelijk van de diameter van de buis wordt de dikte van de aluminiumlaag zodanig berekend dat de buis altijd een optimale drukweerstand biedt.

Toepassingen

Verwarming op lage en hoge temperatuur, ijswater, leidingwater, regenwater en andere toepassingen (voor meer informatie, contacteer COMAP).

Voordelen van meerlagenbuizen

- Druk- en temperatuurbestendig: bestand tegen een bedrijfstemperatuur tot 95°C, maximaal toegestane druk 10 bar.
- Minimale lineaire uitzetting: dankzij de aanwezigheid van de aluminiumlaag is de uitzettingscoëfficiënt van de buis vergelijkbaar met die van koper en 8 keer kleiner dan die van een buis in gewone kunststof. De uitzettingscoëfficiënt is 0,025 mm/mK.
- Geringe drukverliezen: de gladde oppervlakken van de binnen- en buitenlagen voorkomen dat onzuiverheden kunnen aankorsten. Het gladde oppervlak heeft als gevolg dat de drukverliezen beperkt blijven.
- Vormgeheugen: nadat een meerlagenbuis rondgebogen is, behoudt ze de gewenste vorm. De buis heeft geen thermisch geheugen zoals de andere buizen in kunststof. Dat vereenvoudigt en versnelt het gebruik van de buis.
- Slijtvast: de buiten- en binnenlagen bestaan uit PEX of PE-RT en zijn dus niet gevoelig voor slijtage, zelfs niet bij hoge temperaturen of hoge debieten.
- Zuurstofdicht: de ingewerkte aluminiumlaag voorkomt dat zuurstof tot in de buis kan dringen.
- Licht en gemakkelijk hanteerbaar: snelle en eenvoudige installatie die tijd en geld helpt besparen. De buis is flexibel en extreem licht. Een rol van 200 meter MultiSkin 16x2 weegt slechts 25 kg.
- Geen geluidshinder: in tegenstelling tot buizen in metaal zorgt deze buis niet voor geluidshinder door stroomgeluiden, op voorwaarde dat de juiste buisdiameter werd gekozen. Contactgeluiden kunnen vermeden worden met behulp van een juiste montage.
- Bestand tegen corrosie: PEX en PE-RT zijn van nature ongevoelig voor corrosie.

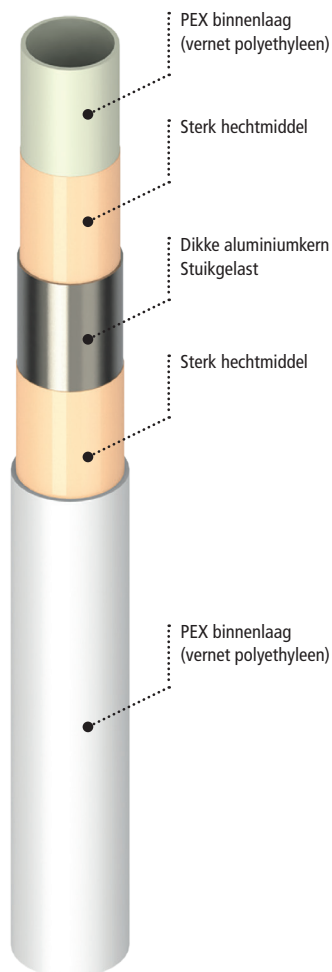
1.3.2. COMAP MultiSkin 4-buizen

Het MultiSkin 4-gamma bestaat uit een volledige reeks meerlagenbuizen, met diameter 14 tot 63 mm, in PEX, met een dikke aluminiumkern voor een betere vormvastheid van de buis (ideaal bij zichtbare plaatsing).

Deze buizen worden gemaakt overeenkomstig de norm EN ISO 21003 en zijn verkrijgbaar op rollen, als profielen, voorgeïsoleerd en met een beschermkoker of mantelbuis.

De MultiSkin 4-meerlagenbuizen combineren de voordelen van buizen in kunststof en metaal. Ze zijn flexibel, stevig en goed bestand tegen druk en hoge temperaturen. De buizen bestaan uit een dikke, stuikgelaste aluminiumkern (0,4 mm voor buizen met diameter 16x2), met aan de binnenkant een laag vernet polyethyleen (PEX) en aan de buitenkant een laag vernet polyethyleen (PEX). Deze lagen worden door een sterk hechtmiddel samengehouden.

1.3.2.1. Naakte COMAP MultiSkin 4-buis



Eigenschappen									
Buisdiameter (mm) (Du)	14	16	18	20	26	32	40	50	63
Binnendiameter (mm)	10	12	14	16	20	26	33	42	54
Dikte van de wand (mm)	2	2	2	2	3	3	3,5	4	4,5
Dikte van het aluminium (mm)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,7	0,7	0,9	1,2
Maximale bedrijfstemperatuur (°C)	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Maximale bedrijfsdruk (bar)	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Thermische geleidbaarheidscoëfficiënt (W/m/K)	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
Lineaire uitzettingscoëfficiënt (mm/m/K)	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Ruwheid van het oppervlak van de binnenbuis (µ)	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Zuurstofdiffusie (mg/l)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Minimale buigradius, zonder hulpmiddel (mm)	≥ 5xDu 70	≥ 5xDu 80	≥ 5xDu 90	≥ 5xDu 100	≥ 5xDu 130	-	-	-	-
Minimale buigradius, met hulpmiddel (mm)	≥ 3xDu 42	≥ 3xDu 48	≥ 3xDu 54	≥ 3xDu 60	≥ 3xDu 78	-	-	-	-
Gewicht (g/m)	108	125	132	147	285	390	528	766	1 155
Inhoud (l/m)	0,079	0,113	0,154	0,201	0,314	0,531	0,855	1,385	2,29

1.3.2.2. Eigenschappen van COMAP MultiSkin 4-buis met mantelbuis

Voor de doorgang door muren of plafonds moeten de MultiSkin 4-buizen voorzien zijn van een mantelbuis of koker. Om de buizen ook tijdens werken te beschermen tegen elke eventuele schade wordt aangeraden om buizen met een mantelbuis te gebruiken. De mantelbuizen bestaan uit polyethyleen en zijn beschikbaar in rood, blauw of zwart.

Buisdiameter (mm)	14	16	18	20	26	32	40	50	63
Binnendiameter van de mantelbuis (mm)	20	20	24	24	28	36	-	-	-
Buitendiameter van de mantelbuis (mm)	25	25	28	28	34	42	-	-	-

1.3.2.3. Eigenschappen van COMAP MultiSkin 4-buis "Twin" met mantelbuis

De COMAP MultiSkin 4-buis "Twin" met mantelbuis bestaat uit twee MultiSkin-buizen en twee mantelbuizen in polyethyleen. Deze mantelbuizen zijn onderling met elkaar verbonden door middel van geperforeerde tussenbevestigingen. dit alles op één enkele rol. De tussenbevestigingen houden de mantelbuizen samen en garanderen een perfecte afwerking van de installatie.

De geperforeerde tussenbevestigingen maken het bovendien mogelijk om de mantelbuizen van elkaar te scheiden wanneer dat nodig blijkt voor de installatiewerken.

Om de inhoud van beide mantelbuizen gemakkelijk te kunnen onderscheiden, is een van de twee mantelbuizen voorzien van een rode bias.

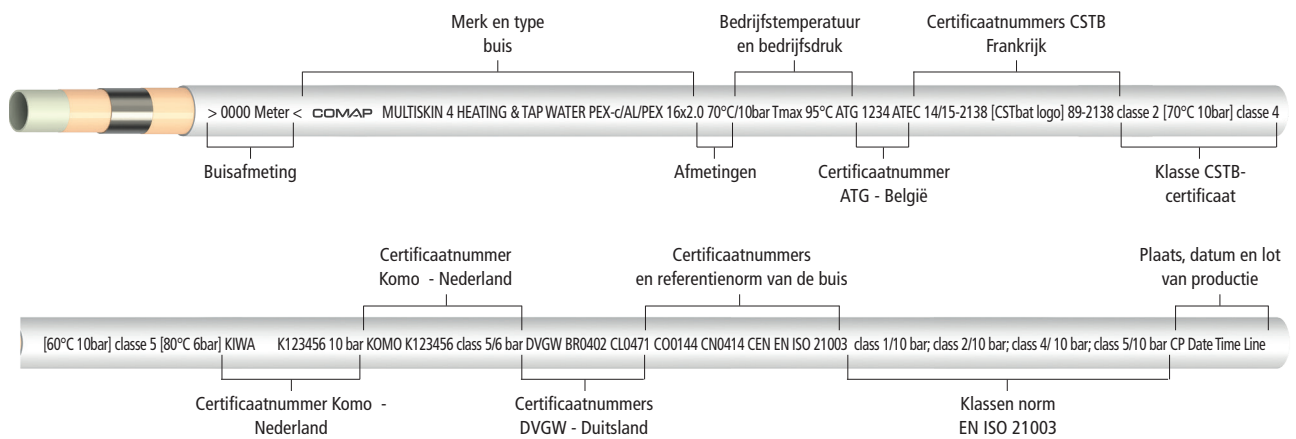
1.3.2.4. Eigenschappen van voorgeïsoleerde COMAP MultiSkin 4-buis

De MultiSkin 4-buizen moeten voorzien worden van een door de fabrikant geleverde ronde thermische isolatie in geëxpandeerd PE-schuim om condensvorming, warmteverlies, expansie en geluidstransmissie te voorkomen.

Bovendien moeten de buizen ter hoogte van de kruisingen geïsoleerd worden, aangezien op deze punten hoge temperaturen worden bereikt (effect van vloerverwarming). Het PE-schuim wordt beschermd door een rode of blauwe film in geëxtrudeerd PE. De thermische isolatie bevat geen CFK's en is beschikbaar in diktes 6, 10 en 13 mm.

Eigenschappen	
Isolatie waarde (ISO 8497)	0,040 W/mK bij +40°C 0,036 W/mK bij +10°C
Brandklasse (EN 13501)	E
Temperatuurbestendigheid	Van -40°C tot +100°C
Bedrijfstemperatuur (EN 14707)	Van +5°C tot +100°C
Geluidsisolatie	Tot 23 dB(A)

1.3.2.5. Markering



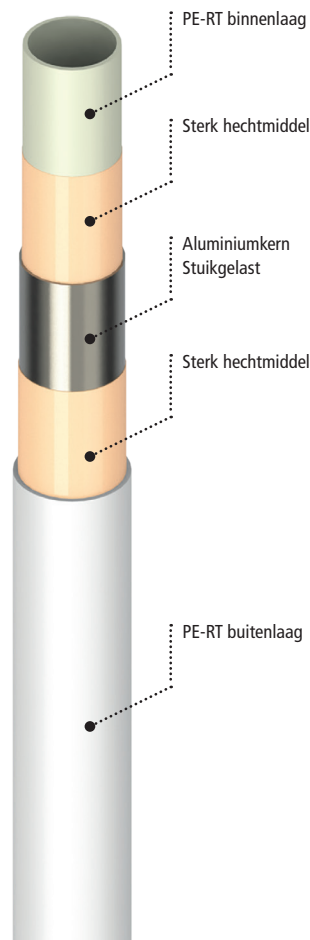
1.3.3. COMAP MultiSkin 2-buizen

Het MultiSkin 2-gamma bestaat uit een volledige reeks meerlagenbuizen, met diameter 14 tot 75 mm, in PE-RT II, met een aluminiumkern voor een betere flexibiliteit van de buis.

Deze buizen worden gemaakt overeenkomstig de norm EN ISO 21003 en zijn verkrijgbaar op rollen, voorgeïsoleerd en met een beschermkoker of mantelbuis.

De MultiSkin 2-meerlagenbuizen combineren de voordelen van buizen in kunststof en metaal. Ze zijn flexibel, stevig en goed bestand tegen druk en hoge temperaturen. De buizen bestaan uit een stuikgelaste aluminiumkern (dikte 0,2 mm), met aan de binnenkant een laag PE-RT en aan de buitenkant een laag PE-RT. Deze lagen worden door een sterk hechtmiddel samengehouden.

1.3.3.1. Naakte COMAP MultiSkin 2-buis



Eigenschappen										
Buisdiameter (mm) (Du)	14	16	18	20	26	32	40	50	63	75
Binnendiameter (mm)	10	12	14	16	20	26	33	42	54	65
Dikte van de wand (mm)	2	2	2	2	3	3	3,5	4	4,5	5
Dikte van het aluminium (mm)	0,18	0,20	0,25	0,25	0,35	0,50	0,50	0,60	0,80	1,35
Maximale bedrijfstemperatuur (°C)	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Maximale bedrijfsdruk (bar)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Thermische geleidbaarheidscoëfficiënt (W/m/K)	0,44	0,44	0,46	0,46	0,45	0,48	0,47	0,47	0,49	0,49
Lineaire uitzettingscoëfficiënt (mm/m/K)	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023	0,023
Ruwheid van het oppervlak van de binnenbuis (μ)	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Zuurstofdiffusie (mg/l)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Minimale buigradius, zonder hulpmiddel (mm)	≥ 5xDu 70	≥ 5xDu 80	≥ 5xDu 90	≥ 5xDu 100	≥ 5xDu 260	-	-	-	-	-
Minimale buigradius, met hulpmiddel (mm)	≥ 2xDu 28	≥ 2xDu 32	≥ 2xDu 36	≥ 2xDu 40	≥ 5xDu 130	≥ 5xDu 160	≥ 5xDu 200	≥ 5xDu 250	≥ 5xDu 315	≥ 5xDu 375
Gewicht (g/m)	90	105	125	140	260	350	510	715	1060	-
Inhoud (l/m)	0,079	0,113	0,154	0,201	0,314	0,531	0,855	1,385	2,290	3,318

1.3.3.2. Eigenschappen van COMAP MultiSkin 2-buis met mantelbuis

Voor de doorgang door muren of plafonds moeten de MultiSkin 2-buizen voorzien zijn van een mantelbuis of koker. Om de buizen ook tijdens werken te beschermen tegen elke eventuele schade wordt aangeraden om buizen met een mantelbuis te gebruiken. De mantelbuizen bestaan uit polyethyleen en zijn beschikbaar in rood en blauw.

Buisdiameter (mm)	16	20
Binnendiameter van de mantelbuis (mm)	20	27
Buitendiameter van de mantelbuis (mm)	26	34

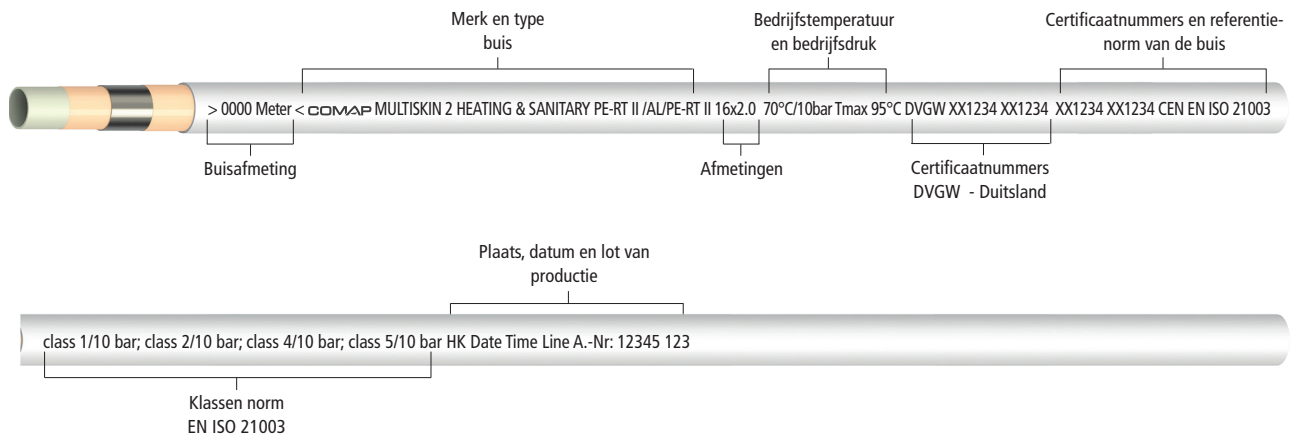
1.3.3.3. Eigenschappen van voorgeïsoleerde COMAP MultiSkin 2-buis

De MultiSkin 2-buizen moeten voorzien worden van een door de fabrikant geleverde ronde thermische isolatie in geëxpandeerd PE-schuim om condensvorming, warmteverlies, expansie en geluidstransmissie te voorkomen.

Bovendien moeten de buizen ter hoogte van de kruisingen geïsoleerd worden, aangezien op deze punten hoge temperaturen worden bereikt (effect van vloerverwarming). Het PE-schuim wordt beschermd door een rode of blauwe film in geëxtrudeerd PE. De thermische isolatie bevat geen CFK's en is beschikbaar in diktes 6, 10 en 13 mm.

Eigenschappen	
Isolatiewaarde (ISO 8497)	0,040 W/mK bij +40°C
	0,036 W/mK bij +10°C
Brandklasse (EN 13501)	E
Temperatuurbestendigheid	Van -40°C tot +100°C
Bedrijfstemperatuur (EN 14707)	Van +5°C tot +100°C
Geluidsisolatie	Tot 23 dB(A)

1.3.3.4. Markering



1.3.4. COMAP MultiSkin-buis Gas

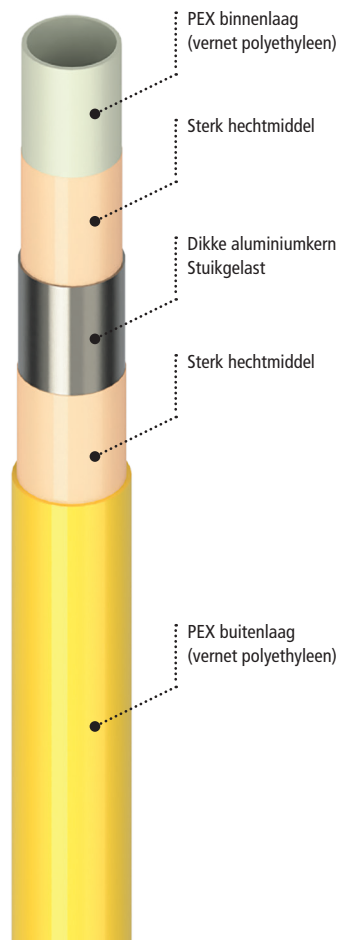
Het COMAP-systeem mag alleen gebruikt worden in de landen waar het systeem gekeurd en gecertificeerd werd, zoals Nederland en Italië.

Het systeem is door Gastec en Uni erkend voor gastoepassingen en is bedoeld voor de realisatie van gasinstallaties in woningen en het vervoer van gas volgens norm NPR-3378-10/NEN 1078, deel 10.

Het systeem bestaat uit meerlagenbuizen in PEX/AL/PEX, perskoppelingen voor gas en mantelbuizen. De buizen en de mantelbuizen hebben een gele kleur en zijn bedrukt met het merk en de vermelding Gastec Kiwa.

Om de buizen tijdens de werken te beschermen, wordt aanbevolen om de buizen met mantelbuis (in polyethyleen) te gebruiken).

1.3.4.1. Naakte COMAP MultiSkin-buis Gas



Buisdiameter (mm) (Du)	16	20	26	32
Binnendiameter (mm)	12	16	20	26
Dikte van de wand (mm)	2	2	3	3
Dikte van het aluminium (mm)	0,4	0,5	0,6	0,8
Thermische geleidbaarheidscoëfficiënt (W/m/K)	0,43	0,43	0,43	0,43
Lineaire uitzettingscoëfficiënt (mm/m/K)	0,025	0,025	0,025	0,025
Ruwheid van het oppervlak van de binnenbuis (μ)	7	7	7	7
Zuurstofdiffusie (mg/l)	0	0	0	0
Minimale buigradius, zonder hulpmiddel (mm)	$\geq 5 \times Du$ 80	$\geq 5 \times Du$ 100	$\geq 5 \times Du$ 130	-
Minimale buigradius, met hulpmiddel (mm)	$\geq 3,5 \times Du$ 56	$\geq 3,5 \times Du$ 70	$\geq 3,5 \times Du$ 91	$\geq 3,5 \times Du$ 112
Inhoud (l/m)	0,113	0,201	0,314	0,531

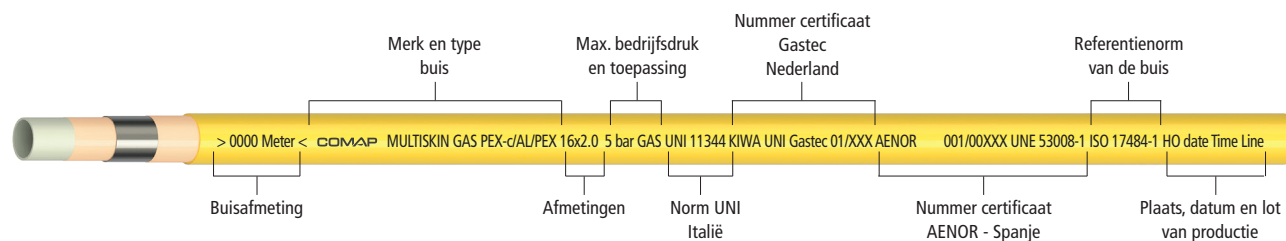
1.3.4.2. Eigenschappen van COMAP MultiSkin-buis Gas met mantelbuis

Voor de doorgang door muren of plafonds moeten de COMAP MultiSkin-buizen voor gas voorzien zijn van een mantelbuis. Om de buizen ook tijdens werken te beschermen tegen elke eventuele schade wordt aangeraden om buizen met een mantelbuis te gebruiken.

De mantelbuizen bestaan uit polyethyleen en zijn beschikbaar in geel.

Buisdiameter (mm)	16	20	26	32
Binnendiameter van de mantelbuis (mm)	20	23	28	36
Buitendiameter van de mantelbuis (mm)	25	28	34	42

1.3.4.3. Markering



Meerlagensysteem MultiSkin

HOOFDSTUK 2

UITVOERING VAN HET MULTISKIN-SYSTEEM

2. UITVOERING

2.1. PLANNING

2.1.1. Algemeen

De hoofdstukken 2.1.1. tot 2.1.5. zijn overgenomen uit cahier 2808-V2 van het CSTB.

2.1.1.1. Beperkingen

Verboden locaties

Het is onder meer verboden de buizen te laten lopen:

- Door rookafvoerkanalen,
- Door ventilatiekanalen
- Door afvalschachten.

De wanden waaruit deze drie types leidingen bestaan, zijn zelf verboden voor leidingen.

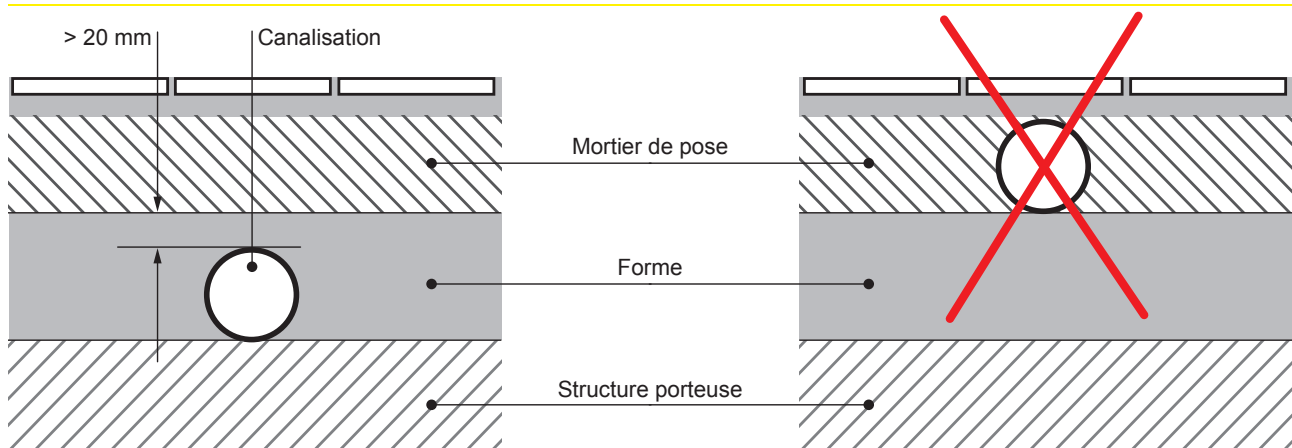
Bovendien verbieden regelgevende of wetgevende teksten de passage van waterleidingen in andere delen van het gebouw, ofwel laten ze het toe mits inachtnaam van bepaalde voorschriften. Ze kunnen ook de aanwezigheid van verschillende buizen met verschillende vloeistoffen in dezelfde koker verbieden, dan wel voorwaarden opleggen.

Voorbeelden: elektriciteitscabines, liftkokers en -machinekamers, kokers van gas- en elektriciteitsleidingen,...

Verboden manieren van plaatsing

Het is onder meer verboden de buizen te plaatsen:

- In de mortel van hechtende betegelingen of in dekvloeren op basis van hydraulische bindmiddelen - opmerking: in bestaande gebouwen of in ruimtes met een beperkte oppervlakte (de vochtige ruimtes bijvoorbeeld) kunnen de laag met de leidingen en de legmortel of dekvloer in dezelfde operatie uitgevoerd worden.
- In de dikte van de isolatie van een gevelmuur. De toevoer naar een aftapkraantje is echter wel toegelaten. In dat geval is een afsluitventiel nodig en moet de mogelijkheid bestaan om de installatie af te tappen.
- In de dikte van een zwevende dekvloer.
- In de dikte van een thermische isolatie van een ontkoppelde zwevende dekvloer.



2.1.1.2. Buizen

In het geval buizen op rollen geleverd worden, moeten ze op een regelmatige manier afgerold worden in de tegenovergestelde richting waarin ze opgerold werden, om op die manier eventuele verdraaiingen te vermijden.

Elke "doorgeknikte" (geplooid) buis moet afgevoerd worden.

Bij koud weer kan de buis indien nodig verwarmd worden met een warmtebron met een maximale temperatuur van 80°C. Verwarmen met vlam is verboden.

De buiging van de buis en de buigstralen worden behandeld in hoofdstuk 2.1.7. Buiging van de buis.

2.1.1.3. Mantelbuizen

De mantelbuizen moeten ononderbroken en dicht zijn en geplaatst worden met een buigstraal die hoger is dan of gelijk is aan deze die toegelaten is voor de buis die ingebracht wordt in de koker.

COMAP raadt af om meerdere buizen in dezelfde mantelbuis in te brengen.

De buizen moeten omhuld, ingewerkt of ingegraven worden met een mantelbuis voor de gevallen waarin de temperatuur van de verwarmingskring hoger is dan 60°C.

Verwarmingsbuizen

De buizen worden geplaatst:

- Hetzij in een mantelbuis
- Hetzij rechtstreeks omhuld als de bedrijfstemperatuur van de vloeistof lager is dan 60°C.

Leidingen voor warm en koud water

De buizen worden geplaatst:

- Hetzij in een mantelbuis
- Hetzij rechtstreeks omhuld als de bedrijfstemperatuur van de vloeistof lager is dan 60°C.

Luchtkanalen

De buizen worden geplaatst:

- Hetzij in een mantelbuis
- Hetzij rechtstreeks omhuld

Er dient rekening gehouden te worden met de effecten van condensatie.

2.1.2. Wanddoorvoeren (muren en vloeren)

Algemeen

Behalve in geval van een vast punt moeten mantelbuizen, of een Compriband zoals gedefinieerd door NF P 61-203 of DTU 65.14, gebruikt worden rond leidingen ter hoogte van de wanddoorvoer.

De mantelbuizen worden gelijkgemaakt met het vlakke deel van het plafond en steken minstens 30 mm boven het vlakke deel van de vloer uit, incl. de vloerbedekking.

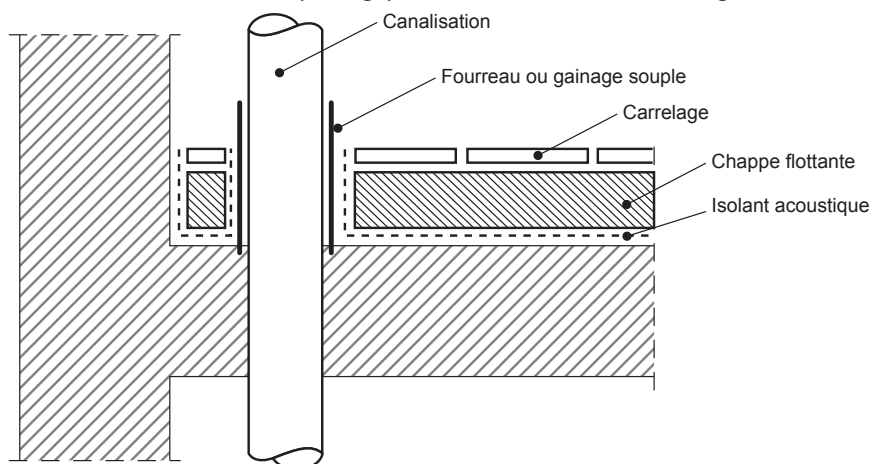
Het opvullen van de uitsparingen in de wanden na de plaatsing van de buizen of de mantelbuizen mag de positie van deze laatste niet wijzigen, noch ze beschadigen.

Specifieke voorschriften voor doorvoeren door dekvloeren of zwevende dekvloeren

Ter hoogte van de doorvoer wordt de leiding omhuld door een mantelbuis of met een Compriband zoals gedefinieerd door NF P 61-203 of DTU 65.14. Dit wordt hieronder geïllustreerd in figuur 2:

1/ Deze voorschriften hebben als doel de dekvloer of de zwevende dekvloer te ontkoppelen.

2/ De mantelbuizen of buizen moeten verplicht geplaatst worden voor de uitvoering van de zwevende dekvloer.



2.1.3. Leidingen geplaatst in een tussenwand

Tussenwanden in gipsblokken of binnenmuurplaten

Inbouw is toegestaan in de omstandigheden die in tabel 1 worden samengevat. Indien de wand niet bestand is tegen de temperatuur van de vloeistof die door de buizen stroomt, dienen mantelbuizen gebruikt te worden.

Voorschrift	Wande			
	Minimale dikte gipsblokken (mm)		Minimale dikte binnenmuurplaten (mm)	
	70	100	50	70
Max. buitendiameter van de mantelbuis (mm)	21	21	24	24
Minimale dikte van de isolatie (mm)	15	15	15	15
Schuine plaatsing	Verboden	Verboden	Verboden	Verboden
Minimaal horizontaal tracé (m)	0,40	0,40	0,40	0,40
Minimaal verticaal tracé (m)	1,20	1,50	1,20	1,50
Maximale hartafstand van twee leidingen (in mm) tussen twee tappunten	700			
Maximale hartafstand van twee leidingen (in mm) voor zelfde tappunt	150 bij twee sleuven of 50 mm bij één sleuf			
Minimumdikte op het diepste punt van de sleuf (mm)	15	15		
Meerdere sleuven in hetzelfde paneel	Aan dezelfde kant van de wand	Aan dezelfde kant van de wand	Aan dezelfde kant van de wand	Aan dezelfde kant van de wand

Tabel 1: voorwaarden voor inbouw

Wand in composietmateriaal: afwerkingsplaten gemonteerd op een kader of op een kern of wand met afwerkingsplaten op een frame.

De rechtstreeks passage (zonder mantelbuis) van de leidingen tussen de afwerkingsplaten is toegestaan.

De toegang tot de assemblages met mechanische koppeling, de compensatiestukken, de kranen en toebehoren op deze niet toegankelijke leidingen moet verzekerd zijn (bijvoorbeeld door inspectieluiken of wegneembare panelen).

Als de wand niet bestand is tegen de temperatuur van de vloeistof die door de buizen stroomt, dienen mantelbuizen gebruikt te worden. Bovendien moeten de contactzones van de buizen met de onderdelen van het metalen frame beschermd worden om wrijvingszones te vermijden.

2.1.4. Plaatsing op volle grond

De leidingen worden met een mantelbuis op een basislaag gelegd. De onderkant wordt verhoogd of gecorrigeerd met fijne en homogene elementen (aarde zonder stenen, zand) die aangedamd worden zodat de leidingen over hun volledige lengte op de bodem rusten. De aanaarding moet uitgevoerd worden met fijne en homogene elementen (aarde zonder stenen, zand) tot 0,20 m boven de leidingen.

Bij meer dan 0,20 m boven de buis, aanaarden met opeenvolgende en aangedamde lagen van gelijk welke aard.

2.1.5. Ingebouwde plaatsing

Verwarmingsbuizen, luchtkanalen en leiding voor sanitair warm en koud water moeten geplaatst worden volgens de voorschriften van NF DTU 65.9. De leidingen in een goot moeten bereikbaar zijn.

Leidingen voor koud water moeten met of zonder mantelbuis op een basislaag liggen. De bodem van de uitgraving wordt verhoogd of gecorrigeerd met fijne en homogene elementen (aarde zonder stenen, zand) die aangedamd worden zodat de leidingen over hun volledige lengte op de bodem rusten.

De aanaarding van de uitgraving moet uitgevoerd worden met fijne en homogene elementen (aarde zonder stenen, zand) tot 0,20 m boven de leidingen. Bij meer dan 0,20 m boven de buis, aanaarden met opeenvolgende en aangedamde lagen van gelijk welke aard. Wanneer de leidingen op zeer geringe diepte liggen, kan voor de aanaarding een ander materiaal gebruikt worden: beton, macadam, enz.

De positie van de kring kan worden aangegeven met een metalen net dat ongeveer 0,20 m boven de buizen wordt geplaatst.

In het geval van een specifieke aanaarding kan de positie van de kring op een andere manier worden aangegeven.

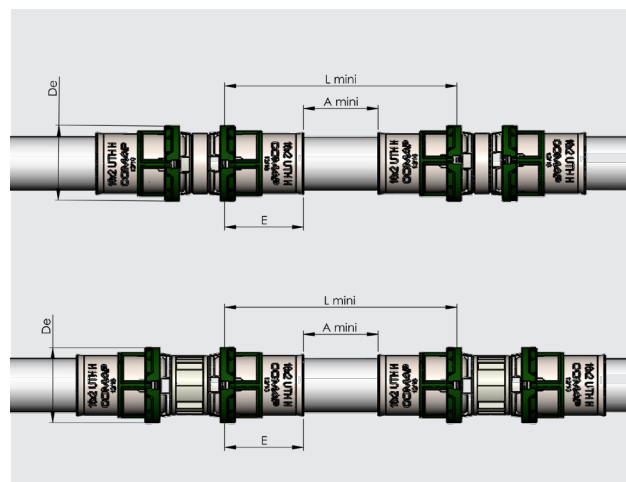
2.1.6. Minimale afstand tussen de koppelingen

Voor een betrouwbare installatie moet een minimale afstand in acht genomen worden tussen twee koppelingen. Op die manier worden interferenties vermeden van de ene persing naar de andere.

2.1.6.1. Perskoppelingen

Aanbevolen afstanden voor montage

Diameter (mm)	A min (mm)	L min (mm)	E (mm)	De (mm)
14	10	-	-	-
16	10	58	24	23
18	10	-	-	-
20	10	58	24	27
26	10	60	25	34
32	10	68	29	40
40	10	-	-	-
50	10	-	-	-
63	10	-	-	-
75	-	-	-	-



Minimale ruimte tussen buis en muur voor een pershulpmiddel

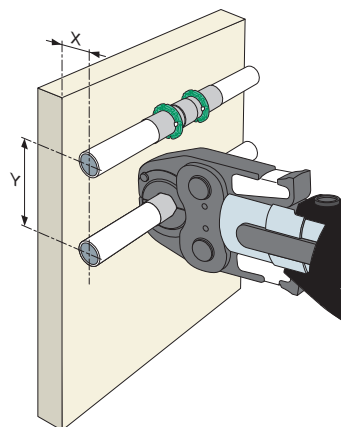
Onderstaande tabellen geven de minimale werkruimte weer die nodig is voor een correcte persing van de koppeling met het gepaste hulpmiddel (de afstanden werden gedefinieerd met Novopress-hulpmiddelen). Deze afstanden hebben betrekking op de configuraties bij een algemene installatie die schematisch weergegeven worden in de figuren 1 en 2.

Buisdiameter (mm)	X (mm)	Y (mm)
14	36	-
16	36	74
18	36	-
20	36	76
26	36	79
32	36	82
40*	-	-
50*	-	-
63*	-	-
75*	-	-

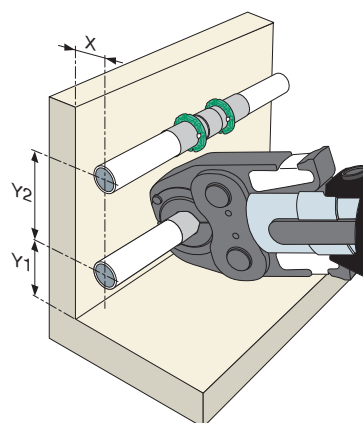
* Koppelingen geperst met hulzen

Buisdiameter (mm)	X (mm)	Y1	Y2
14	68	57	-
16	68	57	84
18	68	57	-
20	68	57	86
26	68	57	89
32	68	57	92
40*	-	-	-
50*	-	-	-
63*	-	-	-
75*	-	-	-

* Koppelingen geperst met hulzen



Figuur 1: installatie tegen een muur

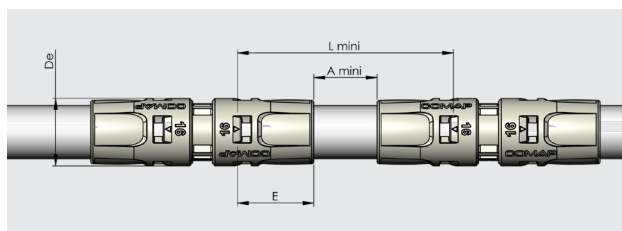


Figuur 2: installatie onderaan een muur

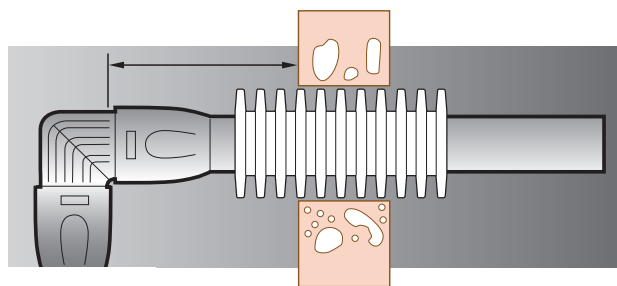
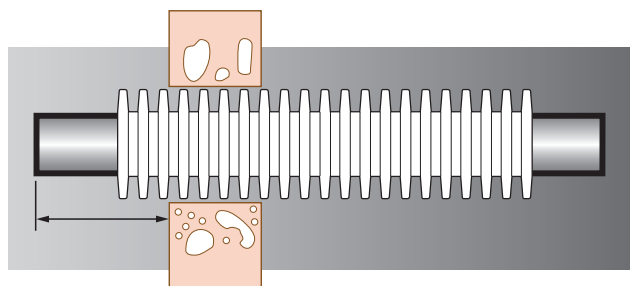
2.1.6.2. Insteekkoppelingen

Aanbevolen afstanden voor montage

Diameter (mm)	A min (mm)	L min (mm)	E (mm)	De (mm)
14	10	-	-	-
16	10	58	24	21
20	10	62	26	25
26	10	66	28	31



Minimale ruimte tussen buis en muur

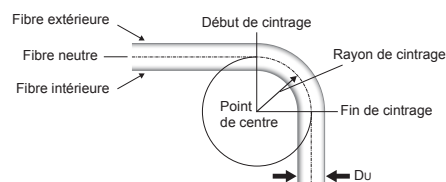


Bij doorgang van een vloerplaat of muur is het belangrijk een minimumafstand in acht te nemen tussen de muur en het uiteinde van de buis. In dat geval geeft onderstaande tabel de minimale ruimte tussen buis en muur weer:

Afmeting koppeling (mm)	Ruimte tussen buis en muur (mm)
14	-
16	34
20	36
26	38

2.1.7. Buiging van de buis

Een van de grote voordelen van meerlagenbuizen is dat ze gebogen kunnen worden. De buizen kunnen manueel of met behulp van een buigveer voor intern of extern gebruik gebogen worden. Voor de buizen met een diameter kleiner dan of gelijk aan 26 mm, moeten onderstaande buigstralen gerespecteerd worden:



Type buis	Buisdiameter (mm) (Du)	14	16	18	20	26	32
PEX/AL 4	Minimale buigstraal zonder hulpmiddel (mm)	≥ 5xDu 70	≥ 5xDu 80	≥ 5xDu 50	≥ 5xDu 100	≥ 5xDu 130	-
	Minimale buigstraal met hulpmiddel (mm)	≥ 3xDu 42	≥ 3xDu 48	≥ 3xDu 54	≥ 3xDu 60	≥ 3xDu 78	-
PEX/AL 2	Minimale buigstraal zonder hulpmiddel (mm)	-	≥ 5xDu 80	≥ 5xDu 90	≥ 5xDu 100	≥ 5xDu 130	-
	Minimale buigstraal met hulpmiddel (mm)	-	≥ 3xDu 48	≥ 3xDu 54	≥ 3xDu 60	≥ 3xDu 78	-
MultiSkin2	Minimale buigstraal zonder hulpmiddel (mm)	≥ 5xDu 70	≥ 5xDu 80	≥ 5xDu 90	≥ 5xDu 100	≥ 10xDu 250	-
	Minimale buigstraal met hulpmiddel (mm)	≥ 2xDu 28	≥ 2xDu 32	≥ 2xDu 36	≥ 2xDu 40	≥ 5xDu 130	≥ 5xDu 160
PEX/AL Gaz	Minimale buigstraal zonder hulpmiddel (mm)	-	≥ 5xDu 80	-	≥ 5xDu 100	≥ 5xDu 130	-
	Minimale buigstraal met hulpmiddel (mm)	-	≥ 3,5xDu 56	-	≥ 3,5xDu 70	≥ 3,5xDu 91	≥ 3,5xDu 112

Voor buizen met een diameter van meer dan 26 mm moeten koppelingen met een bocht gebruikt worden.

Herinnering: COMAP beschikt over verschillende buighulpmiddelen.

2.1.8. Compensatie van de uitzetting

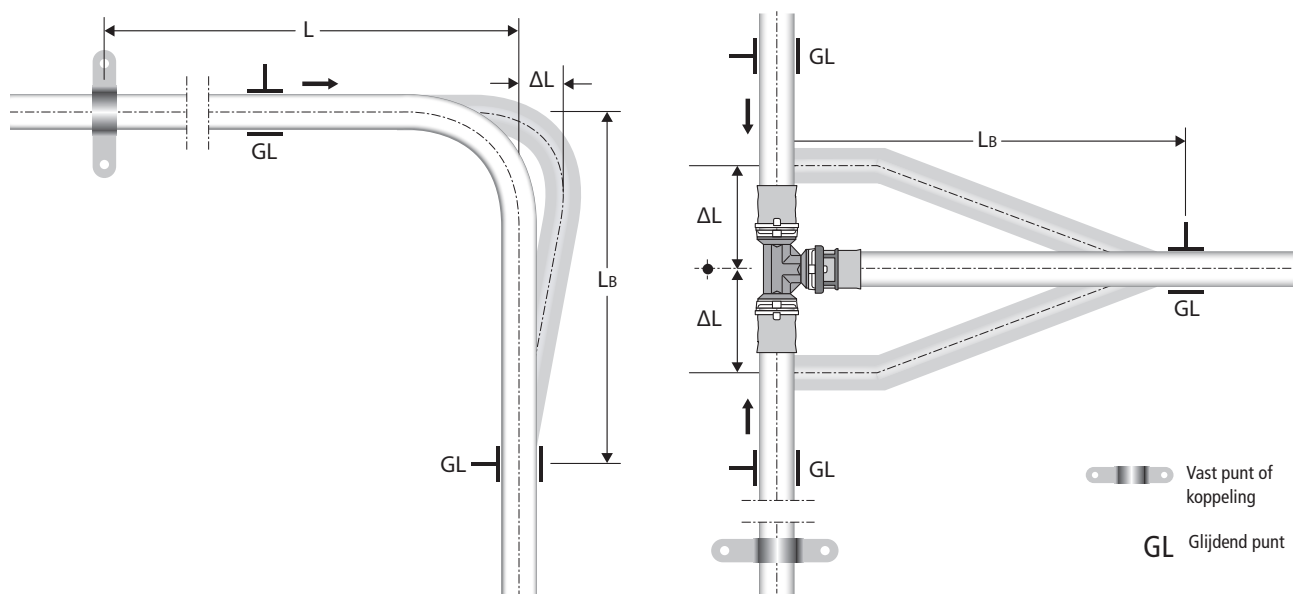
Nota: voor de berekening van de warmte-uitzetting, zie hoofdstuk 3.1. Warmte-uitzetting.

Compensatie van de uitzetting in Z- en L-vorm

Bij een aanzienlijke uitzetting moet de compensatie van de uitzetting berekend en op de installatie toegepast worden. Hierdoor kunnen al te sterke spanningen in het netwerk vermeden worden, waardoor de verschillende aansluitingen zouden kunnen vervormd en beschadigd raken. De formule waarmee de compensatie van de uitzetting wordt berekend, is de volgende:

$$L_b = k_1 \times \sqrt{(d_e \times \Delta L)}$$

L_b	Lengte om de uitzetting te compenseren	mm
k_1	Constante van de meerlagenbuizen	33
ΔL	Lineaire uitzetting	mm
d_e	Buitendiameter van de buis	mm
α	Thermische uitzettingscoëfficiënt meerlagenmateriaal	0,025 mm/m/°K



Berekening van de compensatie van een distributienet bestaande uit 24 m meerlagenbuizen met diameter van 20 mm dat is blootgesteld aan een temperatuurverschil van 50°C.

Hier willen we de lengte van de arm L_b berekenen om deze uitzetting ΔL te compenseren.

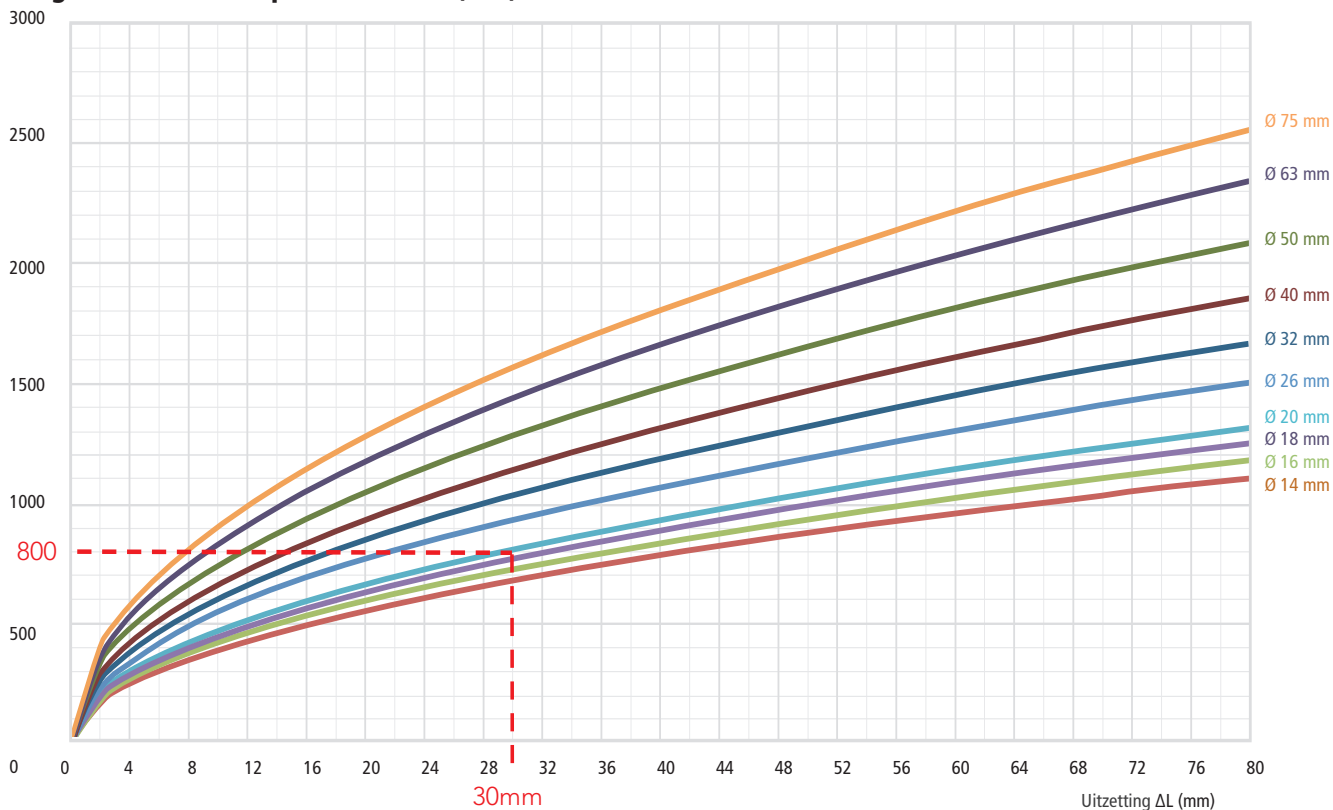
$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta \Theta = 0,025 \text{ (coëfficiënt meerlagenbuis)} \times 24 \text{ m} \times 50^\circ\text{C} = 30 \text{ mm}$$

De lineaire uitzetting van het netwerk bedraagt 30 mm (volgens hoofdstuk 3.1. Warmte-uitzetting).

Door gebruik te maken van grafiek 1 of van tabel 1 bekomen we een compensatielengte van ongeveer 800 mm (in het rood aangeduid).

$$\begin{aligned} \text{Analytische berekening: } L_b &= k_1 \times \sqrt{(d_e \times \Delta L)} \\ L_b &= 33 \times \sqrt{(20 \times 30)} \\ L_b &= 808 \text{ mm} \end{aligned}$$

Lengte van de LB-compensatiearmen (mm)



Grafiek 1: Lengte van de LB-compensatiearmen (mm)

Lengte van de LB-compensatiearmen (mm)	Buisdiameter (mm)									
	14	16	18	20	26	32	40	50	63	75
5	276	295	313	330	376	417	467	522	586	639
10	390	417	443	467	532	590	660	738	828	904
15	478	511	542	572	652	723	808	904	1014	1107
20	552	590	626	660	753	835	933	1044	1171	1278
25	617	660	700	738	841	933	1044	1167	1310	1429
30	676	723	767	808	922	1022	1143	1278	1435	1565
35	730	781	828	873	995	1104	1235	1380	1550	1691
40	781	835	885	933	1064	1181	1320	1476	1657	1807
45	828	885	939	990	1129	1252	1400	1565	1757	1917
50	873	933	990	1044	1190	1320	1476	1650	1852	2021
55	916	979	1038	1094	1248	1384	1548	1731	1943	2119
60	956	1022	1084	1143	1303	1446	1617	1807	2029	2214
65	995	1064	1129	1190	1357	1505	1683	1881	2112	2304
70	1033	1104	1171	1235	1408	1562	1746	1952	2191	2391
75	1069	1143	1212	1278	1457	1617	1807	2021	2268	2475

Tabel 1: Lengte van de LB -compensatiearmen (mm)

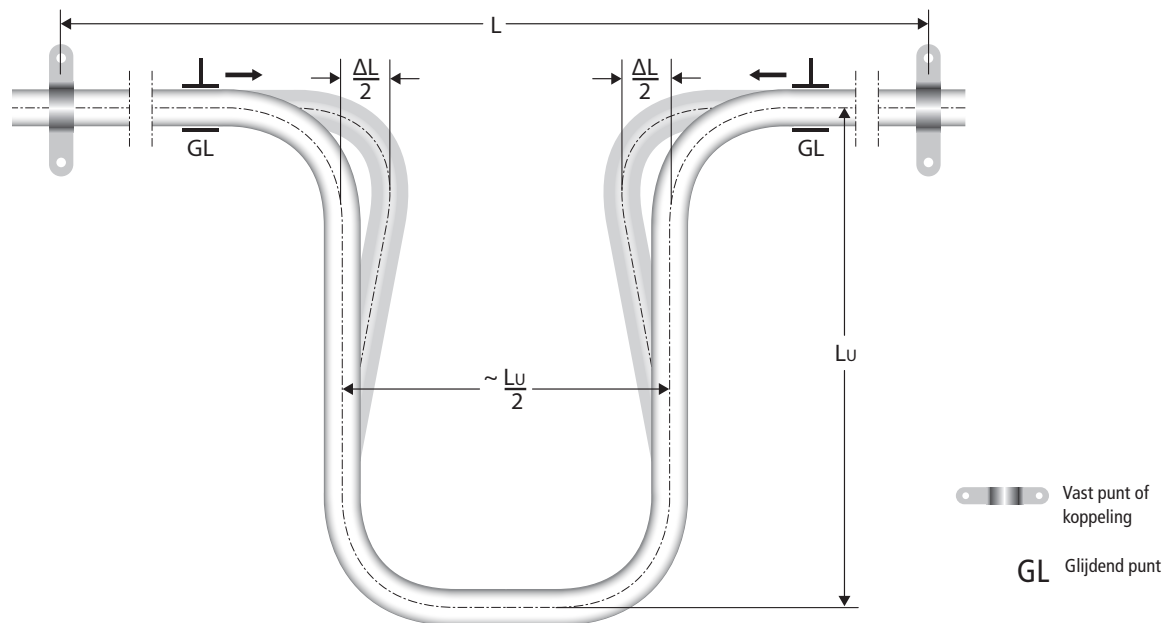
Compensatie van de uitzetting in U-vorm

Nota: voor de berekening van de warmte-uitzetting, zie hoofdstuk 3.1. Warmte-uitzetting.

Bij een aanzienlijke uitzetting kan een compensatie van de uitzetting in U-vorm toegepast worden op de installatie. Hierdoor kan elke spanning in het netwerk vermeden worden, waardoor de verschillende aansluitingen zouden kunnen vervormen en beschadigd raken. De formule waarmee de compensatie van de uitzetting (in millimeter) wordt berekend, is de volgende:

$$LU = k2 \times \sqrt{(de \times \Delta L)}$$

LU	Lengte om de uitzetting te compenseren	mm
k2	Constante van de meerlagenbuizen	18,33
ΔL	Lineaire uitzetting	mm
de	Buitendiameter van de buis	mm
α	Thermische uitzettingscoëfficiënt meerlagenmateriaal	0,025 mm/m/°K



Voorbeeld:

Berekening van de compensatie van een distributienet bestaande uit 24 m meerlagenbuizen met diameter van 20 mm dat is blootgesteld aan een temperatuurverschil van 50°C.

Hier willen we de lengte van de arm L_u berekenen om deze uitzetting ΔL te compenseren.

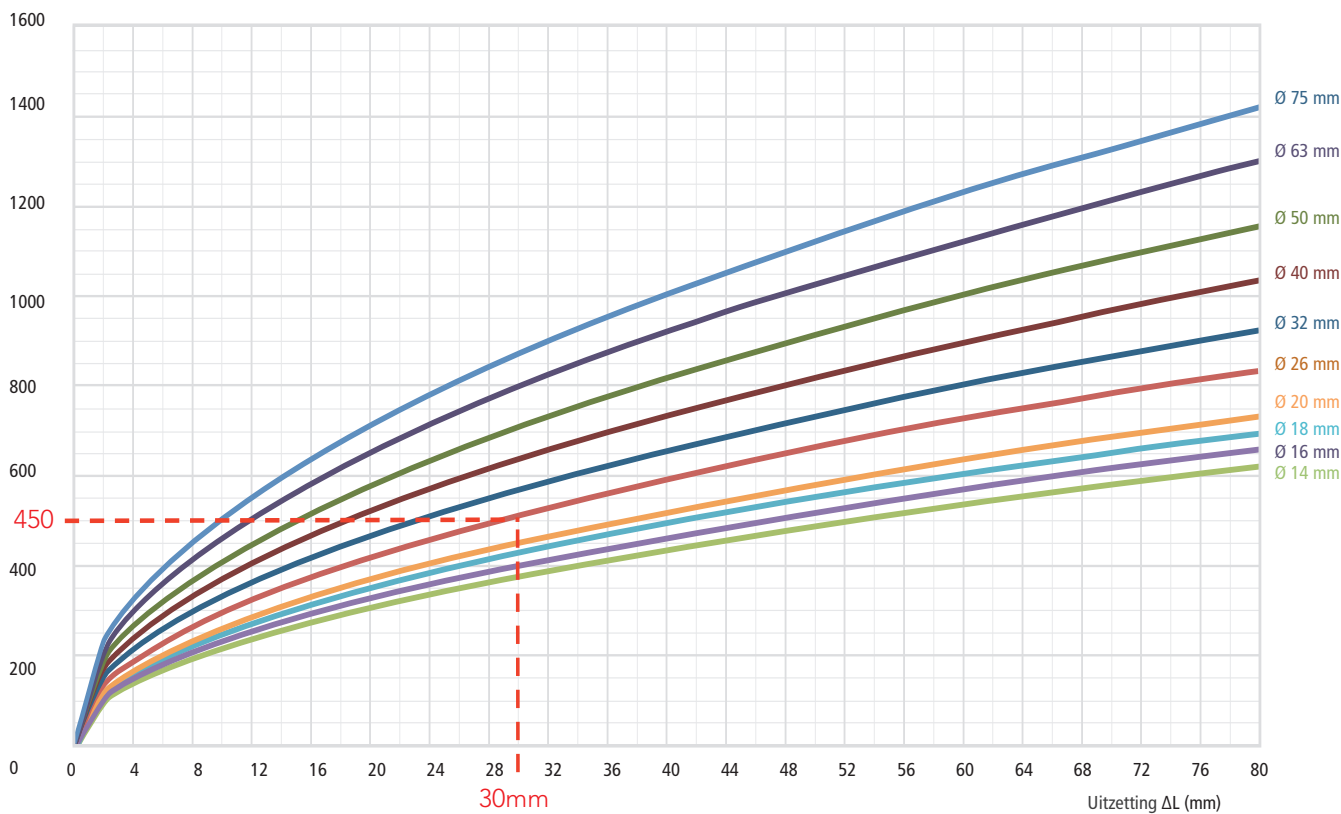
$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta \Theta = 0,025 \text{ (coëfficiënt meerlagenbuis)} \times 24 \text{ m} \times 50^\circ\text{C} = 30 \text{ mm}$$

De lineaire uitzetting van het netwerk bedraagt 30 mm (volgens hoofdstuk 3.1. Warmte-uitzetting).

Door gebruik te maken van grafiek 2 of van tabel 2 bekommen we een compensatielengte van ongeveer 450 mm (in het rood aangeduid).

$$\begin{aligned} \text{Analytische berekening: } LU &= k2 \times \sqrt{(de \times \Delta L)} \\ LU &= 18,33 \times \sqrt{(20 \times 30)} \\ LU &= 449 \text{ mm} \end{aligned}$$

Lengte van de LU-compensatiearmen (mm)



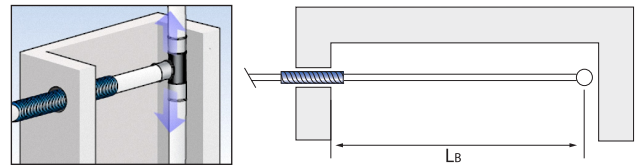
Grafiek 2: Lengte van de LU -compensatiearmen (mm)

Lengte van de LU-compensatiearmen (mm)	Buisdiameter (mm)									
	14	16	18	20	26	32	40	50	63	75
5	153	164	174	183	209	232	259	290	325	355
10	217	232	246	259	296	328	367	410	460	502
15	266	284	301	317	362	402	449	502	563	615
20	307	328	348	367	418	464	518	580	651	710
25	343	367	389	410	467	518	580	648	727	794
30	376	402	426	449	512	568	635	710	797	869
35	406	434	460	485	553	613	686	767	861	939
40	434	464	492	518	591	656	733	820	920	1004
45	460	492	522	550	627	696	778	869	976	1065
50	485	518	550	580	661	733	820	917	1029	1122
55	509	544	577	608	693	769	860	961	1079	1177
60	531	568	602	635	724	803	898	1004	1127	1230
65	553	591	627	661	754	836	935	1045	1173	1280
70	574	613	651	686	782	868	970	1084	1217	1328
75	594	635	673	710	809	898	1004	1122	1260	1375

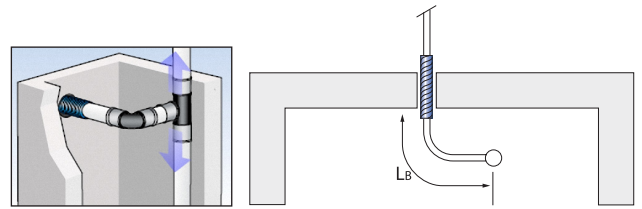
Tabel 2: Lengte van de LU-compensatiearmen (mm)

Overige aanbevelingen

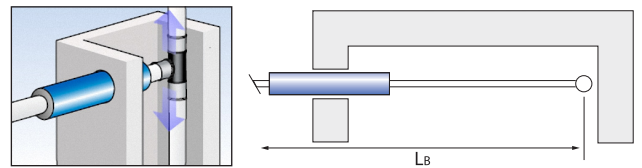
Wanneer een buis van een verdieping overgaat in een opgaande buis moet er ook op toegezien worden dat de buizen vrij kunnen bewegen. Ook hier kan de variatie in lengte opgevangen worden door een compensatiearm. De compensatiearm zal in dat geval de op- en neergaande bewegingen opvangen.



Als de koker voldoende groot is en er dus voldoende plaats is voor de installatie van de berekende compensatiearm, volstaat het om de buis te voorzien van een mantel op de plaats waar de buis door de muur heen gaat.



Als de koker te klein is voor de installatie van de berekende compensatiearm zal de doorgang vergroot moeten worden om de buis voldoende bewegingsruimte te geven. Op de plek waar de buis door de muur gaat, moet de buis voorzien worden van een isolatie in polyethyleen.



2.1.9. Bevestiging van de buizen

Een correcte compensatie van de uitzetting hangt ook af van de methodes die gebruikt worden voor de bevestiging van de buizen, zoals beugels en glijdende dragers.

De bevestigingspunten mogen alleen voorzien worden op rechte stukken buis. Ze mogen dus niet gemonteerd worden op de koppelingen. Plaats nooit glijdende dragers als bevestigingsmiddel in de buurt van een buiskoppeling. Zie er verder op toe dat de beugels zodanig zijn geplaatst dat ze niet als vaste dragers fungeren.

Bij rechte buissegmenten, zonder uitzettingscompensatiestuk, doet u er goed aan om maar één enkele glijdende drager te gebruiken om eventuele vervormingen te vermijden. Plaats de desbetreffende drager zoveel mogelijk in het midden van het rechte stuk buis, zodat de minste uitzetting in beide richtingen verspreid wordt en de benodigde lengte voor het compenseren van de uitzetting met de helft vermindert.

Benodigde ruimte tussen twee bevestigingen:

Er wordt aanbevolen om met rubber beklede glijdende dragers te gebruiken teneinde eventuele geluiden en trillingen op te vangen en voor een betere verdeling van de belasting te zorgen.

Buisdiameter (mm)	14	16	18	20	26	32	40	50	63	75
L1 (m) maxi	1	1	1	1	1,5	2	2	2,5	2,5	2,5



2.1.10. Inbouw

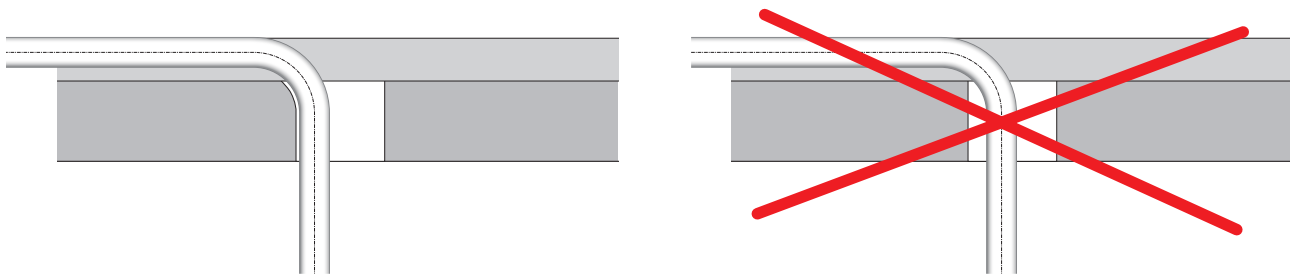
Om de uitzetting van de buis op te vangen in de bedekking van de dekvloer moet minstens om de 10 m een voorgeïsoleerde uitzettingsbocht voorzien worden. Wanneer daarvoor gezorgd is, kan de naakte COMAP-buis in de bedekking (zand of cement) of in de muur ingewerkt worden.

Niettemin raden we aan om de buizen altijd van een mantelbuis of, indien mogelijk, isolatie te voorzien.

De mantelbuis heeft een beschermende functie, terwijl isolatie beschermt en voor een thermische isolatie zorgt, maar ook de vorming van condensatie voorkomt. Om de dikte van de isolatie te bepalen, kan de volgende regel worden toegepast: $1,5 \times \Delta L$ (lengtevariatie).

De ingebouwde koppelingen (in metaal of kunststof) moeten beschermd worden tegen corrosie. Daarvoor kan gezorgd worden door middel van gemakkelijk toegankelijke en waterdichte inbouwdozen, een met tape afgedichte mantel of een met tape afgedichte koker uit kunststof cellenmateriaal. De hiervoor gebruikte materialen mogen noch de buis, noch de koppeling aantasten.

Net zoals bij de doorgang door muren moeten ook de buizen die door plafonds gaan minstens voorzien worden van een mantelbuis. Verder mogen deze buizen nooit gebogen worden ter hoogte van een scherpe rand om doorknikken te vermijden. We raden dan ook aan om de randen af te ronden.



2.1.11. Isolatie

In bepaalde gevallen moeten netwerken geïsoleerd worden. Daarvoor bieden wij voorgeïsoleerde buizen aan: ze vormen de garantie voor een kwalitatieve isolatie zonder luchtspleten (die kunnen wel voorkomen wanneer de isolatie ter plaatse wordt aangebracht).

Naargelang de installatie kan het netwerk thermisch geïsoleerd worden om condensvorming, warmteverlies, expansie en geluidstransmissie te voorkomen.

Indien isolatie noodzakelijk is, moeten de koppelingen (zowel metalen als kunststof) vooraf beschermd worden. Het kleefmiddel en het isolatiemateriaal kunnen immers zorgen voor corrosie van de koppelingen. Voor die voorafgaande bescherming van de koppelingen (metaal en kunststof) kan een zelfklevende tape gebruikt worden.

2.1.12. Aanbeveling voor gasinstallaties (NPR 3378-10 NL)

- Het leidingtraject moet zo gekozen worden dat de kans op beschadiging door bijvoorbeeld boren of spijkeren zo klein mogelijk is.
- Bij bochten moet de voorgeschreven minimale buigstraal gerespecteerd worden. Geknikte leidingen moeten vermeden worden.
- In de muren moeten de sleuven zodanig diep zijn dat de kortste afstand tussen de leiding en het buitenvlak van de muur minstens 10 mm bedraagt.
- Voor de leidingen in de vloer moet de kortste afstand tussen de leiding en het buitenvlak van de vloer minstens 20 mm bedragen.
- Tijdens de werken moeten de leidingen afgesloten worden zodat er geen stof of vuil in de buizen kan komen. Eventueel stof of vuil dat toch in de buizen terechtkomt, moet met behulp van inert gas of perslucht verwijderd worden.
- Buizen en koppelingen die oppervlaktebeschadigingen vertonen, mogen niet gebruikt worden.
- Voor elke doorgang door een (holle) muur moet een buis met mantelbuis gebruikt worden. Daarnaast moet ook de kortste afstand gekozen worden.

2.1.13. Aanbeveling voor de installatie van kunststof koppelingen

Instructies:

Flexibiliteit koppeling

...overdrijf niet in de flexibiliteit van de fitting



...gebruik 2 fittings waar nodig



Instructies:

Inbouw

...een ingebouwde fitting mag niet vast zitten



...maar moet vrij kunnen bewegen

Instructies:

Vast punt

...het bevestigingspunt niet plaatsen op de fitting*



...maar op de buis om de dilatatie aan beide zijden toe te staan



*respecteer de minimale afstand tussen twee verankeringspunten

Instructies:

Glijpunt

...de positie van het glijpunt mag in geen geval de dilatatie van de buis belemmeren!



...beste plaatsing is in het midden van de buis voor een evenredige spijding van de drukken

Instructies:

Kracht resistentie

De SkinPress koppelingen zijn resistent in het kader van een correct gebruik. De beperkingen zijn :



Laat geen zware zaken vallen op de koppelingen



hou geen permanente externe druk op de buis en de koppelingen wanneer de buizen niet vlak liggen of mekaar overlappen

Instructies:

Chemische resistentie

In heel specifieke gevallen kunnen de producten hieronder een invloed hebben op de resistentie van de PPSU



Verf Voegmiddelen Detergenten

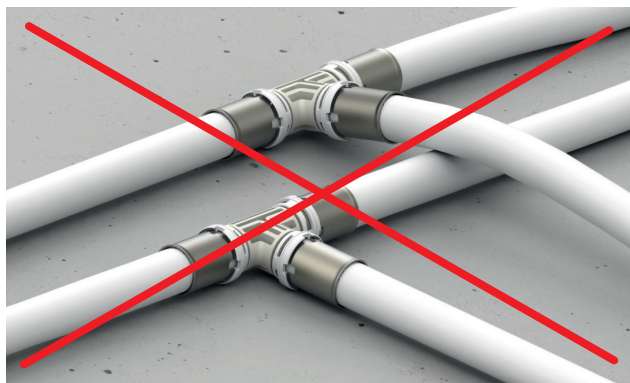
afdichtingsproducten lijm / schuim Ontspettingsmiddelen

 Min = -20°C
  Max = 10 Bars
 Max = 95°C

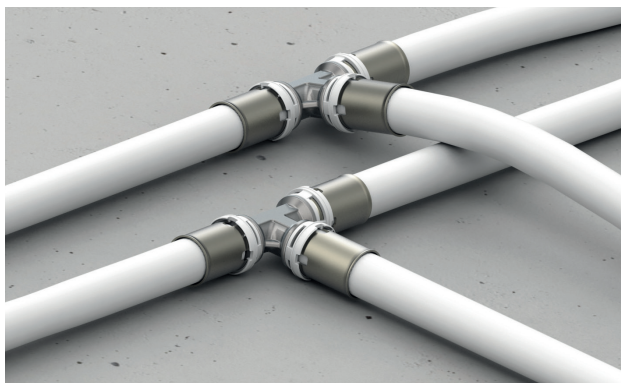
Voor meer info, contacteer Comap

2.1.14. Specifiek geval: passage van buizen en kruis T-stuk

Zeer vaak wordt onderstaande montage opgemerkt (2 T-stukken gebruikt voor een aftakking):



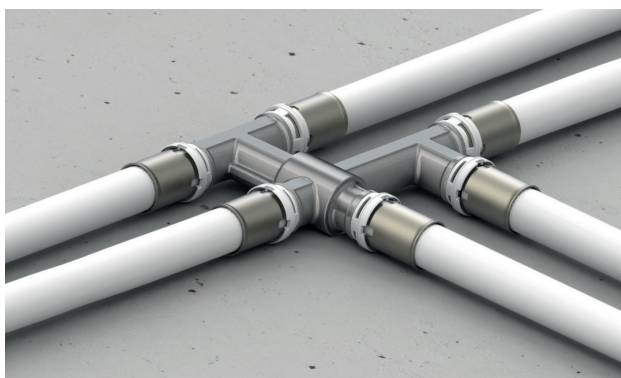
Verboden met kunststof koppelingen.



Messing koppelingen.

Om de installatie te vergemakkelijken en de risico's op aantasting te verkleinen, beschikt COMAP over kruis T-stukken. Het kruis T-stuk is ideaal om een aftakking te maken, voor een radiator.

Met een tussenafstand van 50 mm kunnen radiatoren met ingebouwd kraanwerk met deze koppeling zeer eenvoudig en correct gevoed worden.



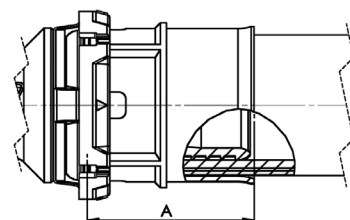
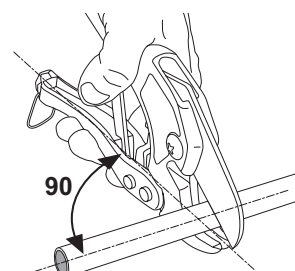
2.2. INSTALLATIE

2.2.1. Perskoppelingen

2.2.1.1. De buis op de juiste lengte afsnijden

Snijd de buis af met een buissnijder door deze in een hoek van 90° ten opzichte van de buis te plaatsen. Zo kunt u de buis mooi afsnijden, zonder bramen.

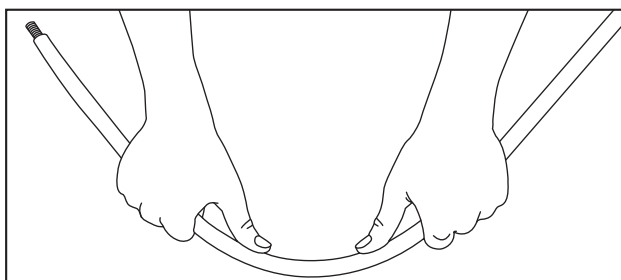
Vergeet bij uw berekeningen niet om rekening te houden met de lengte van de buis binnenin de koppeling (afmeting "A").



Buisdiameter (mm)	14	16	18	20	26	32	40	50	63	75
Insteekdiepte A (m)		23,8		23,8	24,8	28,8				

2.2.1.2. De buis buigen

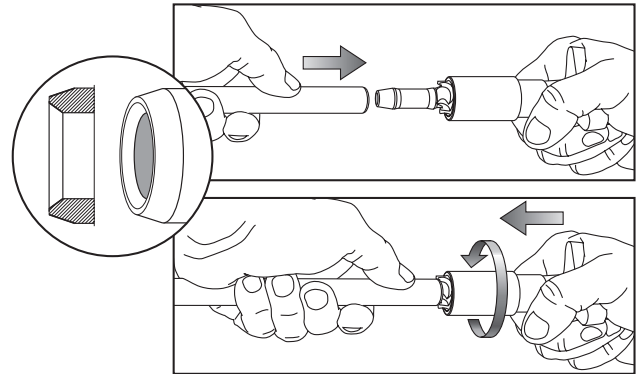
Het kan nodig zijn de buis te buigen bij de installatie. COMAP beschikt over verschillende buighulpmiddelen. Voor de minimale buigstralen in functie van de buizen en de diameters, zie hoofdstuk 2.1.7. Buiging van de buis.



2.2.1.3. De buis kalibreren en ontbramen

Gebruik een kalibreertoestel van COMAP om de buis zijn cilindervorm terug te geven en verwijder alle bramen.

Controleer visueel of de randen van de buis proper en afgeschuind zijn zodat de ring binnenin de koppeling niet beschadigd kan worden.



2.2.1.4. Montage van de perskoppeling en de buis

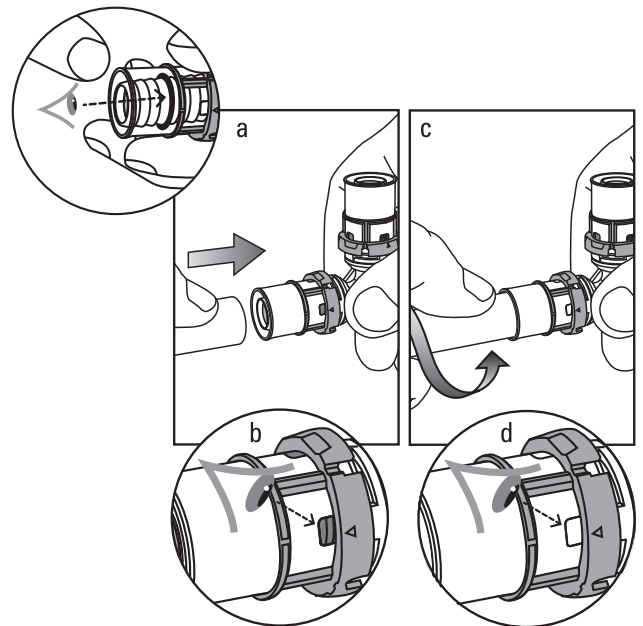
Vooraleer de buis in de koppeling te steken, controleer of de juiste O-ring(en) aanwezig is (zijn).

Steek de buis in de perskoppeling tot aan de gemarkeerde insteekdiepte, tegelijk de buis lichtjes draaien en in de lengte naar binnen duwen (afbeeldingen a en c). De (op de buis) gemarkeerde insteekdiepte moet zichtbaar blijven.

Bij koppelingen zonder aanslag moeten de koppelingen minstens tot aan de gemarkeerde insteekdiepte ingestoken worden. Wanneer de buis met te veel kracht in de perskoppeling wordt ingebracht, kan de O-ring beschadigd raken. Vermijd dit dan ook.

Controleer of de buis correct werd ingebracht met behulp van het kijkvenster (afbeelding b). Nadat de buis correct werd ingebracht, wordt het venster op de koppeling wit (afbeelding d).

Nota: de COMAP-perskoppelingen kunnen bij temperaturen van -20°C tot +50°C geplaatst worden.



2.2.1.5. Persing

Controleer de persbekken en de hulzen op onzuiverheden voor u begint te persen. Bij aanwezigheid van zulke onzuiverheden dient u deze eerst te verwijderen. Verder moet ook de persmachine in perfect werkende staat verkeren en dienen de gebruiks- en onderhoudsinstructies van de leverancier nageleefd te worden.

Het gebruik van geschikte persbekken en hulzen die aangepast zijn aan de gebruikte koppelingen is verplicht. Voor meer details over dit onderwerp, zie hoofdstuk 1.2.11. Pershulpmiddelen.

Bij gebruik van een persbek met **TH-profiel**, plaats de persbek op de Visu-Control®-ring (a).

Voor een betrouwbare persing moet het pershulpmiddel de Visu-Control®-ring van de perskoppeling van COMAP volledig omsluiten.

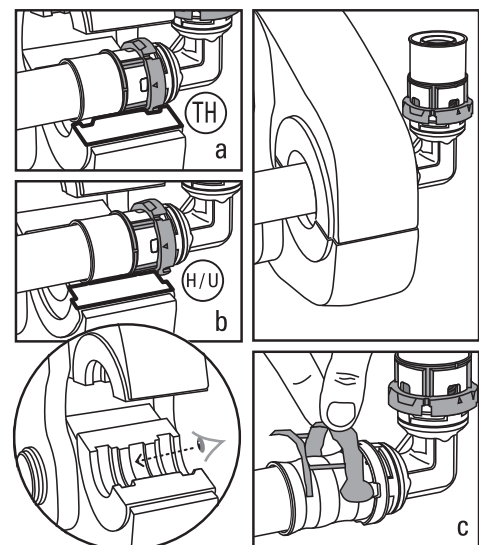
Bij een **H- of U-profiel**, plaats de persbek tegen de Visu-Control®-ring (b).

Enmaal het persen begonnen, mag dit niet onderbroken worden.

De Visu-Control®-technologie zorgt daarbij voor een zicht- en tastbare persingscontrole (vervorming van de afneembare ring).

Verwijder de Visu-Control®-ring na het persen (c).

Nota: het afneembare gedeelte (groene ring) van de Visu-Control® heeft geen andere functie dan de visualisatie van de persing. Dat betekent dat de persing kan gebeuren zonder deze afneembare ring, net zoals het mogelijk is deze ring op zijn plaats te laten na het persen van de koppeling.



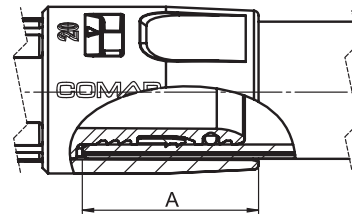
2.2.2. Insteekkoppelingen

2.2.2.1. De buis op de juiste lengte afsnijden

Snijd de buis af met een buissnijder door deze in een hoek van 90° ten opzichte van de buis te plaatsen. Zo kunt u de buis mooi afsnijden, zonder bramen.

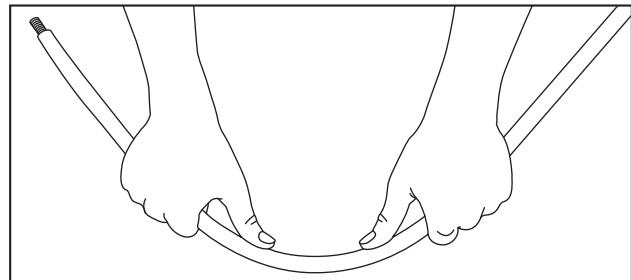
Vergeet bij uw berekeningen niet om rekening te houden met de lengte van de buis binnenin de koppeling (afmeting "A").

Buisdiameter (mm)	14	16	20	26
Insteekdiepte A (m)		24,7	25,7	27,2



2.2.1.2. De buis buigen

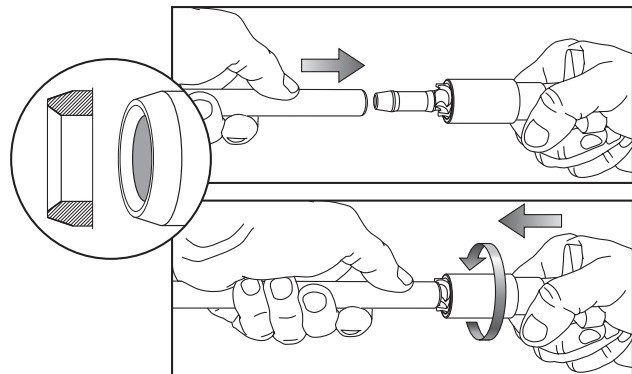
Het kan nodig zijn de buis te buigen bij de installatie. COMAP beschikt over verschillende buighulpmiddelen. Voor de minimale buigstralen in functie van de buizen en de diameters, zie hoofdstuk 2.1.7. Buiging van de buis.



2.2.1.3. De buis kalibreren en ontbramen

Verplicht gebruik van de nieuwe COMAP kailiber om de buis zijn cilindervorm terug te geven en verwijder alle bramen.

Controleer visueel of de randen van de buis proper en afgeschuind zijn zodat de ring binnenin de koppeling niet beschadigd kan worden.



2.2.1.4. Montage van deinsteekkoppeling en de buis

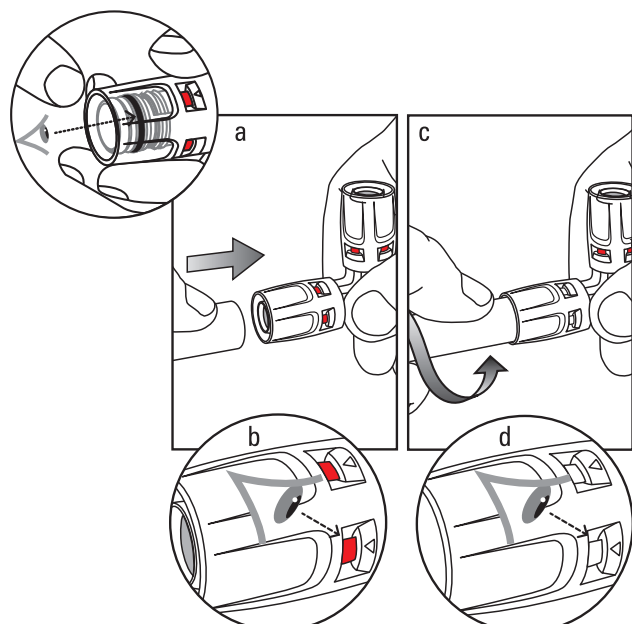
Vooraleer de buis in de koppeling te steken, controleer of de juiste O-ring(en) aanwezig is (zijn).

Steek de buis in de koppeling tot aan de gemarkeerde insteekdiepte, tegelijk de buis lichtjes draaien en in de lengte naar binnen duwen (afbeeldingen a en c). De (op de buis) gemarkeerde insteekdiepte moet zichtbaar blijven.

De buis moet worden ingebracht tot aan de aanslag. Wanneer de buis met te veel kracht in de insteekkoppeling wordt ingebracht, kan de O-ring beschadigd raken. Vermijd dit dan ook.

Controleer of de buis correct werd ingebracht met behulp van het kijkvenster (afbeelding b). Nadat de buis correct werd ingebracht, verandert het venster op de koppeling van rood (buis niet ingestoken) naar wit (afbeelding d).

De witte kleur van de Visu-Control® geeft aan dat de aansluiting correct werd uitgevoerd.



Nota: de COMAP-insteekkoppelingen kunnen bij temperaturen van -20°C tot +50°C geplaatst worden.

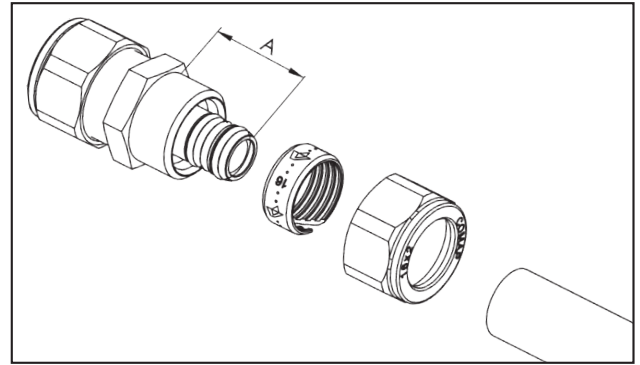
2.2.3. Knelkoppelingen

2.2.3.1. De buis op de juiste lengte afsnijden

Snijd de buis af met een buisnijder door deze in een hoek van 90° ten opzichte van de buis te plaatsen. Zo kunt u de buis mooi afsnijden, zonder bramen.

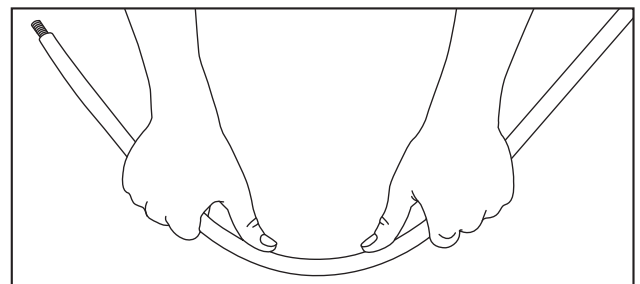
Vergeet bij uw berekeningen niet om rekening te houden met de lengte van de buis binnenin de koppeling (afmeting "A").

Buisdiameter (mm)	14	16	18	20	26	32
Insteekdiepte A (m)	17	17	17	17	21	22



2.2.3.2. De buis buigen

Het kan nodig zijn de buis te buigen bij de installatie. COMAP beschikt over verschillende buighulpmiddelen. Voor de minimale buigstralen in functie van de buizen en de diameters, zie hoofdstuk 2.1.7. Buiging van de buis.

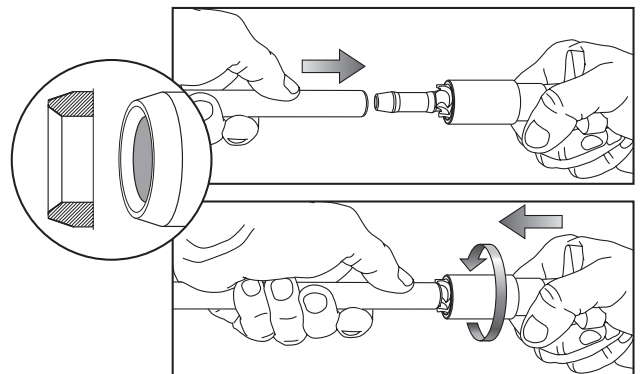


2.2.3.3. De buis kalibreren en ontbramen

Gebruik een kalibreertoestel van COMAP om de buis zijn cilindervorm terug te geven en verwijder alle bramen.



Controleer visueel of de randen van de buis proper en afgeschuind zijn zodat de ring binnenin de koppeling niet beschadigd kan worden.

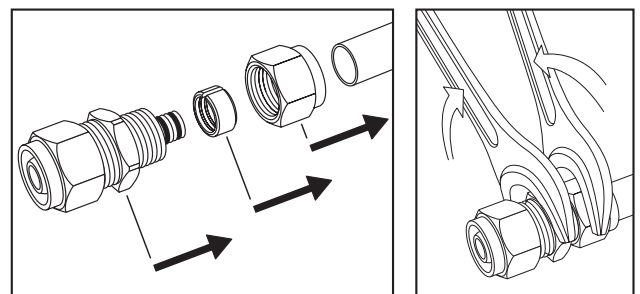


2.2.3.4. Montage van de knelkoppeling en de buis

Vooraleer de buis in de koppeling te steken, controleer of de juiste O-ring(en) aanwezig is (zijn).

Voer de montage uit: glij de moer en vervolgens de knelring over de buis. Steek de steunhuls van de koppeling in de buis tot aan de aanslag met het oog op een duurzame dichting.

Nota: de COMAP-knelkoppelingen kunnen bij temperaturen van -20°C tot +50°C geplaatst worden.



2.2.3.5. Vastschroeven

Schroef de moer vast en draai deze stevig aan met geschikte platte sleutels zonder de buis te doen buigen.

Meerlagensysteem MultiSkin

HOOFDSTUK 3

SPECIFIEKE TECHNISCHE GEGEVENS



3. SPECIFIEKE TECHNISCHE GEGEVENS

3.1. WARMTE-UITZETTING

Nota: voor het compenseren van de warmte-uitzetting, zie pagina 36 (2.1.8. Compensatie van de uitzetting).

Alle materialen zetten uit bij warmte en krimpen bij koude. Er moet dan ook rekening gehouden worden met de door de temperatuurschommelingen veroorzaakte lengtevariatie van de buizen. De lengte en het temperatuurverschil zijn de twee variabelen die bepalend zijn voor de lineaire uitzetting.

De formule voor de berekening van de lineaire uitzetting is de volgende:

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta \theta$$

ΔL	Lineaire uitzetting	mm
α	Uitzettingscoëfficiënt voor meerlagenbuizen	0,025 mm/m/°K
L	Lengte van de buis	m
$\Delta \theta$	Temperatuurverschil	°K

Grafiek 3 en tabel 3 tonen de uitzettingswaarden voor de meerlagenbuizen van COMAP in functie van hun lengte en temperatuurstijging.

Voorbeeld:

Een netwerk van 24 m meerlagenbuizen met een diameter van 20 mm kan een temperatuurschommeling van 50°C ondergaan. Het gebruik van de formule voor de berekening van de uitzetting levert het volgende resultaat op:

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta \theta$$

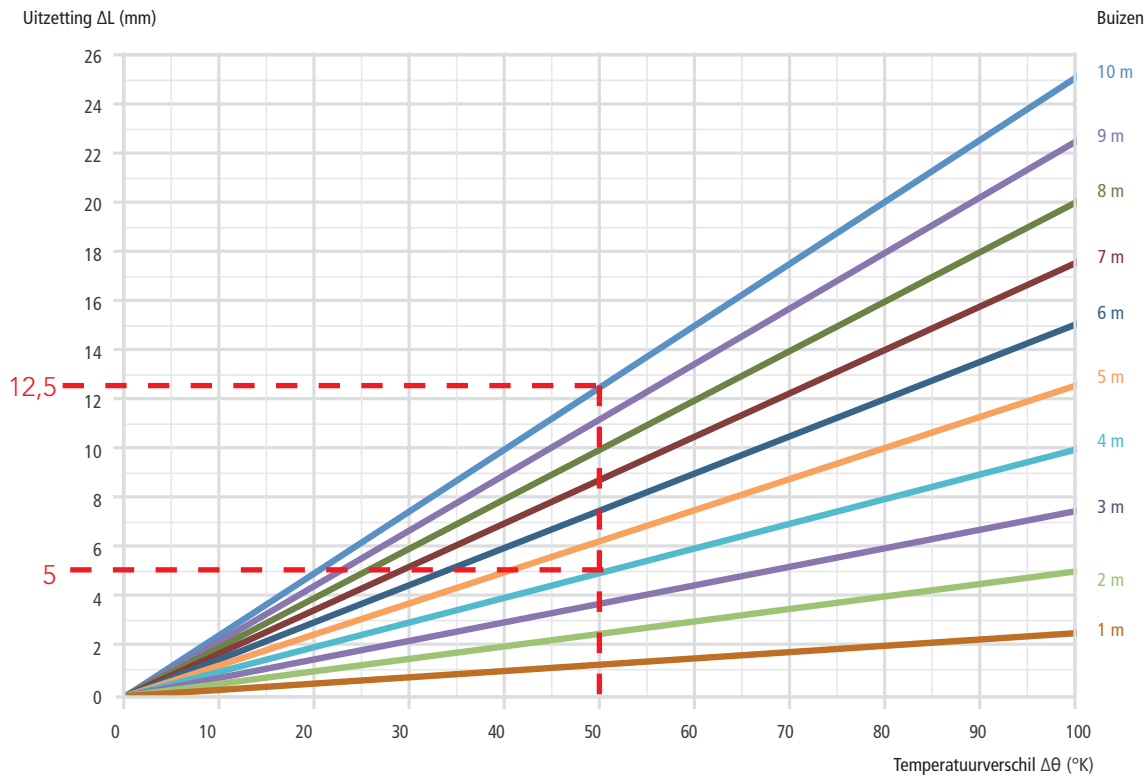
$$\Delta L = 0,025 \times 24 \times 50 = 30 \text{ mm}$$

We kunnen hetzelfde resultaat bekomen door grafiek 3 of tabel 3 te gebruiken (zie de kaders op de volgende pagina). Bij een buislengte van meer dan 10 m moeten ook de verschillende lineaire uitzettingswaarden in aanmerking genomen worden:

$$12,5 \text{ mm (10 m)} + 12,5 \text{ mm (10 m)} + 5 \text{ mm (4 m)} = 30 \text{ mm (24 m)}$$



3.1.1. Lineaire uitzetting van de COMAP-meerlagenbuis



Grafiek 3: lineaire uitzetting ΔL (mm)

Uitzetting ΔL (mm)	Temperatuurverschil $\Delta\theta$ ($^{\circ}\text{K}$)									
Buislengte L (m)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50
2	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00
3	0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	5,25	6,00	6,75	7,50
4	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00
5	1,25	2,50	3,75	5,00	6,25	7,50	8,75	10,00	11,25	12,50
6	1,50	3,00	4,50	6,00	7,50	9,00	10,50	12,00	13,50	15,00
7	1,75	3,50	5,25	7,00	8,75	10,50	12,25	14,00	15,75	17,50
8	2,00	4,00	6,00	8,00	10,00	12,00	14,00	16,00	18,00	20,00
9	2,25	4,50	6,75	9,00	11,25	13,50	15,75	18,00	20,25	22,50
10	2,50	5,00	7,50	10,00	12,50	15,00	17,50	20,00	22,50	25,00

Tabel 3: lineaire uitzetting ΔL (mm).



3.2. DRUKVERLIEZEN

Elke vloeistof die door een leiding stroomt, wordt onderweg geconfronteerd met doorstroomweerstand, wat zich manifesteert in de vorm van drukvallen in het systeem. Daarbij dienen we een onderscheid te maken tussen continue en lokale drukverliezen. Een continu drukverlies wordt voornamelijk veroorzaakt door een doorstroomweerstand in rechte stukken buis, die zelf hoofdzakelijk voortvloeit uit de wrijving tussen de vloeistof en de wand van de buis. Een lokaal drukverlies is daarentegen het gevolg van doorstroomweerstand die veroorzaakt worden door turbulenties die zich bijvoorbeeld kunnen voordoen ten gevolge van een verandering van de binnendiameter, een vertakking, een elleboog, enz.

3.2.1. Lineaire drukverliezen

Met de grafieken 5 en 6 en tabellen 5 en 6 kunnen de drukverliezen R (mbar/m) en de doorstroomsnelheid van vloeistof V (m/s) bepaald worden voor een bepaald debiet (kg/h of l/min).

De gegevens van grafieken 5 en 6 en tabellen 5 en 6 worden berekend voor water met een temperatuur van 20°C en 70°C. Om de drukverlieswaarde te kennen voor water op een andere temperatuur, gebruik grafiek 4 of tabel 4 voor de correctiefactor.

Voorbeeld:

Berekening van lineaire drukverliezen van een netwerk van 24 m meerlagenbuizen met diameter 16x2 mm. Het waterdebiet bedraagt 12 l/min (719 l/u) en de gemiddelde temperatuur 40°C.

Volgens grafiek 5 of tabel 5 bedragen de drukverliezen 3.398 Pa/m (voor water op 20°C).

Vervolgens moet de correctiefactor (tabel 4 of grafiek 4) toegepast worden voor water op 40°C met behulp van volgende formule:

$$R(40^{\circ}\text{C}) = R(20^{\circ}\text{C}) \times K_c(40^{\circ}\text{C})$$

R	Drukverliezen	mbar/m
K _c	Correctiefactor*	-

*Zie tabel 4 en grafiek 4

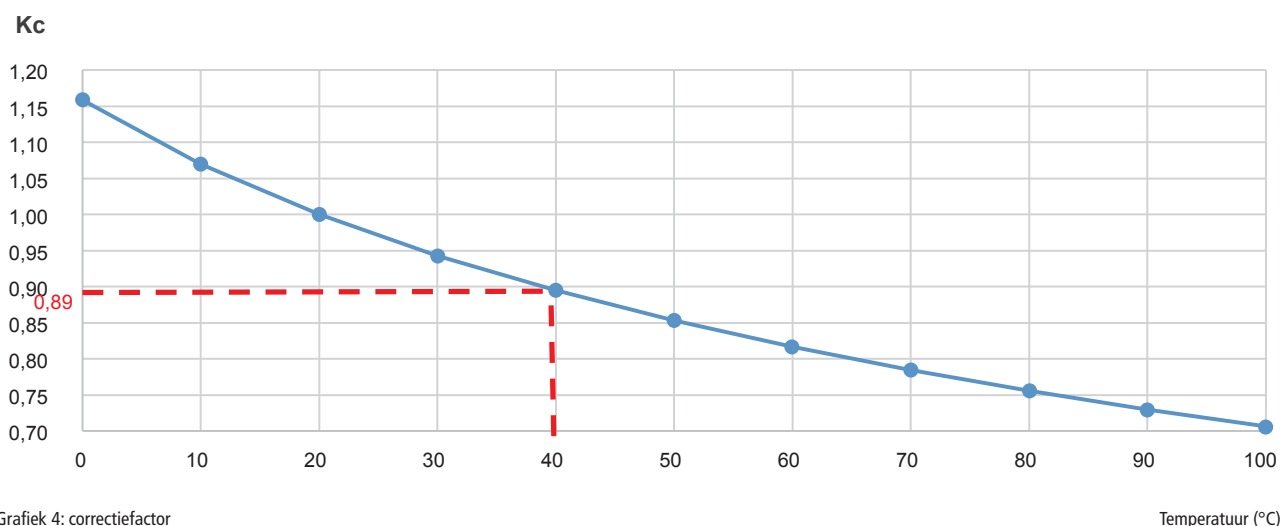
$$R(40^{\circ}\text{C}) = 3\,398 \times 0,89$$

$$R(40^{\circ}\text{C}) = 3\,024,22 \text{ Pa/m}$$

Voor water met een temperatuur van 40°C bedragen de drukverliezen van het netwerk 3.024,22 Pa/m, of 72.581,28 Pa voor 24 meter.

T°C	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
K _c	1,16	1,07	1,00	0,94	0,89	0,85	0,82	0,78	0,76	0,76

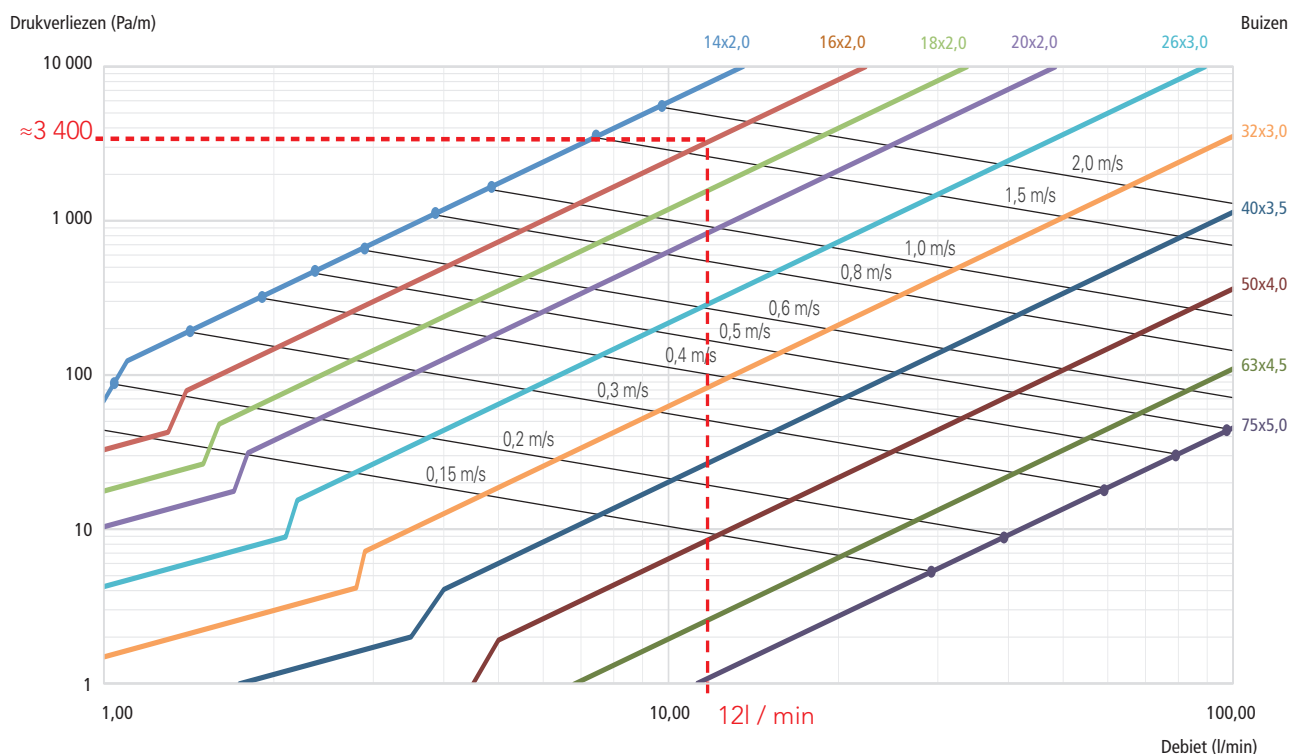
Tabel 4: correctiefactor



Grafiek 4: correctiefactor



3.2.1.1. Sanitaire toepassing (20°C)



Grafiek 5: drukverliesdiagram voor sanitaire toepassingen

Sanitaire toepassing (20°C)

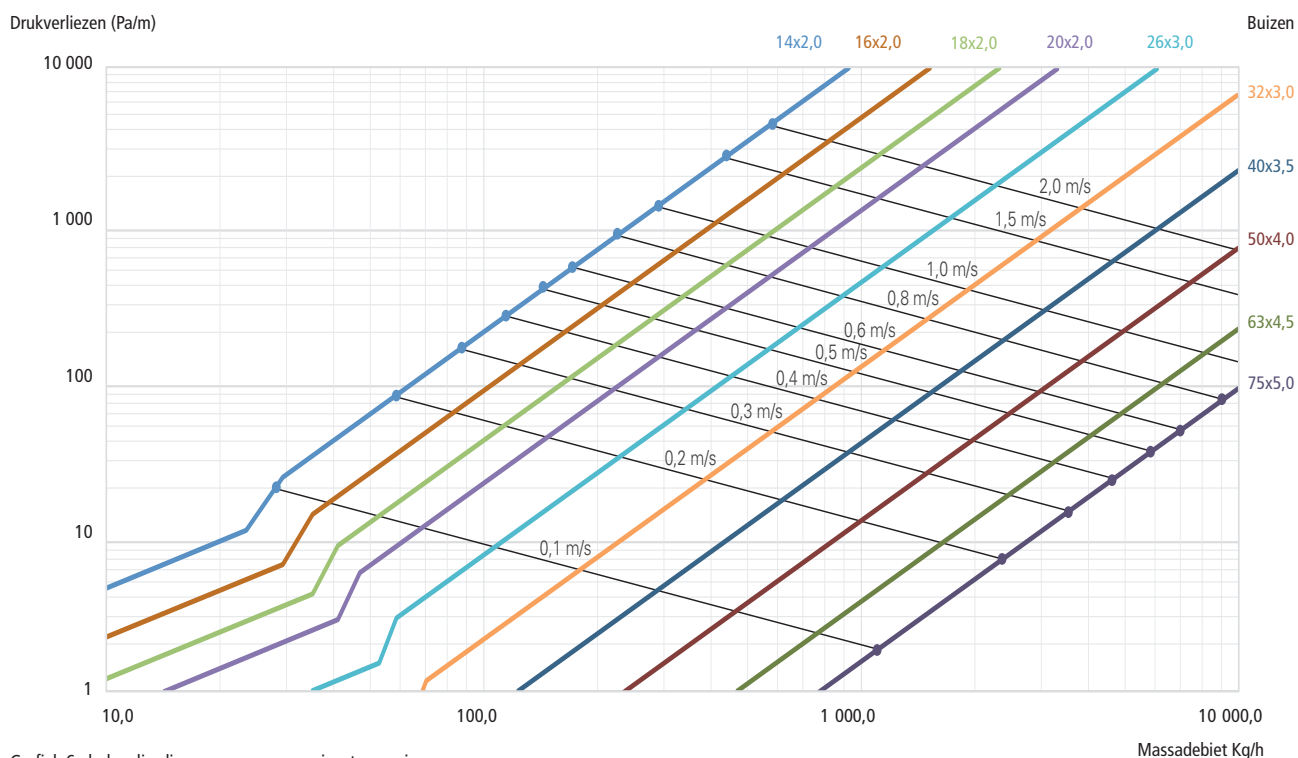
Debiet l/min	Massa- debiet Kg/h	14x2		16x2		18x2		20x2		26x3		32x3		40x3,5		50x4		63x4,5		75x5	
		m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m
0,5	30	0,11	34	0,07	16	0,05	9	0,04	5	0,03	2	0,02	1	0,01	0	0,01	0	0,00	0	0,00	0
0,6	36	0,13	41	0,09	20	0,06	11	0,05	6	0,03	3	0,02	1	0,01	0	0,01	0	0,00	0	0,00	0
0,7	42	0,15	48	0,10	23	0,08	12	0,06	7	0,04	3	0,02	1	0,01	0	0,01	0	0,01	0	0,00	0
0,8	48	0,17	54	0,12	26	0,09	14	0,07	8	0,04	3	0,03	1	0,02	0	0,01	0	0,01	0	0,00	0
0,9	54	0,19	61	0,13	29	0,10	16	0,07	9	0,05	4	0,03	1	0,02	1	0,01	0	0,01	0	0,00	0
1	60	0,21	68	0,15	33	0,11	18	0,08	10	0,05	4	0,03	1	0,02	1	0,01	0	0,01	0	0,01	0
1,1	66	0,23	75	0,16	36	0,12	19	0,09	11	0,06	5	0,03	2	0,02	1	0,01	0	0,01	0	0,01	0
1,2	72	0,25	82	0,18	39	0,13	21	0,10	12	0,06	5	0,04	2	0,02	1	0,01	0	0,01	0	0,01	0
1,3	78	0,28	89	0,19	43	0,14	23	0,11	13	0,07	6	0,04	2	0,03	1	0,02	0	0,01	0	0,01	0
1,4	84	0,30	96	0,21	47	0,15	25	0,12	14	0,07	6	0,04	2	0,03	1	0,02	0	0,01	0	0,01	0
1,5	90	0,32	103	0,22	51	0,16	27	0,12	15	0,08	6	0,05	2	0,03	1	0,02	0	0,01	0	0,01	0
1,6	96	0,34	110	0,24	55	0,17	29	0,13	16	0,08	7	0,05	2	0,03	1	0,02	0	0,01	0	0,01	0
1,7	102	0,36	117	0,25	59	0,18	31	0,14	17	0,09	7	0,05	3	0,03	1	0,02	0	0,01	0	0,01	0
1,8	108	0,38	124	0,26	63	0,19	33	0,15	18	0,10	8	0,06	3	0,04	1	0,02	0	0,01	0	0,01	0
1,9	114	0,40	131	0,28	67	0,21	35	0,16	19	0,10	8	0,06	3	0,04	1	0,02	0	0,01	0	0,01	0
2	120	0,42	138	0,29	71	0,22	37	0,17	20	0,11	8	0,06	3	0,04	1	0,02	0	0,01	0	0,01	0
2,1	126	0,44	145	0,31	75	0,23	39	0,17	21	0,11	9	0,07	3	0,04	1	0,03	0	0,02	0	0,01	0
2,2	132	0,47	152	0,32	79	0,24	41	0,18	22	0,12	10	0,07	3	0,04	1	0,03	0	0,02	0	0,01	0
2,3	138	0,49	159	0,34	83	0,25	43	0,19	23	0,12	11	0,07	3	0,04	1	0,03	1	0,02	0	0,01	0
2,4	144	0,51	166	0,35	87	0,26	45	0,20	24	0,13	12	0,08	4	0,05	1	0,03	1	0,02	0	0,01	0
2,5	150	0,53	173	0,37	91	0,27	47	0,21	25	0,13	13	0,08	4	0,05	1	0,03	1	0,02	0	0,01	0
2,6	156	0,55	180	0,38	95	0,28	49	0,22	26	0,14	14	0,08	4	0,05	1	0,03	1	0,02	0	0,01	0
2,7	162	0,57	187	0,40	99	0,29	51	0,22	27	0,14	15	0,08	4	0,05	2	0,03	1	0,02	0	0,01	0
2,8	168	0,59	194	0,41	103	0,30	53	0,23	28	0,15	16	0,09	4	0,05	2	0,03	1	0,02	0	0,01	0
2,9	174	0,61	201	0,43	107	0,31	55	0,24	29	0,15	17	0,09	5	0,06	2	0,03	1	0,02	0	0,01	0
3	180	0,64	208	0,44	111	0,32	57	0,25	30	0,16	18	0,09	5	0,06	2	0,04	1	0,02	0	0,02	0
3,5	210	0,74	246	0,51	135	0,38	69	0,29	36	0,19	22	0,11	6	0,07	2	0,04	1	0,03	0	0,02	0
4	240	0,85	284	0,59	159	0,43	81	0,33	42	0,21	26	0,13	7	0,08	3	0,05	1	0,03	0	0,02	0
4,5	270	0,95	322	0,66	183	0,49	93	0,37	48	0,24	30	0,14	8	0,09	4	0,05	1	0,03	0	0,02	0



Debiet	Massa-debiet	14x2		16x2		18x2		20x2		26x3		32x3		40x3,5		50x4		63x4,5		75x5	
		l/min	Kg/h	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m
5	299	1,06	1746	0,74	734	0,54	353	0,41	187	0,26	65	0,16	19	0,10	6	0,06	2	0,04	0	0,03	0
5,5	329	1,17	2062	0,81	868	0,59	417	0,46	221	0,29	77	0,17	22	0,11	7	0,07	2	0,04	0	0,03	0
6	359	1,27	2402	0,88	1010	0,65	486	0,50	258	0,32	89	0,19	26	0,12	8	0,07	3	0,04	1	0,03	0
6,5	389	1,38	2763	0,96	1162	0,70	559	0,54	296	0,34	103	0,20	30	0,13	10	0,08	3	0,05	1	0,03	0
7	419	1,48	3145	1,03	1323	0,76	636	0,58	337	0,37	117	0,22	34	0,14	11	0,08	3	0,05	1	0,04	0
7,5	449	1,59	3549	1,10	1493	0,81	718	0,62	381	0,40	132	0,24	38	0,15	12	0,09	4	0,05	1	0,04	0
8	479	1,69	3973	1,18	1671	0,86	804	0,66	426	0,42	148	0,25	42	0,16	14	0,10	4	0,06	1	0,04	1
8,5	509	1,80	4418	1,25	1858	0,92	894	0,70	474	0,45	164	0,27	47	0,17	15	0,10	5	0,06	1	0,04	1
9	539	1,91	4883	1,32	2054	0,97	988	0,74	524	0,48	181	0,28	52	0,18	17	0,11	5	0,07	2	0,05	1
9,5	569	2,01	5367	1,40	2258	1,03	1086	0,79	576	0,50	199	0,30	57	0,18	18	0,11	6	0,07	2	0,05	1
10	599	2,12	5872	1,47	2470	1,08	1188	0,83	630	0,53	218	0,31	63	0,19	20	0,12	6	0,07	2	0,05	1
10,5	629	2,22	6395	1,54	2690	1,13	1293	0,87	686	0,56	238	0,33	68	0,20	22	0,13	7	0,08	2	0,05	1
11	659	2,33	6937	1,62	2918	1,19	1403	0,91	744	0,58	258	0,34	74	0,21	24	0,13	8	0,08	2	0,06	1
11,5	689	2,44	7498	1,69	3154	1,24	1517	0,95	804	0,61	279	0,36	80	0,22	26	0,14	8	0,08	2	0,06	1
12	719	2,54	8078	1,77	3398	1,30	1634	0,99	866	0,64	300	0,38	86	0,23	28	0,14	9	0,09	3	0,06	1
12,5	749	2,65	8676	1,84	3649	1,35	1755	1,03	931	0,66	322	0,39	93	0,24	30	0,15	10	0,09	3	0,06	1
13	779	2,75	9293	1,91	3909	1,40	1880	1,08	997	0,69	345	0,41	99	0,25	32	0,16	10	0,09	3	0,07	1
13,5	809	2,86	9927	1,99	4176	1,46	2008	1,12	1065	0,71	369	0,42	106	0,26	34	0,16	11	0,10	3	0,07	1
14	838	2,97	10580	2,06	4450	1,51	2140	1,16	1135	0,74	393	0,44	113	0,27	36	0,17	12	0,10	4	0,07	1
14,5	868	3,07	11250	2,13	4732	1,57	2275	1,20	1207	0,77	418	0,45	120	0,28	39	0,17	12	0,11	4	0,07	2
15	898	3,18	11937	2,21	5021	1,62	2414	1,24	1280	0,79	444	0,47	128	0,29	41	0,18	13	0,11	4	0,08	2
16	958	3,39	13365	2,35	5621	1,73	2703	1,32	1433	0,85	497	0,50	143	0,31	46	0,19	15	0,12	4	0,08	2
17	1018	3,60	14861	2,50	6251	1,84	3006	1,41	1594	0,90	552	0,53	159	0,33	51	0,20	16	0,12	5	0,09	2
18	1078	3,81	16424	2,65	6908	1,95	3322	1,49	1762	0,95	610	0,56	176	0,35	57	0,22	18	0,13	5	0,09	2
19	1138	4,02	18054	2,79	7594	2,05	3651	1,57	1936	1,01	671	0,60	193	0,37	62	0,23	20	0,14	6	0,10	2
20	1198	4,24	19749	2,94	8307	2,16	3994	1,65	2118	1,06	734	0,63	211	0,39	68	0,24	22	0,15	7	0,10	3
21	1258	4,45	21510	3,09	9047	2,27	4350	1,74	2307	1,11	799	0,66	230	0,41	74	0,25	24	0,15	7	0,11	3
22	1318	4,66	23334	3,24	9815	2,38	4719	1,82	2503	1,17	867	0,69	249	0,43	80	0,26	26	0,16	8	0,11	3
23	1378	4,87	25222	3,38	10609	2,49	5101	1,90	2705	1,22	937	0,72	270	0,45	87	0,28	28	0,17	8	0,12	3
24	1437	5,08	27172	3,53	11429	2,59	5496	1,99	2914	1,27	1010	0,75	290	0,47	94	0,29	30	0,17	9	0,12	4
25	1497	5,30	29184	3,68	12275	2,70	5903	2,07	3130	1,32	1085	0,78	312	0,49	101	0,30	32	0,18	10	0,13	4
26	1557	5,51	31258	3,82	13148	2,81	6322	2,15	3353	1,38	1162	0,81	334	0,51	108	0,31	34	0,19	10	0,13	4
27	1617	5,72	33392	3,97	14045	2,92	6754	2,23	3582	1,43	1241	0,85	357	0,53	115	0,32	37	0,20	11	0,14	5
28	1677	5,93	35586	4,12	14968	3,03	7197	2,32	3817	1,48	1322	0,88	380	0,54	123	0,34	39	0,20	12	0,14	5
29	1737	6,14	37840	4,27	15916	3,13	7653	2,40	4059	1,54	1406	0,91	404	0,56	130	0,35	41	0,21	13	0,15	5
30	1797	6,35	40153	4,41	16889	3,24	8121	2,48	4307	1,59	1492	0,94	429	0,58	138	0,36	44	0,22	13	0,15	6
32	1917	6,78	44954	4,71	18908	3,46	9092	2,65	4822	1,69	1671	1,00	480	0,62	155	0,38	49	0,23	15	0,16	6
34	2036	7,20	49985	5,00	21025	3,67	10110	2,81	5361	1,80	1858	1,07	534	0,66	172	0,41	55	0,25	17	0,17	7
36	2156	7,63	55243	5,30	23236	3,89	11173	2,98	5925	1,91	2053	1,13	590	0,70	190	0,43	61	0,26	18	0,18	8
38	2276	8,05	60726	5,59	25542	4,11	12282	3,14	6513	2,01	2257	1,19	649	0,74	209	0,46	67	0,28	20	0,19	8
40	2396	8,47	66429	5,88	27941	4,32	13435	3,31	7125	2,12	2469	1,25	710	0,78	229	0,48	73	0,29	22	0,20	9
42	2515	8,90	72350	6,18	30432	4,54	14633	3,48	7760	2,22	2689	1,32	773	0,82	249	0,50	79	0,31	24	0,21	10
44	2635	9,32	78486	6,47	33013	4,76	15874	3,64	8418	2,33	2917	1,38	839	0,86	270	0,53	86	0,32	26	0,22	11
46	2755	9,74	84835	6,77	35683	4,97	17158	3,81	9099	2,44	3153	1,44	907	0,89	292	0,55	93	0,33	28	0,23	12
48	2875	10,17	91395	7,06	38443	5,19	18485	3,97	9803	2,54	3396	1,50	977	0,93	315	0,58	100	0,35	30	0,24	13
50	2995	10,59	98163	7,36	41289	5,40	19854	4,14	10529	2,65	3648	1,57	1049	0,97	338	0,60	108	0,36	33	0,25	14
52	3114	11,01	105137	7,65	44223	5,62	21264	4,30	11277	2,75	3907	1,63	1124	1,01	362	0,62	115	0,38	35	0,26	14
54	3234	11,44	112316	7,94	47242	5,84	22716	4,47	12047	2,86	4174	1,69	1200	1,05	387	0,65	123	0,39	37	0,27	15
56	3354	11,86	119696	8,24	50347	6,05	24209	4,63	12838	2,97	4448	1,75	1279	1,09	412	0,67	131	0,41	40	0,28	16
58	3474	12,29	127277	8,53	53535	6,27	25742	4,80	13652	3,07	4730	1,82	1360	1,13	438	0,70	139	0,42	42	0,29	18
60	3594	12,71	135057	8,83	56807	6,48	27315	4,96	14486	3,18	5019	1,88	1443	1,17	465	0,72	148	0,44	45	0,30	19
62	3713	13,13	143033	9,12	60163	6,70	28929	5,13	15341	3,28	5316	1,94	1529	1,21	493	0,74	157	0,45	47	0,31	20
64	3833	13,56	151205	9,41	63600	6,92	30581	5,30	16218	3,39	5619	2,01	1616	1,24	521	0,77	166	0,46	50	0,32	21
66	3953	13,98	159571	9,71	67119	7,13	32273	5,46	17115	3,50	5930	2,07	1705	1,28	550	0,79	175	0,48	53	0,33	22
68	4073	14,40	168129	10,00	70718	7,35	34004	5,63	18033	3,60	6248	2,13	1797	1,32	579	0,82	184	0,49	56	0,34	23
70	4192	14,83	176878	10,30	74398	7,57	35774	5,79	18972	3,71	6573	2,19	1890	1,36	609	0,84	194	0,51	59	0,35	24
75	4492	15,89	199576	11,03	83946	8,11	40365	6,21	21406	3,97	7417	2,35	2133	1,46	687	0,90	219	0,54	66	0,38	27
80	4791	16,95	223439	11,77	93983	8,65	45191	6,62	23966	4,24	8304	2,51	2388	1,56	770	0,96	245	0,58	74	0,40	31
85	5091	18,01	248447	12,50	104502	9,19	50249	7,03	26648	4,50	9233	2,66	2655	1,65	856	1,02	272	0,62	82	0,43	34
90	5390	19,06	274584	13,24	115495	9,73	55535	7,45	29451	4,77	10204	2,82	2935	1,75	946	1,08	301	0,65	91	0,45	38
95	5690	20,12	301834	13,97	126957	10,27	61046	7,86	32374	5,03	11217	2,98	3226	1,85	1040	1,14	331	0,69	100	0,48	42
100	5989	21,18	330180	14,71	138880	10,81	66780	8,27	35415	5,30	12270	3,13	3529	1,95	1137	1,20					



3.2.1.2. Verwarmingstoepassing (70°C)



Grafiek 6: drukverliesdiagram voor verwarmingstoepassingen

Verwarmingstoepassing (70°C)

Debiet l/min	Massa- debiet Kg/h	14x2		16x2		18x2		20x2		26x3		32x3		40x3,5		50x4		63x4,5		75x5	
		m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m
0,1	5,9	0,02	3	0,01	1	0,01	1	0,01	0	0,01	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
0,2	11,7	0,04	5	0,03	3	0,02	1	0,02	1	0,01	0	0,01	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
0,3	17,6	0,06	8	0,04	4	0,03	2	0,02	1	0,02	1	0,01	0	0,01	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
0,4	23,5	0,08	11	0,06	5	0,04	3	0,03	2	0,02	1	0,01	0	0,01	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
0,5	29,3	0,10	15	0,07	6	0,05	3	0,04	2	0,03	1	0,02	0	0,01	0	0,01	0	0,00	0	0,00	0
0,6	35,2	0,12	20	0,09	8	0,06	4	0,05	3	0,04	2	0,03	1	0,02	0	0,01	0	0,01	0	0,00	0
0,7	41,1	0,15	26	0,10	10	0,07	5	0,06	4	0,05	3	0,04	2	0,03	1	0,02	0	0,01	0	0,01	0
0,8	46,9	0,17	33	0,12	13	0,08	6	0,07	5	0,06	4	0,05	3	0,04	2	0,03	1	0,02	0	0,01	0
0,9	52,8	0,19	40	0,13	16	0,10	8	0,08	6	0,07	5	0,06	4	0,05	3	0,04	2	0,03	1	0,02	0
1,0	58,7	0,21	48	0,14	19	0,11	10	0,09	7	0,08	6	0,07	5	0,06	4	0,05	3	0,04	2	0,03	1
1,1	64,5	0,23	57	0,16	23	0,12	12	0,10	9	0,09	7	0,08	6	0,07	5	0,06	4	0,05	3	0,04	2
1,2	70,4	0,25	66	0,17	27	0,13	15	0,11	12	0,10	9	0,09	7	0,08	6	0,07	5	0,06	4	0,05	3
1,3	76,3	0,27	76	0,19	31	0,14	18	0,12	14	0,11	10	0,10	8	0,09	7	0,08	6	0,07	5	0,06	4
1,4	82,1	0,29	87	0,20	36	0,15	21	0,13	16	0,12	11	0,11	9	0,10	8	0,09	7	0,08	6	0,07	5
1,5	88,0	0,31	99	0,22	41	0,16	24	0,14	18	0,13	12	0,12	10	0,11	9	0,10	8	0,09	7	0,08	6
1,6	93,9	0,33	112	0,23	46	0,17	27	0,15	20	0,14	13	0,13	11	0,12	10	0,11	9	0,10	8	0,09	7
1,7	99,7	0,35	126	0,24	51	0,18	30	0,16	22	0,15	14	0,14	12	0,13	11	0,12	10	0,11	9	0,10	8
1,8	105,6	0,37	141	0,26	57	0,19	33	0,17	24	0,16	15	0,15	13	0,14	12	0,13	11	0,12	10	0,11	9
1,9	111,5	0,39	157	0,27	63	0,20	36	0,18	26	0,17	16	0,16	14	0,15	13	0,14	12	0,13	11	0,12	10
2,0	117,3	0,41	174	0,29	70	0,21	39	0,19	28	0,18	17	0,17	15	0,16	14	0,15	13	0,14	12	0,13	11
2,1	123,2	0,44	192	0,30	77	0,22	42	0,20	30	0,19	18	0,18	16	0,17	15	0,16	14	0,15	13	0,14	12
2,2	129,1	0,46	211	0,32	85	0,23	45	0,21	32	0,20	19	0,19	17	0,18	16	0,17	15	0,16	14	0,15	13
2,3	134,9	0,48	231	0,33	93	0,24	48	0,22	34	0,21	20	0,20	18	0,19	17	0,18	16	0,17	15	0,16	14
2,4	140,8	0,50	252	0,35	102	0,25	51	0,23	36	0,22	21	0,21	19	0,20	18	0,19	17	0,18	16	0,17	15
2,5	146,7	0,52	274	0,36	111	0,26	54	0,24	38	0,23	22	0,22	20	0,21	20	0,20	19	0,18	17	0,16	15
2,6	152,5	0,54	297	0,37	121	0,28	58	0,25	40	0,24	23	0,24	21	0,23	21	0,21	20	0,19	18	0,18	17
2,7	158,4	0,56	321	0,39	131	0,29	62	0,26	42	0,25	24	0,25	22	0,24	22	0,22	21	0,20	19	0,19	18
2,8	164,3	0,58	346	0,40	142	0,30	66	0,27	44	0,26	25	0,26	23	0,25	23	0,23	22	0,21	20	0,20	19
2,9	170,1	0,60	372	0,42	153	0,31	70	0,28	46	0,27	26	0,27	24	0,26	24	0,24	23	0,22	21	0,21	20
3,0	176,0	0,62	400	0,43	164	0,32	74	0,29	48	0,28	27	0,28	25	0,27	25	0,25	24	0,23	22	0,22	21
3,5	205,3	0,73	508	0,50	198	0,37	91	0,34	58	0,33	32	0,32	29	0,31	29	0,29	28	0,27	26	0,26	25
4,0	234,7	0,83	618	0,58	236	0,42	108	0,39	68	0,38	36	0,37	33	0,36	33	0,33	32	0,31	30	0,30	29

TECHNISCHE



Debiet	Massa-debiet	14x2		16x2		18x2		20x2		26x3		32x3		40x3,5		50x4		63x4,5		75x5	
		l/min	Kg/h	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m	m/s	Pa/m
4,5	264,0	0,93	1 099	0,65	462	0,48	222	0,36	118	0,23	41	0,14	12	0,09	4	0,05	1	0,03	0	0,02	0
5,0	293,3	1,04	1 321	0,72	556	0,53	267	0,41	142	0,26	49	0,15	14	0,10	5	0,06	1	0,04	0	0,02	0
5,5	322,7	1,14	1 561	0,79	656	0,58	316	0,45	167	0,29	58	0,17	17	0,10	5	0,06	2	0,04	1	0,03	0
6,0	352,0	1,24	1 817	0,86	764	0,64	368	0,49	195	0,31	68	0,18	19	0,11	6	0,07	2	0,04	1	0,03	0
6,5	381,3	1,35	2 091	0,94	879	0,69	423	0,53	224	0,34	78	0,20	22	0,12	7	0,08	2	0,05	1	0,03	0
7,0	410,7	1,45	2 380	1,01	1 001	0,74	481	0,57	255	0,36	88	0,21	25	0,13	8	0,08	3	0,05	1	0,03	0
7,5	440,0	1,56	2 686	1,08	1 130	0,79	543	0,61	288	0,39	100	0,23	29	0,14	9	0,09	3	0,05	1	0,04	0
8,0	469,3	1,66	3 007	1,15	1 265	0,85	608	0,65	322	0,41	112	0,25	32	0,15	10	0,09	3	0,06	1	0,04	0
8,5	498,7	1,76	3 343	1,22	1 406	0,90	676	0,69	359	0,44	124	0,26	36	0,16	12	0,10	4	0,06	1	0,04	0
9,0	528,0	1,87	3 695	1,30	1 554	0,95	747	0,73	396	0,47	137	0,28	39	0,17	13	0,11	4	0,06	1	0,04	1
9,5	557,3	1,97	4 062	1,37	1 708	1,01	821	0,77	436	0,49	151	0,29	43	0,18	14	0,11	4	0,07	1	0,05	1
10,0	586,7	2,07	4 443	1,44	1 869	1,06	899	0,81	477	0,52	165	0,31	47	0,19	15	0,12	5	0,07	1	0,05	1
10,5	616,0	2,18	4 839	1,51	2 035	1,11	979	0,85	519	0,54	180	0,32	52	0,20	17	0,12	5	0,07	2	0,05	1
11,0	645,3	2,28	5 250	1,59	2 208	1,16	1 062	0,89	563	0,57	195	0,34	56	0,21	18	0,13	6	0,08	2	0,05	1
11,5	674,7	2,39	5 674	1,66	2 387	1,22	1 148	0,93	609	0,60	211	0,35	61	0,22	20	0,14	6	0,08	2	0,06	1
12,0	704,0	2,49	6 113	1,73	2 571	1,27	1 236	0,97	656	0,62	227	0,37	65	0,23	21	0,14	7	0,09	2	0,06	1
12,5	733,3	2,59	6 566	1,80	2 762	1,32	1 328	1,01	704	0,65	244	0,38	70	0,24	23	0,15	7	0,09	2	0,06	1
13,0	762,7	2,70	7 032	1,87	2 958	1,38	1 422	1,05	754	0,67	261	0,40	75	0,25	24	0,15	8	0,09	2	0,06	1
13,5	792,0	2,80	7 512	1,95	3 160	1,43	1 519	1,09	806	0,70	279	0,41	80	0,26	26	0,16	8	0,10	2	0,07	1
14,0	821,3	2,90	8 006	2,02	3 367	1,48	1 619	1,13	859	0,73	298	0,43	86	0,27	28	0,16	9	0,10	3	0,07	1
14,5	850,7	3,01	8 513	2,09	3 581	1,54	1 722	1,18	913	0,75	316	0,45	91	0,28	29	0,17	9	0,10	3	0,07	1
15,0	880,0	3,11	9 033	2,16	3 800	1,59	1 827	1,22	969	0,78	336	0,46	97	0,29	31	0,18	10	0,11	3	0,07	1
16,0	938,7	3,32	10 113	2,31	4 254	1,69	2 045	1,30	1 085	0,83	376	0,49	108	0,30	35	0,19	11	0,11	3	0,08	1
17,0	997,3	3,53	11 245	2,45	4 730	1,80	2 274	1,38	1 206	0,88	418	0,52	120	0,32	39	0,20	12	0,12	4	0,08	2
18,0	1 056,0	3,73	12 428	2,59	5 228	1,91	2 514	1,46	1 333	0,93	462	0,55	133	0,34	43	0,21	14	0,13	4	0,09	2
19,0	1 114,7	3,94	13 662	2,74	5 746	2,01	2 763	1,54	1 465	0,99	508	0,58	146	0,36	47	0,22	15	0,14	5	0,09	2
20,0	1 173,3	4,15	14 945	2,88	6 286	2,12	3 023	1,62	1 603	1,04	555	0,61	160	0,38	51	0,24	16	0,14	5	0,10	2
25,0	1 466,7	5,19	22 084	3,60	9 289	2,65	4 467	2,03	2 369	1,30	821	0,77	236	0,48	76	0,29	24	0,18	7	0,12	3
30,0	1 760,0	6,22	30 384	4,32	12 780	3,18	6 145	2,43	3 259	1,56	1 129	0,92	325	0,57	105	0,35	33	0,21	10	0,15	4
35,0	2 053,3	7,26	39 793	5,04	16 738	3,71	8 048	2,84	4 268	1,82	1 479	1,07	425	0,67	137	0,41	44	0,25	13	0,17	5
40,0	2 346,7	8,30	50 268	5,76	21 144	4,23	10 167	3,24	5 392	2,07	1 868	1,23	537	0,76	173	0,47	55	0,28	17	0,20	7
45,0	2 640,0	9,34	61 774	6,48	25 983	4,76	12 494	3,65	6 626	2,33	2 296	1,38	660	0,86	213	0,53	68	0,32	21	0,22	9
50,0	2 933,3	10,37	74 282	7,20	31 244	5,29	15 024	4,05	7 967	2,59	2 761	1,53	794	0,95	256	0,59	81	0,36	25	0,25	10
55,0	3 226,7	11,41	87 764	7,93	36 915	5,82	17 750	4,46	9 413	2,85	3 262	1,69	938	1,05	302	0,65	96	0,39	29	0,27	12
60,0	3 520,0	12,45	102 199	8,65	42 987	6,35	20 670	4,86	10 962	3,11	3 798	1,84	1 092	1,14	352	0,71	112	0,43	34	0,29	14
65,0	3 813,3	13,49	117 566	9,37	49 451	6,88	23 778	5,27	12 610	3,37	4 369	2,00	1 256	1,24	405	0,76	129	0,46	39	0,32	16
70,0	4 106,7	14,52	133 846	10,09	56 298	7,41	27 071	5,67	14 356	3,63	4 974	2,15	1 430	1,33	461	0,82	147	0,50	44	0,34	18
75,0	4 400,0	15,56	151 022	10,81	63 523	7,94	30 544	6,08	16 198	3,89	5 612	2,30	1 614	1,43	520	0,88	165	0,53	50	0,37	21
80,0	4 693,3	16,60	169 079	11,53	71 118	8,47	34 197	6,48	18 135	4,15	6 283	2,46	1 807	1,52	582	0,94	185	0,57	56	0,39	23
85,0	4 986,7	17,64	188 004	12,25	79 078	9,00	38 024	6,89	20 165	4,41	6 987	2,61	2 009	1,62	647	1,00	206	0,60	62	0,42	26
90,0	5 280,0	18,67	207 782	12,97	87 397	9,53	42 024	7,29	22 286	4,67	7 722	2,76	2 221	1,71	716	1,06	228	0,64	69	0,44	29
95,0	5 573,3	19,71	228 402	13,69	96 070	10,06	46 195	7,70	24 498	4,93	8 488	2,92	2 441	1,81	787	1,12	250	0,68	76	0,47	31
100,0	5 866,7	20,75	249 852	14,41	105 093	10,59	50 533	8,11	26 799	5,19	9 285	3,07	2 670	1,91	860	1,18	274	0,71	83	0,49	34
105,0	6 160,0	21,79	272 123	15,13	114 460	11,12	55 037	8,51	29 187	5,45	10 113	3,22	2 908	2,00	937	1,24	298	0,75	90	0,52	37
110,0	6 453,3	22,82	295 203	15,85	124 168	11,64	59 705	8,92	31 663	5,71	10 971	3,38	3 155	2,10	1 017	1,29	323	0,78	98	0,54	41
115,0	6 746,7	23,86	319 084	16,57	134 213	12,17	64 535	9,32	34 224	5,97	11 858	3,53	3 410	2,19	1 099	1,35	350	0,82	106	0,56	44
120,0	7 040,0	24,90	343 756	17,29	144 590	12,70	69 525	9,73	36 871	6,22	12 775	3,68	3 674	2,29	1 184	1,41	377	0,85	114	0,59	47
125,0	7 333,4	25,94	369 212	18,01	155 298	13,23	74 674	10,13	39 601	6,48	13 721	3,84	3 946	2,38	1 272	1,47	404	0,89	123	0,61	51
130,0	7 626,7	26,97	395 443	18,73	166 331	13,76	79 979	10,54	42 414	6,74	14 696	3,99	4 226	2,48	1 362	1,53	433	0,93	131	0,64	54
135,0	7 920,0	28,01	422 442	19,45	177 687	14,29	85 440	10,94	45 310	7,00	15 699	4,14	4 515	2,57	1 455	1,59	463	0,96	140	0,66	58
140,0	8 213,4	29,05	450 202	20,17	189 364	14,82	91 054	11,35	48 288	7,26	16 731	4,30	4 812	2,67	1 550	1,65	493	1,00	149	0,69	62
145,0	8 506,7	30,09	478 715	20,89	201 357	15,35	96 821	11,75	51 346	7,52	17 790	4,45	5 116	2,76	1 649	1,71	524	1,03	159	0,71	66
150,0	8 800,0	31,12	507 976	21,61	213 664	15,88	102 739	12,16	54 485	7,78	18 878	4,60	5 429	2,86	1 749	1,76	556	1,07	169	0,74	70
155,0	9 093,4	32,16	537 977	22,33	226 283	16,41	108 807	12,56	57 702	8,04	19 993	4,76	5 750	2,95	1 853	1,82	589	1,10	179	0,76	74
160,0	9 386,7	33,20	568 713	23,05	239 212	16,94	115 023	12,97	60 999	8,30	21 135	4,91	6 078	3,05	1 959	1,88	623	1,14	189	0,79	78
165,0	9 680,0	34,24	600 178	23,78	252 446	17,47	121 387	13,37	64 374	8,56	22 304	5,06	6 414	3,14	2 067	1,94	657	1,17	199	0,81	83
170,0	9 973,4	35,27	632 367	24,50	265 986	18,00	127 897	13,78	67 826	8,82	23 500	5,22	6 758	3,24	2 178	2,00	693	1,21	210	0,83	87
175,0	10 266,7	36,31	665 273	25,22	279 827	18,53	134 552	14,18	71 356	9,08	24 723	5,37	7 110	3,33	2 291	2,06	729	1,25	221	0,86	92
180,0	10 560,0	37,35	698 892	25,94	293 967	19,06	141 352	14,59	74												



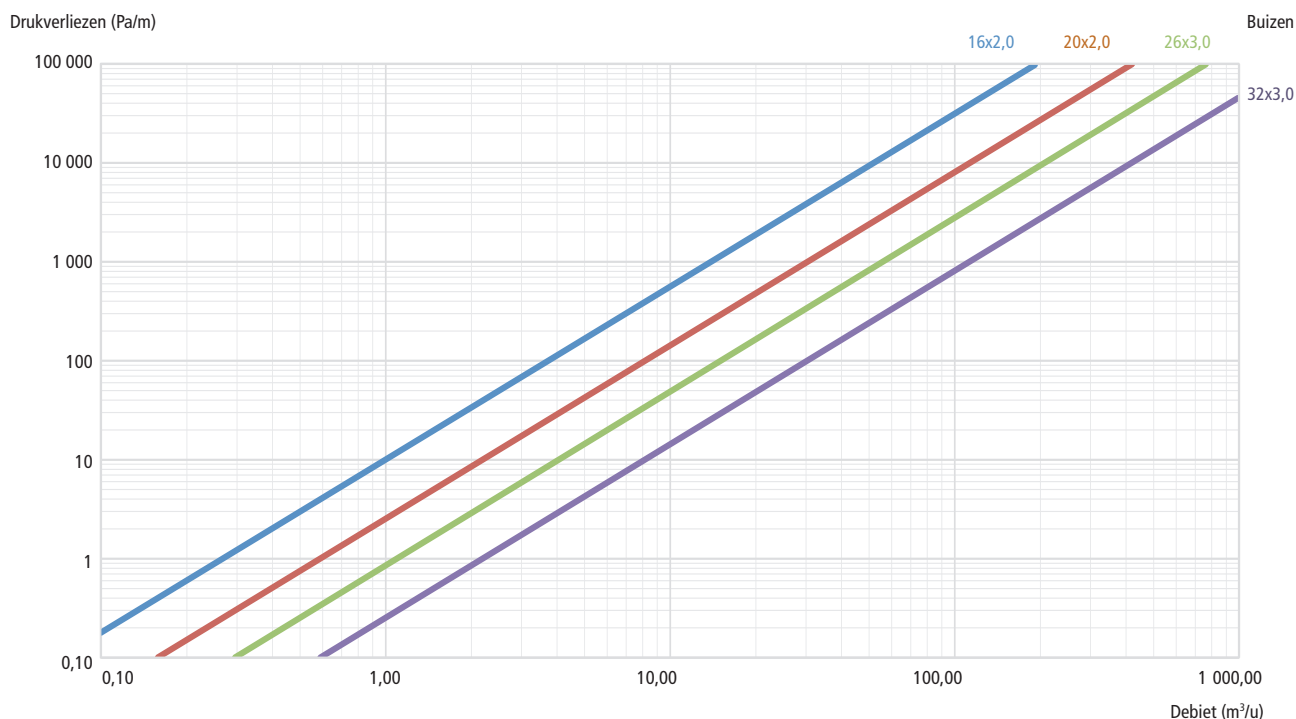
3.2.1.3. Aardgastoepping (12°C)

Net zoals water zal ook gas energie verliezen door de wrijving tegen de wand van de buis. Aan de hand van het drukverliesdiagram voor gas kan een correcte leidingberekening gemaakt worden. Volgens NEN 1078 (van toepassing in Nederland) moet het leidingennet zodanig ontworpen zijn dat het drukverlies niet meer bedraagt dan het verschil tussen de bedrijfsdruk en de minimale verbruiksdruk die nodig is volgens de toestelfabrikant.

Luchtdruk: 1013.

Temperatuur gas: 12°C.

Calorische waarde aardgas: 35,17MJ/m³ (maximumwaarde voor Nederland).



Grafiek 7: drukverliesdiagram voor gastoeppingen

Aardgastoepping (12°C)

Vermogen (kW)	Debiet m ³ /h	Diameter 16x2		Diameter 20x2		Diameter 26x3		Diameter 32x3	
		Snelheid (m/s)	Drukverlies (Pa/m)	Snelheid (m/s)	Drukverlies (Pa/m)	Snelheid (m/s)	Drukverlies (Pa/m)	Snelheid (m/s)	Drukverlies (Pa/m)
1	0,10	0,25	0,19	0,14	0,05	0,09	0,02	0,05	0,00
2	0,20	0,50	0,63	0,28	0,16	0,18	0,06	0,11	0,02
3	0,31	0,75	1,28	0,42	0,33	0,27	0,11	0,16	0,03
4	0,41	1,01	2,12	0,57	0,54	0,36	0,19	0,21	0,05
5	0,51	1,26	3,13	0,71	0,80	0,45	0,28	0,27	0,08
6	0,61	1,51	4,31	0,85	1,10	0,54	0,38	0,32	0,11
7	0,72	1,76	5,64	0,99	1,44	0,63	0,50	0,37	0,14
8	0,82	2,01	7,13	1,13	1,82	0,72	0,63	0,43	0,18
9	0,92	2,26	8,76	1,27	2,23	0,81	0,77	0,48	0,22
10	1,02	2,51	10,53	1,41	2,69	0,91	0,93	0,54	0,27
11	1,13	2,77	12,44	1,56	3,17	1,00	1,10	0,59	0,32
12	1,23	3,02	14,49	1,70	3,69	1,09	1,28	0,64	0,37
13	1,33	3,27	16,67	1,84	4,25	1,18	1,47	0,70	0,42
14	1,43	3,52	18,98	1,98	4,84	1,27	1,68	0,75	0,48
15	1,54	3,77	21,41	2,12	5,46	1,36	1,89	0,80	0,54
16	1,64	4,02	23,97	2,26	6,11	1,45	2,12	0,86	0,61
17	1,74	4,27	26,66	2,40	6,80	1,54	2,36	0,91	0,68
18	1,84	4,53	29,46	2,55	7,51	1,63	2,60	0,96	0,75
19	1,94	4,78	32,38	2,69	8,26	1,72	2,86	1,02	0,82
20	2,05	5,03	35,42	2,83	9,03	1,81	3,13	1,07	0,90
21	2,15	5,28	38,58	2,97	9,84	1,90	3,41	1,12	0,98
22	2,25	5,53	41,85	3,11	10,67	1,99	3,70	1,18	1,06
23	2,35	5,78	45,24	3,25	11,54	2,08	4,00	1,23	1,15
24	2,46	6,03	48,74	3,39	12,43	2,17	4,31	1,29	1,24
25	2,56	6,29	52,35	3,54	13,35	2,26	4,62	1,34	1,33



Vermogen (kW)	Debiet m ³ /h	Diameter 16x2		Diameter 20x2		Diameter 26x3		Diameter 32x3	
		Snelheid (m/s)	Drukverlies (Pa/m)	Snelheid (m/s)	Drukverlies (Pa/m)	Snelheid (m/s)	Drukverlies (Pa/m)	Snelheid (m/s)	Drukverlies (Pa/m)
26	2,66	6,54	56,07	3,68	14,30	2,35	4,95	1,39	1,42
27	2,76	6,79	59,89	3,82	15,27	2,44	5,29	1,45	1,52
28	2,87	7,04	63,83	3,96	16,28	2,53	5,64	1,50	1,62
29	2,97	7,29	67,87	4,10	17,31	2,62	6,00	1,55	1,72
30	3,07	7,54	72,02	4,24	18,37	2,72	6,36	1,61	1,83
31	3,17	7,79	76,27	4,38	19,45	2,81	6,74	1,66	1,94
32	3,28	8,04	80,63	4,53	20,56	2,90	7,12	1,71	2,05
33	3,38	8,30	85,09	4,67	21,70	2,99	7,52	1,77	2,16
34	3,48	8,55	89,66	4,81	22,86	3,08	7,92	1,82	2,28
35	3,58	8,80	94,32	4,95	24,05	3,17	8,33	1,87	2,40
36	3,68	9,05	99,09	5,09	25,27	3,26	8,75	1,93	2,52
37	3,79	9,30	103,96	5,23	26,51	3,35	9,18	1,98	2,64
38	3,89	9,55	108,92	5,37	27,78	3,44	9,62	2,04	2,77
39	3,99	9,80	113,99	5,52	29,07	3,53	10,07	2,09	2,90
40	4,09	10,06	119,15	5,66	30,38	3,62	10,53	2,14	3,03
41	4,20	10,31	124,41	5,80	31,73	3,71	10,99	2,20	3,16
42	4,30	10,56	129,77	5,94	33,09	3,80	11,47	2,25	3,30
43	4,40	10,81	135,23	6,08	34,48	3,89	11,95	2,30	3,44
44	4,50	11,06	140,78	6,22	35,90	3,98	12,44	2,36	3,58
45	4,61	11,31	146,43	6,36	37,34	4,07	12,94	2,41	3,72
46	4,71	11,56	152,17	6,51	38,80	4,16	13,44	2,46	3,87
47	4,81	11,82	158,00	6,65	40,29	4,25	13,96	2,52	4,01
48	4,91	12,07	163,93	6,79	41,80	4,34	14,48	2,57	4,17
49	5,02	12,32	169,96	6,93	43,34	4,43	15,02	2,62	4,32
50	5,12	12,57	176,07	7,07	44,90	4,53	15,56	2,68	4,47
51	5,22	12,82	182,28	7,21	46,48	4,62	16,10	2,73	4,63
52	5,32	13,07	188,58	7,35	48,09	4,71	16,66	2,78	4,79
53	5,43	13,32	194,97	7,50	49,72	4,80	17,23	2,84	4,95
54	5,53	13,58	201,46	7,64	51,37	4,89	17,80	2,89	5,12
55	5,63	13,83	208,03	7,78	53,05	4,98	18,38	2,95	5,29
56	5,73	14,08	214,70	7,92	54,75	5,07	18,97	3,00	5,46
57	5,83	14,33	221,45	8,06	56,47	5,16	19,57	3,05	5,63
58	5,94	14,58	228,29	8,20	58,21	5,25	20,17	3,11	5,80
59	6,04	14,83	235,23	8,34	59,98	5,34	20,78	3,16	5,98
60	6,14	15,08	242,25	8,48	61,77	5,43	21,40	3,21	6,16
61	6,24	15,34	249,36	8,63	63,59	5,52	22,03	3,27	6,34
62	6,35	15,59	256,55	8,77	65,42	5,61	22,67	3,32	6,52
63	6,45	15,84	263,84	8,91	67,28	5,70	23,31	3,37	6,70
64	6,55	16,09	271,21	9,05	69,16	5,79	23,96	3,43	6,89
65	6,65	16,34	278,67	9,19	71,06	5,88	24,62	3,48	7,08
66	6,76	16,59	286,22	9,33	72,99	5,97	25,29	3,53	7,27
67	6,86	16,84	293,85	9,47	74,93	6,06	25,96	3,59	7,47
68	6,96	17,10	301,57	9,62	76,90	6,15	26,64	3,64	7,66
69	7,06	17,35	309,37	9,76	78,89	6,24	27,33	3,70	7,86
70	7,17	17,60	317,26	9,90	80,90	6,34	28,03	3,75	8,06
71	7,27	17,85	325,23	10,04	82,93	6,43	28,74	3,80	8,26
72	7,37	18,10	333,29	10,18	84,99	6,52	29,45	3,86	8,47
73	7,47	18,35	341,44	10,32	87,07	6,61	30,17	3,91	8,68
74	7,57	18,60	349,66	10,46	89,16	6,70	30,89	3,96	8,88
75	7,68	18,86	357,97	10,61	91,28	6,79	31,63	4,02	9,10
76	7,78	19,11	366,37	10,75	93,42	6,88	32,37	4,07	9,31
77	7,88	19,36	374,85	10,89	95,59	6,97	33,12	4,12	9,52
78	7,98	19,61	383,41	11,03	97,77	7,06	33,87	4,18	9,74
79	8,09	19,86	392,05	11,17	99,97	7,15	34,64	4,23	9,96
80	8,19	20,11	400,78	11,31	102,20	7,24	35,41	4,28	10,18
81	8,29	20,36	409,58	11,45	104,44	7,33	36,19	4,34	10,41
82	8,39	20,62	418,47	11,60	106,71	7,42	36,97	4,39	10,63
83	8,50	20,87	427,45	11,74	109,00	7,51	37,77	4,44	10,86
84	8,60	21,12	436,50	11,88	111,31	7,60	38,57	4,50	11,09
85	8,70	21,37	445,63	12,02	113,64	7,69	39,37	4,55	11,32
86	8,80	21,62	454,85	12,16	115,99	7,78	40,19	4,61	11,56
87	8,91	21,87	464,14	12,30	118,36	7,87	41,01	4,66	11,79
88	9,01	22,12	473,52	12,44	120,75	7,96	41,84	4,71	12,03
89	9,11	22,38	482,98	12,59	123,16	8,06	42,67	4,77	12,27
90	9,21	22,63	492,51	12,73	125,59	8,15	43,51	4,82	12,51
91	9,31	22,88	502,13	12,87	128,04	8,24	44,36	4,87	12,76
92	9,42	23,13	511,83	13,01	130,52	8,33	45,22	4,93	13,00
93	9,52	23,38	521,60	13,15	133,01	8,42	46,08	4,98	13,25
94	9,62	23,63	531,46	13,29	135,52	8,51	46,96	5,03	13,50
95	9,72	23,88	541,39	13,43	138,05	8,60	47,83	5,09	13,76
96	9,83	24,13	551,40	13,58	140,61	8,69	48,72	5,14	14,01
97	9,93	24,39	561,49	13,72	143,18	8,78	49,61	5,19	14,27
98	10,03	24,64	571,66	13,86	145,77	8,87	50,51	5,25	14,53
99	10,13	24,89	581,91	14,00	148,39	8,96	51,41	5,30	14,79
100	10,24	25,14	592,23	14,14	151,02	9,05	52,33	5,36	15,05

Tabel 7: drukverliesdiagram voor gastaepassingen



3.2.2. Plaatselijke drukverliezen

Plaatselijke drukverliezen worden veroorzaakt door doorstroomweerstand die het gevolg zijn van vertakkingen en veranderingen van de richting en doorsnede van de buizen.

3.2.2.1. Herhaling: berekening van drukverliezen

Voorbeeld voor een kniekoppeling 90° pers in messing voor meerlagenbuizen met een diameter van 16x2 mm (volgens tabel Kv = 2,03 m³/u en Zeta = 1,59) met een debiet van 900 l/u.

Kv-waarde: komt overeen met de hoeveelheid water die door de koppeling stroomt met een drukverlies van 1 bar.

$$\Delta P = 1000(Q/K_v)^2$$

ΔP	Drukverliezen	mbar
Kv	Kv-waarde (zie tabel)	m ³ /h
Q	Debiet	m ³ /h

De berekening levert volgend resultaat op: $\Delta P = 1000 (0,9/2,03)^2 = 196,56$ mbar

Bij een kniekoppeling met diameter 16x2, een debiet gelijk aan 900 l/u of 0,9 m³/u (zie 3.2.2.3. Equivalentietabellen op pagina 61) en Kv-waarde van 2,03 bedragen de drukverliezen 196,56 mbar per meter of 0,19 bar per meter.

Zeta-waarde: definieert de hydraulische weerstand van de koppeling in functie van de eigen vorm.

$$\zeta = \frac{200\Delta P}{\rho v^2} \quad \text{of} \quad \Delta P = \zeta \frac{1}{200} \rho v^2$$

ζ	Zeta-waarde	-
ΔP	Drukverliezen	mbar
V	Snelheid (zie onderstaande berekeningsmethode)	m/s
ρ	Dichtheid (ongeveer 1.000)	kg/m ³

De berekening levert volgend resultaat op: $\Delta P = 1,59 \times 1/2 \times 1000 \times 4,97^2 = 196,56$ mbar

Bij een kniekoppeling met diameter 16x2, een debiet gelijk aan 900 l/u of 0,9 m³/u en Kv-waarde van 1,59 bedraagt het drukverlies 19.600 Pa (of 0,19 bar) per meter.

Berekening snelheid:

$$V = \frac{Q/3600}{\pi R^2}$$

Q	Débit	m ³ /h
V	Vélocité	m/s
R	Rayon intérieur du raccord	m

$$\text{Resultaat: } V = \frac{0,9 \text{ m}^3/\text{h}}{3600} = 4,97 \text{ m/s}$$

Bij een kniekoppeling in messing met diameter 16x2 mm (d.w.z. een binnenstraal van 0,004 m volgens de tabel "Binnendiameter van de koppelingen" uit hoofdstuk 2.1.5.) bedraagt de snelheid 4,97 m/s.



3.2.2.2. Tabel plaatselijke drukverliezen

3.2.2.2.1. Kv-waarden

Norme NF EN 1267 - 2 m/s dans la canule - eau à 20°C - Kv (m³/h)

Figuren			Tabel van de Kv-waarden gemeten volgens NF EN 1267												
			Ø 14	Ø 16	Ø 18	Ø 20	Ø 26	Ø 32	Ø 40	Ø 50	Ø 63	Ø 75			
7090W				2,03		4,32	6,35	12,67							
7041W							9,55	21,29							
7270W				4,39		9,93	11,6	27,99							
7130W*			A > B	2,03		4,22	6,2	12,25							
			B > C	1,95		4,22	6,2	12,25							
			A > C	3,82		8,73	10,4	26,48							
			Ø 16 - 1/2"	Ø 20 - 1/2"	Ø 20 - 3/4"	Ø 26 - 3/4"									
7471GW			2,39	4,82	4,29	6,5									
7471DGW															
			Ø 16-14	Ø 18-16	Ø 20-14	Ø 20-16	Ø 20-18	Ø 26-16	Ø 26-18	Ø 26-20	Ø 32-16	Ø 32-20			
7240W						3,41		3,46		7,85	3,31	7,19			
				10,40											
			Ø 16-16-16*	Ø 20-16-16*	Ø 20-16-20*	Ø 20-20-20*									
7495W*				1,95											
				1,41											
			Ø 16-20-16*	Ø 18-16-18*	Ø 20-16-16*	Ø 20-16-20*	Ø 20-20-16*	Ø 26-16-26*	Ø 26-20-26*	Ø 32-16-32*	Ø 32-20-32*	Ø 32-26-32*			
7130RW*			A > B	2,13		2,71	2,71	4,69	2,82	5,02	2,81	5,52	8,00		
			B > C	3,01		2,46	3,08	3,02	3,10	5,87	2,82	6,53	9,87		
			A > C	3,72		3,63	8,09	3,61	11,20	11,20	26,31	26,31	26,31		
						Ø 40-20-40*	Ø 40-26-40*	Ø 40-32-40*	Ø 50-26-50*	Ø 50-32-50*	Ø 50-40-50*	Ø 63-26-63*	Ø 63-32-63*	Ø 63-40-63*	Ø 63-50-63*
			A > B												
			B > C												
			A > C												
			Ø 14 - 3/4E	Ø 16 - 3/4E	Ø 20 - 3/4E										
7359GEW															
			Ø 14 - 1/2	Ø 16 - 3/8	Ø 16 - 1/2	Ø 20 - 1/2	Ø 20 - 3/4	Ø 26 - 3/4	Ø 26 - 1"	Ø 32 - 1"					
7243GW				4,09	3,47	10,20	6,58	11,00	9,46	24,60					
			Ø 14 - 1/2	Ø 16 - 1/2	Ø 18 - 1/2	Ø 20 - 1/2	Ø 20 - 3/4	Ø 26 - 3/4	Ø 26 - 1"	Ø 32 - 1"					
7270GW				3,43		10,40	6,67	11,40	9,53	26,40					
			Ø 14 - 1/2	Ø 16 - 1/2	Ø 18 - 1/2	Ø 20 - 1/2	Ø 20 - 3/4	Ø 26 - 3/4	Ø 26 - 1"	Ø 32 - 1"					
7092GW				2,59		4,93	4,27	6,59	7,97	13,00					
			Ø 14 - 1/2	Ø 16 - 1/2	Ø 18 - 1/2	Ø 20 - 1/2	Ø 20 - 3/4	Ø 26 - 3/4	Ø 26 - 1"	Ø 32 - 1"					
7090GW				1,91		4,96	4,92	6,45	7,80	13,30					

* Leesrichting: A-B-C



3.2.2.2. Zeta-waarden

Norme NF EN 1267 - 2 m/s dans la canule - eau à 20°C

Figuren			Tabel van de Zeta-waarden gemeten volgens NF EN 1267												
				Ø 14	Ø 16	Ø 18	Ø 20	Ø 26	Ø 32	Ø 40	Ø 50	Ø 63	Ø 75		
7090W					1,59		1,35	1,44	1,44						
7041W								0,64	0,51						
7270W					0,34		0,26	0,43	0,30						
7130W*	 A B C	 A > B B > C A > C	A > B		1,59		1,41	1,51	1,54						
			B > C		1,72		1,41	1,51	1,54						
			A > C		0,45		0,33	0,54	0,33						
				Ø 16 - 1/2"	Ø 20 - 1/2"	Ø 20 - 3/4"	Ø 26 - 3/4"								
7471GW				1,15	1,08	1,37	1,37								
7471DGW															
				Ø 16-14	Ø 18-16	Ø 20-14	Ø 20-16	Ø 20-18	Ø 26-16	Ø 26-18	Ø 26-20	Ø 32-16	Ø 32-20		
7240W							0,56		0,55		0,41	0,60	0,49		
				Ø 32-26	Ø 40-20	Ø 40-26	Ø 40-32	Ø 50-32	Ø 50-40	Ø 63-40	Ø 63-50	Ø 75-50	Ø 75-63		
				Ø 16-16-16*	Ø 20-16-16*	Ø 20-16-20*	Ø 20-20-20*								
7495W*	 A B C	 A > B B > C	A > B		1,72										
			B > C		3,29										
				Ø 16-20-16*	Ø 18-16-18*	Ø 20-16-16*	Ø 20-16-20*	Ø 20-20-16*	Ø 26-16-26*	Ø 26-20-26*	Ø 32-16-32*	Ø 32-20-32*	Ø 32-26-32*		
7130RW*	 A B C	 A > B B > C A > C	A > B	1,44		3,43	3,43	1,14	7,29	2,30	29,28	7,59	3,61		
			B > C	0,72		1,08	0,69	2,76	0,68	0,73	0,82	0,59	0,60		
			A > C	0,47		1,91	0,38	1,93	0,46	0,46	0,33	0,33	0,33		
						Ø 40-20-40*	Ø 40-26-40*	Ø 40-32-40*	Ø 50-26-50*	Ø 50-32-50*	Ø 50-40-50*	Ø 63-26-63*	Ø 63-32-63*	Ø 63-40-63*	Ø 63-50-63*
					Ø 75-50-75*	Ø 75-63-75*									
						Ø 14 - 3/4E	Ø 16 - 3/4E	Ø 20 - 3/4E							
7359GEW															
				Ø 14 - 1/2	Ø 16 - 3/8	Ø 16 - 1/2	Ø 20 - 1/2	Ø 20 - 3/4	Ø 26 - 3/4	Ø 26 - 1"	Ø 32 - 1"				
7243GW					0,39	0,54	0,24	0,58	0,48	0,65	0,38				
				Ø 14 - 1/2	Ø 16 - 1/2	Ø 18 - 1/2	Ø 20 - 1/2	Ø 20 - 3/4	Ø 26 - 3/4	Ø 26 - 1"	Ø 32 - 1"				
7270GW					0,56		0,23	0,57	0,45	0,64	0,33				
				Ø 14 - 1/2	Ø 16 - 1/2	Ø 18 - 1/2	Ø 20 - 1/2	Ø 20 - 3/4	Ø 26 - 3/4	Ø 26 - 1"	Ø 32 - 1"				
7092GW					0,98		1,04	1,38	1,34	0,91	1,37				
				Ø 14 - 1/2	Ø 16 - 1/2	Ø 18 - 1/2	Ø 20 - 1/2	Ø 20 - 3/4	Ø 26 - 3/4	Ø 26 - 1"	Ø 32 - 1"				
7090GW					1,80		1,02	1,04	1,39	0,95	1,31				

* Leesrichting: A-B-C



3.2.2.2.3. Kv PPSU-waarden

Norme NF EN 1267 - 2 m/s dans la canule - eau à 20°C

Figures			Tableau des valeurs Kv mesurées selon la NF EN 1267														
				Ø 14	Ø 16	Ø 18	Ø 20	Ø 26	Ø 32								
9090W					1,71		4,11	6,40	12,91								
9041W					-		-	9,91	20,98								
9270W					2,80		8,20	12,83	27,75								
9130W*			A > B		1,67		4,11	6,40	12,91								
			B > C		1,68		4,11	6,40	12,91								
			A > C		2,71		7,65	12,00	26,02								
				Ø 20-16	Ø 26-16	Ø 26-20	Ø 32-16	Ø 32-20	Ø 32-26								
9240W				3,2	3,18	7,6	3,06	7,37	11,62								
				Ø 16-20-16*	Ø 20-16-16*	Ø 20-16-20*	Ø 20-20-16*	Ø 20-26-16*	Ø 20-26-20*	Ø 26-16-16*	Ø 26-16-26*	Ø 26-20-26*	Ø 26-26-20*	Ø 32-16-32*	Ø 32-20-32*	Ø 32-26-26*	Ø 32-26-32*
9130RW*			A > B	1,66	1,60	1,60	4,11	5,70	5,70	2,20	2,26	4,91	6,40	2,28	5,35	8,05	8,05
			B > C	1,60	1,95	1,66	2,58	2,26	4,89	1,93	2,31	5,72	5,29	2,19	6,24	7,76	10,00
			A > C	2,75	3,05	7,74	3,04	2,42	7,52	3,01	12,28	12,17	7,35	27,24	27,02	11,13	27,44
				Ø 16 - 1/2	Ø 20 - 1/2												
9243GW																	
				Ø 16 - 1/2	Ø 20 - 1/2												
9270GW																	
				Ø 16 - 1/2	Ø 20 - 1/2												
9090GW																	

* Leesrichting: A-B-C

3.2.2.2.4. Zeta PPSU-waarden

Norme NF EN 1267 - 2 m/s dans la canule - eau à 20°C

Figures			Tableau des valeurs Kv mesurées selon la NF EN 1267															
				Ø 14	Ø 16	Ø 18	Ø 20	Ø 26	Ø 32									
9090W					1,73		1,54	1,50	1,39									
9041W					-		-	0,63	0,53									
9270W					0,65		0,39	0,37	0,30									
9130W*			A > B		1,81		1,54	1,50	1,39									
			B > C		1,79		1,54	1,50	1,39									
			A > C		0,69		0,45	0,43	0,34									
				Ø 20-16	Ø 26-16	Ø 26-20	Ø 32-16	Ø 32-20	Ø 32-26									
9240W				2,55	6,07	1,06	24,69	4,26	1,71									
				Ø 16-20-16*	Ø 20-16-16*	Ø 20-16-20*	Ø 20-20-16*	Ø 20-26-16*	Ø 20-26-20*	Ø 26-16-16*	Ø 26-16-26*	Ø 26-20-26*	Ø 26-26-20*	Ø 32-16-32*	Ø 32-20-32*	Ø 32-26-26*	Ø 32-26-32*	
9130RW*			A > B	1,84	10,18	10,18	1,54	0,80	0,80	12,69	12,03	2,55	1,50	44,47	8,08	3,57	3,57	
			B > C	10,18	1,33	1,84	3,92	12,03	2,57	1,36	0,95	0,80	2,19	1,05	0,67	1,02	0,61	
			A > C	0,67	2,80	0,44	2,82	4,45	0,46	6,78	0,41	0,41	1,14	0,31	0,32	1,87	0,31	
				Ø 16 - 1/2	Ø 20 - 1/2													
9243GW																		
				Ø 16 - 1/2	Ø 20 - 1/2													
9270GW																		
				Ø 16 - 1/2	Ø 20 - 1/2													
9090GW																		

* Leesrichting: A-B-C



3.2.2.3. Equivalentietabellen

Debieteenheden							
m ³ /u	l/u	l/min.	l/sec.	Britse gallon/u	Britse gallon/min.	Amerikaanse gallon/u	Amerikaanse gallon/min.
1	1 000	16,7	0,278	220	3,67	264	4,40
0,001	1	0,0167	0,000278	0,220	0,00367	0,264	0,00440
0,06	60	1	0,0167	13,2	0,220	15,9	0,264
3,6	3 600	60	1	792	13,2	951	15,9
0,00455	4,55	0,0758	0,00126	1	0,0167	1,2	0,02
0,273	273	4,55	0,0758	60	1	72,1	1,2
0,00379	3,79	0,0631	0,00105	0,833	0,0139	1	0,0167
0,227	227	3,79	0,0631	50	0,833	60	1

Drukeenheden							
bar	mbar	Pa	kPa	mCE/mWK	mmCE/mmWK	PSI	atm
1,00	1 000	100 000	100,00	10,20	10 200	14,50	0,99
0,00	1,00	100,00	0,10	0,01	10,20	0,01	0,00
0,00	0,01	1,00	0,00	0,00	0,10	0,00	0,00
0,01	10,00	1 000	1,00	0,10	102,00	0,15	0,01
0,10	98,10	9 810	9,81	1,00	1 000	1,42	0,10
0,00	0,10	9,81	0,01	1 000	1,00	0,00	0,00
0,07	68,90	6 890	6,89	0,70	703,00	1,00	0,07
1,01	1 010	101 000	101,00	10,30	10 300	14,70	1,00

3.2.3. Equivalente drukverliezen

Voor een gegeven koppeling levert deze methode de equivalente lengte op van een recht buisstuk met dezelfde diameter dat aan hetzelfde drukverlies zou blootgesteld zijn. Om deze rekenmethode te gebruiken, moeten alle equivalente lengtes voor elke koppeling toegevoegd worden aan de werkelijke lengte van het netwerk. Op die manier bekomt u het totale drukverlies van alle koppelingen voor het volledige netwerk.

Deze methode is niet even nauwkeurig als de directe methode, maar de berekening gaat wel sneller.

Equivalentie van het drukverlies tussen een koppeling en de lengte van de buis. Voorbeeld:

De drukverliezen bij een kniekoppeling pers in messing (diameter 16 mm) zijn gelijk aan de drukverliezen bij een lengte van 3,20 m meerlagenbuizen van 16x2 mm.

				Tabel van de equivalente lengtes									
Figuren				Ø 14	Ø 16	Ø 18	Ø 20	Ø 26	Ø 32	Ø 40	Ø 50	Ø 63	Ø 75
T-stuk			A > B	-	2,55	-	1,86	2,11	1,54	-	-	-	-
			B > C	-	2,76	-	1,86	2,11	1,54	-	-	-	-
			A > C	-	0,72	-	0,44	0,75	0,33	-	-	-	-
Rechte perskoppeling				-	0,55	-	0,34	0,60	0,30	-	-	-	-
Muurplaat				-	1,84	-	1,43	1,92	-	-	-	-	-
Kniestuk 90°				-	3,20	-	3,20	4,78	4,76	-	-	-	-
Kniestuk 45°				-	-	-	-	0,89	0,51	-	-	-	-
Dubbele muurplaat				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Pertes de charge tube multicouche / Vitesse du fluide 1 m/s (dans le tube)



3.3. WEERSTAND VAN KOPPELINGEN VOOR MEERLAGENBUIZEN

3.3.1. Mechanische weerstand

Onderstaande tabel toont de verschillende mechanische weerstanden die getest werden op de koppelingen voor COMAP-meerlagenbuizen, alsook de referentienormen die gebruikt werden voor de berekening van deze waarden.

Nota: De SkinPress en SkinPress Gas koppelingen worden vervaardigd uit messing (CW617N). De SkinPress PPSU koppelingen worden vervaardigd uit polyfenylsulfon (PPSU).

	Metalen koppelingen	Norm
Dichtheid (g/cm ³)	8,43	EN12165
Treksterkte (MPa)	430	EN12165 (test EN ISO 6892)
Rek bij breuk (%)	10 tot 35	EN12165 (test EN ISO 6506)
Elasticiteitsmodulus (MPa)	96000	EN12165 (test EN ISO 6506)
Smeltpunt (°C)	885 tot 900	EN12165
Thermische geleidbaarheidscoëfficiënt bij 23°C (W/m*K)	113	EN12165

	Kunststof koppelingen	Norm
Dichtheid (g/cm ³)	1,30	ASTM D792
Treksterkte (MPa)	69,6	ASTM D368
Rek bij breuk (%)	60	ASTM D368
Elasticiteitsmodulus (MPa)	2.340	ASTM D368
Buigsterkte (MPa)	91	ASTM D790
Buigmodulus (MPa)	2410	ASTM D790
Glasovergangstemperatuur (°C)	220	ASTM E1536
Thermische geleidbaarheidscoëfficiënt bij 23°C (W/m*K)	0,35	ASTM C177
Izod schokbestendigheid (J/m) bij 23°C	690	ASTM D256
Brandklasse	V-0	UL 94



3.3.2. Chemische weerstand van kunststof koppelingen

Onderstaande tabel lijst de verschillende stoffen op waarvoor polyfenylsulfon (PPSU), de polymeer die gebruikt wordt voor de vervaardiging van onze kunststof koppelingen, al dan niet gevoelig is.

Het is belangrijk om de samenstelling te controleren van verven, lijmen, schoonmaakmiddelen, ontsmettingsmiddelen, isolatiematerialen, vernissen, enz. die deze stoffen kunnen bevatten vooraleer ze toe te passen op de kunststof koppelingen van COMAP.

Nota: COMAP kan niet aansprakelijk gesteld worden voor schadegevallen die voortvloeien uit de chemische aantasting door een stof die niet compatibel is met onze kunststof koppelingen.

Organische stoffen	Concentratie	Compatibiliteit met kunststof koppelingen
Ethylacetaat	100%	Nee
Butylacetaat	100%	Ja
Aceton	100%	Nee
Azijnzuur	≤ 20%	Ja
Zoutzuur	≤ 20%	Ja
Citruszuur	100%	Ja
Methaanzuur	≤ 10%	Ja
Salpeterzuur	≤ 20%	Ja
Oliezuur	100%	Ja
Zwavelzuur	≤ 50%	Ja
Azijnzuuranhydride	100%	Nee
Benzeen	100%	Nee
Butanol	100%	Ja
Carbitol	100%	Ja
Cyclohexaan	100%	Ja
Ethanol	100%	Nee
Ethoxyethanol	100%	Nee
Formaldehyde	40%	Ja
Glycerol	100%	Ja
Ethyleenglycol	100%	Ja
Natriumhydroxide	≤ 10%	Ja
Kaliumhydroxide	≤ 10%	Ja
Iso-octaan	100%	Ja
Methanol	100%	Nee
Methylethylketon	100%	Nee
N-butaan	100%	Ja
Tetrachloorkoolstof	100%	Ja
Tolueen	100%	Nee
Trichloorethaan	100%	Ja

3.3.2.2. Expansief schuim

Expansief schuim wordt veelvuldig toegepast in de bouwsector als isolatiemateriaal. Veel van die producten gebruiken dimethylether, een stof die niet compatibel is met de kunststof koppelingen van COMAP.

Vooraleer u expansief schuim wil gebruiken, dient u dus steeds de technische dienst van COMAP op de hoogte te brengen.

COMAP biedt niettemin een expansief schuim aan dat wel compatibel is met de kunststof koppelingen van COMAP (getest en goedgekeurd door de leverancier van onze polymeer).



Snel uithardend polyurethaanschuim. Beantwoordt aan brandklasse B2. Om voegen, verbindingen, spleten, gaten en scheuren te isoleren, af te dichten en op te vullen, onder meer voor scheidingswanden, raam- en deurenkaders, planken zoldervloeren, schoorstenen, dakvensters en doorvoeren van leidingen, buizen, kabels en elektrische draden. Hecht goed aan tal van bouwmaterialen zoals hout, beton, baksteen, metselwerk, pleisterwerk, metalen, glas en diverse kunststoffen (polyester, polystyreen, PVC). Niet geschikt voor polyethyleenfolie, silicone of P.T.F.E.

COMAP-artikelcode: GR6150501

Veiligheidsfiche: http://www.griffonfrance.fr/static/products/assets/asset_4389_7.pdf



3.3.3. Lijst van compatibele producten

Het bedrijf dat de polymeer produceert die COMAP gebruikt voor de productie van zijn kunststof koppelingen houdt een lijst bij van de geteste producten.

Lijst van compatibele producten:

https://www.solvay.com/en/binaries/Sulfone-Polymers-Chemical-Resistance_EN-228127.pdf

3.3.4. UV-bestendigheid

De kunststof koppelingen van COMAP zijn bestand tegen UV-straling. De kunststof koppelingen blootstellen aan de buitenlucht wordt echter niet aangeraden. De geïnstalleerde koppelingen dienen bij voorkeur permanent beschermd te worden tegen UV-straling, bijvoorbeeld met zelfklevende tape (die compatibel is met PPSU).

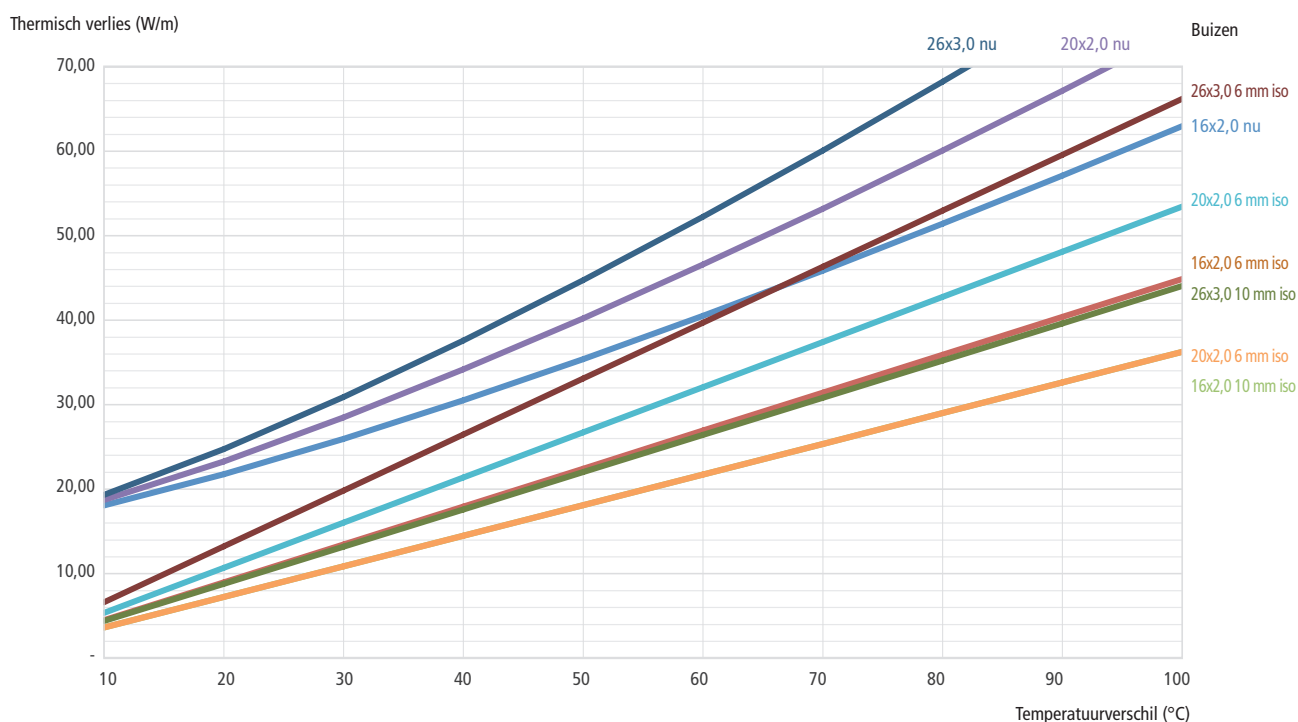


3.4. THERMISCHE VERLIEZEN VOOR VOORGEÏSOLEERDE MEERLAGENBUIZEN

Onderstaande tabel en grafiek kunnen gebruikt worden als indicatoren van het warmteverlies (uitgedrukt in Watt per meter) bij voorgeïsoleerde meerlagenbuizen in functie van de temperatuurverschillen tussen het water in de buis en de buitenlucht.

De berekeningen zijn gebaseerd op:

- een geïsoleerde meerlagenbuis
- een isolatie in polyethyleen met een thermische geleidbaarheidscoëfficiënt van 0,040 W/mK.



Grafiek 8: thermische verliezen van meerlagenbuis in functie van verschillende diameters

Temperatuurverschil (°C): water in de buis / buitenlucht	Thermisch verlies (W/m)	Buis (mm) + dikte van de isolatie (mm)								
		16x2 nu	16x2 + 6 mm iso	16x2 + 10 mm iso	20x2 nu	20x2 + 6 mm iso	20x2 + 10 mm iso	26x3 nu	26x3 + 6 mm iso	26x3 + 10 mm iso
10	18,09	4,49	3,62	18,73	5,34	3,62	19,33	6,62	4,40	
20	21,77	8,98	7,25	23,31	10,69	7,25	24,74	13,24	8,81	
30	25,97	13,47	10,87	28,52	16,04	10,88	30,91	19,86	13,21	
40	30,55	17,96	14,50	34,19	21,38	14,50	37,61	26,48	17,62	
50	35,42	22,45	18,12	40,23	26,73	18,13	44,75	33,10	22,02	
60	40,54	26,94	21,75	46,59	32,07	21,75	52,27	39,72	26,42	
70	45,88	31,43	25,37	53,21	37,42	25,38	60,10	46,34	30,83	
80	51,41	35,92	29,00	60,08	42,76	29,00	68,22	52,96	35,23	
90	57,12	40,41	32,62	67,16	48,11	32,63	76,59	59,58	39,64	
100	62,99	44,90	36,25	74,45	53,45	36,25	85,20	66,20	44,04	

Tabel 8: thermische verliezen van meerlagenbuis



3.5. CERTIFICERINGEN

De gamma's koppelingen van COMAP zijn door tal van Europese instanties gecertificeerd.

3.5.1. Vloeistof: water

	Certificering	EN ISO 21003	ATG	NF	DVGW	KIWA	KOMO	EMI	TSU
	Toepassing	Sanitair Verwarming	Sanitair Verwarming	Sanitair Verwarming	Sanitair	Sanitair	Verwarming	Sanitair Verwarming	Sanitair Verwarming
	Gecertificeerd als drinkwater	Ja	Ja	Ja (ACS)	Ja (W534)	Ja	Nee	Ja	Ja
	Landen	Europa	België	Frankrijk	Duitsland	Nederland	Nederland	Polen	Slowakije
Gamma's	Raccords à sertir métalliques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/> *
	Raccords à sertir synthétiques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/> *
	Raccords à instantanés synthétiques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/> *
	MultiSkin 2-buis	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/> *
	MultiSkin 4-buis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/> *

* En cours de certification

3.5.2. Fluide : gaz

	Certificering	ISO/FDIS 17484-1/2006	UNI	AENOR	Gastec QA	ITC	TSU
	Toepassing	Gas	Gas	Gas	Gas	Gas	Gas
	Landen	Europa	Italië	Spanje	Nederland	Tsjechië	Slowakije
Gamma's	Raccords à sertir métalliques	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/> *
	MultiSkin-buis gas	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/> *	<input type="checkbox"/> *

* En cours de certification



3.6. DRUKTESTS

Enmaal geïnstalleerd worden de buizen gecontroleerd op eventuele lekken. Voor wat betreft leidingwater en verwarmingsinstallaties kan de druktest met water, lucht of inert gas uitgevoerd worden. De gebruikte niet-vaste stof en de resultaten van de druktest moeten gedocumenteerd worden in een 'druktestrapport'.

Belangrijk: COMAP bepaalt dat een druktest van het leidingensysteem altijd moet worden uitgevoerd voordat het systeem verzegeld, geïsoleerd, geschilderd of geïnstalleerd wordt. Bij de uitvoering van de druktest moeten de lokale voorschriften altijd nageleefd worden.

De resultaten van de druktests moeten schriftelijk vastgelegd worden en moeten samen met de handleidingen van de verschillende producten van de installatie bewaard worden.

Volgens cahier 2808-V2 van CSTB

3.6.1. Buizen voor verwarming en koeling

De dichtheid van deze buizen moet getest worden. Deze test wordt uitgevoerd met leidingwater. De testdruk komt overeen met 1,5 keer de maximale bedrijfsdruk en bedraagt minstens 6 bar.

3.6.2. Buizen voor sanitair warm of koud water

De dichtheid van deze buizen moet getest worden. De testdruk bedraagt 10 bar of 1,5 keer de bedrijfsdruk als het resultaat van de berekening hoger is dan 10 bar. Deze test geldt voor alle buizen voor de distributie van warm of koud water.

3.6.3. Dichtheidstest

Het geteste deel van het netwerk wordt gevuld met koud water en ontluicht. De afsluitventielen in dit deel blijven open staan. De test kan in één keer uitgevoerd worden op het volledige netwerk of in verschillende keren op delen die geïsoleerd kunnen worden.

Werkwijze voor netwerken bestaande uit meerlagenbuizen

Alle ontluichters openen bij het vullen.

Het systeem vullen met water en er tegelijk op letten dat alle lucht werd afgevoerd. Daarna alle luchtkanalen en aftapkranen afsluiten.

De testdruk gedurende 10 minuten toepassen, zoals gespecificeerd in 3.6.1. of 3.6.2, met behulp van een pomp.

De testdruk moet constant blijven tijdens deze periode van 10 minuten ($\Delta p = 0$). Als er een drukverlies is, moet het systeem op de testdruk gehouden worden tot de duidelijke lekken van het systeem geïdentificeerd zijn.

Bovenstaande bepalingen worden getoond in figuur 8.

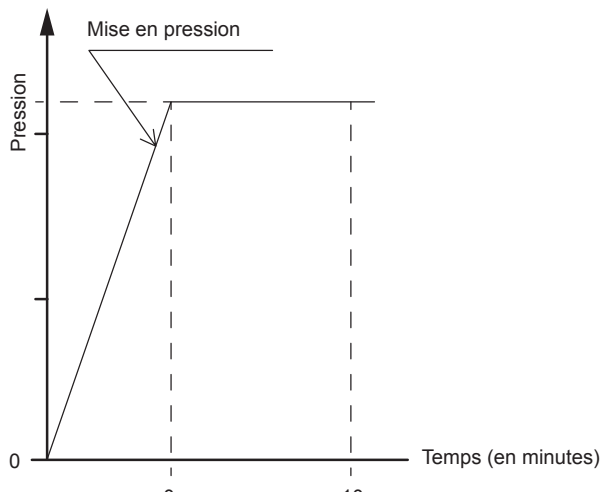


Figure 3 : mode opératoire pour réseaux en tubes multicouche



COMAP DRUKTESTPROTOCOL VOOR SANITAIRE EN VERWARMINGSINSTALLATIES

(Volgens CPT 2808V2) - Testvloeistof: water. Voor meerlagensysteem of PEX ($\varnothing \leq 63$ mm)

Project _____

Werf _____

Bouwheer _____ Installateur (onderneming) _____

Naam van de persoon die de test verricht _____

Start van de test _____ Datum _____ uur _____

Getest stuk van de leiding _____

Werden de buizen gevuld met gefilterd water en volledig ontluicht? Ja Nee

Omgevingstemperatuur _____ °C

Watertemperatuur _____ °C Maximale bedrijfsdruk _____ bar

Materiaal van de buis _____

Diameter van de buis Ø12 Ø14 Ø16 Ø18 Ø20 Ø25
 Ø26 Ø32 Ø40 Ø50 Ø63

Totale lengte van de buis _____ m

Type pershulpmiddel _____ Type persbekken _____

Werden de pers- of schroefdraadkoppelingen visueel gecontroleerd? Ja Nee

Werden de perskoppelingen geperst of de schroefdraadkoppelingen vastgedraaid? Ja Nee

DICHTHEIDSTEST

Na het vullen van het netwerk 30 minuten wachten vooraleer de temperatuur te kalibreren.

Testdruk (tussen 1 en 5 bar):

Voer een visuele controle uit van het netwerk of gebruik de manometer.

Bleek er tijdens de druktest sprake van een ontoereikende dichtheid? Ja Nee

DRUKTEST (hoofdttest)

Zorg voor een druk van ongeveer 1,5 keer de maximaal toegestane bedrijfsdruk. (Minimum 6 bar voor verwarming/koeling en maximum 10 bar voor sanitair).

Druk aan het begin van de test _____ bar _____ uur

Temperatuur van het water _____ °C

De testdruk moet gedurende 10 minuten constant blijven.

Druk op het einde van de test _____ bar _____ uur

Werd er tijdens de test een lek opgemerkt? Ja Nee

Werd het maximale drukverlies (0,2 bar) tijdens de druktest overschreden? Ja Nee

Bij vorst moeten de nodige maatregelen genomen worden (antivriesproducten gebruiken of het gebouw verwarmen).

Werd een antivriesmiddel aan het water toegevoegd? Ja Nee

Zo ja, de installatie minstens 3 keer met zuiver water spoelen.

Werden de buizen minstens 3 keer gespoeld? Ja Nee

Plaats _____ Datum _____

Handtekening bouwheer

Handtekening installateur



COMAP DRUKTESTPROTOCOL VOOR SANITAIRE INSTALLATIES

(volgens DIN 1988) - Testvloeistof: water of perslucht

Project _____

Werf _____

Bouwheer _____ Installateur (onderneming) _____

Naam van de persoon die de test verricht _____

Start van de test _____ Datum _____ uur _____

Getest stuk van de leiding _____

Werden de buizen gevuld met gefilterd water en volledig ontvlucht? Ja Nee

Omgevingstemperatuur _____ °C

Watertemperatuur _____ °C Maximale bedrijfsdruk _____ bar

Materiaal van de buis _____

Diameter van de buis Ø12 Ø14 Ø16 Ø18 Ø20 Ø25
 Ø26 Ø32 Ø40 Ø50 Ø63

Totale lengte van de buis _____ m

Type pershulpmiddel _____ Type persbekken _____

Werden de pers- of schroefdraadkoppelingen visueel gecontroleerd? Ja Nee

Werden de perskoppelingen geperst of de schroefdraadkoppelingen vastgedraaid? Ja Nee

TESTVLOEISTOF

Water Droge perslucht Koolstofdioxide (CO₂) Stikstof



COMAP DRUKTESTPROTOCOL VOOR SANITAIRE INSTALLATIES (volgend)

DICHTHEIDSTEST

Na het vullen van het netwerk 30 min. wachten om de temperatuur te kalibreren.

Testdruk (tussen 1 en 5 bar):

Voer een visuele controle uit van het netwerk of gebruik de nanometer.

Bleek er tijdens de druktest sprake van een ontoereikende dichtheid? Ja Nee

DRUKTEST (inleidende druktest)

Zorg voor een druk van ca. 1,5 keer de maximaal toegestane bedrijfsdruk.

Druk aan het begin van de test _____ bar _____ uur

Tijdens de inleidende druktest (duur 30 minuten) de druktest na 10 minuten hernemen.

Testdruk (na 30 minuten) _____ bar _____ uur

Na deze eerste 30 minuten, de test stoppen gedurende 10 min. en vervolgens de test opnieuw uitvoeren gedurende 30 min. (in totaal 60 min. onder druk tijdens de inleidende druktest).

Testdruk (na 60 minuten) _____ bar _____ uur

Drukverlies per 5 minuten _____ bar (max. 0,1 bar per 5 min. en max. 0,6 bar in totaal)

Bleek er tijdens de druktest sprake van een ontoereikende dichtheid? Ja Nee

Werd het maximale drukverlies tijdens de druktest overschreden? Ja Nee

DRUKTEST (hoofdtest)

Meteen na de inleidende test uitvoeren (gedurende 2 uur)

Testdruk (aan het begin van de hoofdtest) _____ bar _____ uur

Testdruk (na 2 uur) _____ bar _____ uur

(Het drukverlies mag niet groter zijn dan 0,2 bar)

Bleek er tijdens de druktest sprake van een ontoereikende dichtheid? Ja Nee

Bij vorst moeten de nodige maatregelen genomen worden (antivriesproducten gebruiken of het gebouw verwarmen).

Werd een antivriesmiddel aan het water toegevoegd?

Ja Nee

Zo ja, de installatie minstens 3 keer met zuiver water spoelen.

Werden de buizen minstens 3 keer gespoeld?

Ja Nee

DICHTHEIDSTEST

Minimumduur van de lectestperiode van 30 min. bij een buis capaciteit tot 100 liter. Per extra 100 liter moet de duur van de test verlengd worden met 10 minuten.

Testdruk (min. 110 mbar, max. 200 mbar):

Totaal capaciteit van het netwerk _____ liter

Duur van de testperiode _____ uur

Wachten op de kalibratie van de temperatuur en op de inerte staat van de plastic materialen alvorens verder te gaan met het testprotocol.

Voer een visuele controle uit van het netwerk of gebruik een manometer.

Bleek er tijdens de druktest sprake van een ontoereikende dichtheid? Ja Nee

DRUKTEST (hoofdtest)

Wachten op de kalibratie van de temperatuur en op de inerte staat van de plastic materialen alvorens verder te gaan met het testprotocol.

Testdruk (gedurende 10 minuten):

DN ≤ 50 (Ø 63x4,5mm): max. 3 bar

DN > 50 (Ø 63x4,5mm): max. 1 bar

Druk aan het begin van de test _____ bar _____ uur

Druk op het einde van de test _____ bar _____ uur

Bleek er tijdens de druktest sprake van een ontoereikende dichtheid? Ja Nee

Plaats _____

Datum _____

Handtekening bouwheer

Handtekening installateur



COMAP DRUKTESTPROTOCOL VOOR VERWARMINGSINSTALLATIES

(volgens DIN 18380) - Testvloeistof: water

Project _____

Werk _____

Bouwheer _____ Installateur (onderneming) _____

Naam van de persoon die de test verricht _____

Start van de test _____ Datum _____ uur _____

Getest stuk van de leiding _____

Werden de buizen gevuld met gefilterd water en volledig ontluicht? Ja Nee

Omgevingstemperatuur _____ °C

Watertemperatuur _____ °C Maximale bedrijfsdruk _____ bar

Materiaal van de buis _____

Diameter van de buis Ø12 Ø14 Ø16 Ø18 Ø20 Ø25
 Ø26 Ø32 Ø40 Ø50 Ø63

Totale lengte van de buis _____ m

Type pershulpmiddel _____ Type persbekken _____

Werden de pers- of schroefdraadkoppelingen visueel gecontroleerd? Ja Nee

Werden de perskoppelingen geperst of de schroefdraadkoppelingen vastgedraaid? Ja Nee

DICHTHEIDSTEST

Na het vullen van het netwerk 30 minuten wachten vooraleer de temperatuur te kalibreren.

Testdruk (tussen 1 en 5 bar):

Voer een visuele controle uit van het netwerk of gebruik de manometer.

Bleek er tijdens de druktest sprake van een ontoereikende dichtheid? Ja Nee

DRUKTEST (hoofdttest)

Zorg voor een druk van ongeveer 1,5 keer de maximaal toegestane bedrijfsdruk. (Minimum 6 bar voor verwarming/koeling en maximum 10 bar voor sanitair).

Druk aan het begin van de test _____ bar _____ uur

Temperatuur van het water _____ °C

De testdruk moet gedurende 10 minuten constant blijven.

Druk op het einde van de test _____ bar _____ uur

Werd er tijdens de test een lek opgemerkt? Ja Nee

Werd het maximale drukverlies (0,2 bar) tijdens de druktest overschreden? Ja Nee

Bij vorst moeten de nodige maatregelen genomen worden (antivriesproducten gebruiken of het gebouw verwarmen).

Werd een antivriesmiddel aan het water toegevoegd? Ja Nee

Zo ja, de installatie minstens 3 keer met zuiver water spoelen.

Werden de buizen minstens 3 keer gespoeld? Ja Nee

Plaats _____ Datum _____

Handtekening bouwheer

Handtekening installateur



3.6.4. Spoelen van het netwerk

Voordat ze in gebruik genomen worden, moeten alle buizen zorgvuldig gespoeld worden om alle substanties en vreemde stoffen van het binnenoppervlak van de buizen te verwijderen en hygiëneproblemen en door corrosie veroorzaakte schade zoveel mogelijk te voorkomen.

Leidingwaterbuizen moeten zo snel mogelijk na hun installatie alsook na de druktest gespoeld worden. Koud- en warmwaterbuizen moeten apart, periodiek en onder druk gespoeld worden met een mengeling van lucht en water (norm DIN 1988, Deel 2).

Voor het spoelen van de buizen zal water met een vergelijkbare kwaliteit als leidingwater gebruikt worden om elke contaminatie van de leidingen te voorkomen.

3.6.5. Legionairsziekte

De legionellabacterie komt voor in alle zoet water, dus ook in leidingwater. De bacterie kan echter alleen gevaarlijk worden onder een aantal specifieke omstandigheden. Die hebben vooral te maken met het ontwerp en het onderhoud van de installatie en niet met het type buis dat in de installatie gebruikt wordt. De temperatuur van het water speelt hierin een doorslaggevende rol. De bacterie blijft namelijk ongevaarlijk beneden een temperatuur van 25°C. Een temperatuur van 60°C leidt daarentegen tot risicosituaties. Verder heeft de bacterie een hekel aan stromend water.

Het grootste gevaar situeert zich bij water tussen 25 en 50°C dat verneveld wordt. Wanneer de omstandigheden gunstig zijn voor de ontwikkeling van de bacterie (oude buizen, aangetast door corrosie) buiten de zone waar we deze in slapende toestand kunnen aantreffen of waar de bacterie vernietigd wordt, mogen we vrezen voor een wildgroei.

De COMAP-buis is bestand tegen corrosie dankzij de gladde binnenwand van de vernette buis. De enige te treffen maatregelen zijn als volgt:

- De temperatuur van de boiler zodanig instellen dat de buizen die van aan de installatie vertrekken minstens 60°C hebben en dat de retourtemperatuur 50°C bedraagt. Tevens ervoor zorgen dat de verlagingsvermenging zo dicht mogelijk bij het afnamepunt van het water gebeurt (zoals de douche).
- Alle leidingen regelmatig spoelen met voldoende warm water, zeker na een lange afwezigheid.
- De niet-gebruikte stukken buis ledigen.
- Stilstaand water vermijden.

3.7. 10 JAAR GARANTIE OP DE COMAP-SYSTEMEN

TOEPASSINGSVOORWAARDEN

Op zijn buizen (PEX, meerlaags) en bijhorende koppelingen biedt COMAP een fabrieksgarantie van 10 jaar voor alle schadegevallen waarvoor COMAP aansprakelijk gesteld kan worden.

Deze garantie is van toepassing wanneer aan volgende voorwaarden is voldaan:

- 1 Alle producten (collectoren, buizen, polystyreenplaten, koppelingen, pershulpmiddelen, koppelingsaccessoires en aanvullende onderdelen uit het gamma) die nodig zijn voor de installatie die gedekt wordt door deze garantie zijn afkomstig uit de COMAP-gamma's en worden gebruikt voor de toepassingen die gespecificeerd worden in de door CSTB geformuleerde technische adviezen of, bij gebrek hieraan, in de commerciële documentatie van COMAP.
- 2 De installatie werd uitgevoerd volgens de geldende regels van goed vakmanschap (EN, NF, DTU of CPT) of, bij gebrek hieraan, volgens de operationele instructies die in de technische handleidingen en commerciële documentatie van COMAP beschreven worden. Vallen niet onder de garantie: eventuele gebreken die te wijten zijn aan externe oorzaken (doorboring, vorst, mechanische compressie, enz.).
Bovendien dient de plaatsing absoluut door een vakman te zijn gebeurd (waarvan het inschrijvingsnummer en de factuur moeten kunnen worden voorgelegd).
- 3 De garantietermijn begint te lopen vanaf de datum van voltooiing van de installatie van de betreffende producten zoals aangegeven op het bijgevoegde garantiecertificaat, en dat voor een periode van 10 jaar.



- 4** Het certificaat moet volledig ingevuld terugbezorgd worden aan COMAP (op het hiertoe vermelde adres) binnen een termijn van maximum 2 maanden na de bij §3 vermelde datum. Het verzoek wordt geregistreerd en gearchiveerd door COMAP en een door COMAP tegengetekend exemplaar wordt als bewijs aan de aanvrager terugbezorgd. De aanvrager zal dit exemplaar moeten kunnen voorleggen om aanspraak te kunnen maken op de garantie.
- 5** Als COMAP zich in zijn commerciële documentatie akkoord verklaart met een bewerking die nog niet is voorzien in de teksten die de geldende regels van goed vakmanschap bepalen, dan leidt de naleving van de door COMAP voorgeschreven werkwijze er de facto toe dat de garantie ook voor de aldus uitgevoerde bewerking zal gelden.
Zo wordt meer bepaald de inbouw van perskoppelingen door COMAP alleen toegestaan voor aftakkingen of aanboringen (geen verlengingen of vingerlassen in vloeren of wanden voor niet-koperen buizen). Daarbij wordt wel gevraagd om de koppeling te omwikkelen met een 'vet' of klevend lint om te vermijden dat de koppeling in direct contact kan komen met het bekledingsmateriaal.
De elementen die hier bedoeld worden, zijn de T-koppelingen, de te persen buizen voor verwarmingssystemen in MultiSkin en PEX alsook de rechte moffen voor de reparatie van vloerverwarmingsbuizen. Van schroefdraad voorziene koppelingen mogen daarentegen niet ingewerkt worden in het bekledingsmateriaal.
- 6** In het specifieke geval van de perskoppelingen kan alleen het gebruik van originele COMAP-koppelingen in combinatie met de door COMAP verkochte (niet-koperen) buizen en machines ervoor zorgen dat de garantie van 10 jaar van toepassing kan zijn.
Er zal in dat geval ook gevraagd worden om de nodige documenten voor te leggen waaruit blijkt dat de gebruikte pershulpmiddelen het vereiste onderhoud hebben gekregen, zoals gepreciseerd in hun technische handleidingen.
- 7** Bij twijfel is alleen de technische dienst van het Departement Sanitaire en Verwarmingssystemen van COMAP BeNeLux of het door deze laatste opgeleide personeel gemachtigd om inlichtingen te geven over de werkwijze.
- 8** Elk schadegeval moet binnen 5 dagen na kennisname van het probleem worden gemeld. Dit kan alleen per aangetekende brief met ontvangstbewijs of per fax naar COMAP BeNeLux - Alsebergsesteenweg 454 - 1653 Dworp.
Zodra het schadegeval in kwestie wordt ontdekt, moeten ook bewarende maatregelen getroffen worden om de gevolgen zoveel mogelijk te beperken.
- 9** Bij vaststelling van een inbreuk op een van bovenstaande paragrafen zullen de verplichtingen van COMAP in het kader van deze garantie automatisch komen te vervallen.
- 10** De garantie dekt geen indirecte gevolgen van schadegevallen, zoals exploitatieverliezen, schadevergoedingen, het niet kunnen genieten van een goed of verliezen van roerende of onroerende waarde, zonder dat deze opsomming hier beperkend is bedoeld.
- 11** De garantie dekt de vervanging van het door een expert defect verklaarde materiaal dat tot het schadegeval heeft geleid, alsook de redelijke kosten voor het herstel van de beschadigde ruimtes in de staat waarin deze zich bevonden voor het schadegeval en waarvan de waarde in aanwezigheid van de partijen door experts zal worden bepaald.
- 12** In voorkomend geval behoudt COMAP zich het recht voor om een beroep te doen op een onderneming naar keuze voor de tussenkomst en het herstel in de oorspronkelijke staat van het systeem dat het voorwerp uitmaakt van de klacht.
- 13** Wat de inaanmerkingneming van de schade betreft, heeft COMAP zijn eigen beroepsaansprakelijkheidsverzekering waarvan het attest op verzoek kan worden voorgelegd.
- 14** Alle niet-schriftelijke afspraken over clausules die niet in de huidige toepassingsvoorwaarden worden gestipuleerd, zullen als ongeldig worden beschouwd.
- 15** Deze garantie is gekoppeld aan het op het certificaat beschreven project. Bij een eventuele herverkoop van het gebouw is de garantie dus overdraagbaar. Deze garantie geldt voor een geïdentificeerde bouwplaats, op een geïdentificeerde datum en blijft zelfs gelden bij een eventuele latere staking voor de activiteiten door COMAP.
- 16** Voor elke andere clause die niet is opgenomen in de voorafgaande paragrafen verwijzen we naar de algemene verkoopvoorwaarden op het COMAP-tarief die van kracht zijn op de datum van de melding van het schadegeval.
- 17** Onder de hierboven beschreven voorwaarden kan COMAP aansprakelijk gesteld worden ten belope van € 770.000 per schadegeval en per jaar.
- 18** Elk verzoek tot inaanmerkingneming van de huidige garantie zal alleen kunnen gebeuren via tussenkomst van de verzekeringsmaatschappijen in naleving van hun eigen procedures.
Zo zal met name de installateur bij een schadegeval hiervan eerst melding moeten maken bij zijn eigen verzekeringsmaatschappij en COMAP dienen te verwittigen zoals hierboven gespecificeerd.
Reparaties zullen pas verricht kunnen worden nadat een door de verzekeringsmaatschappij van COMAP gemachtigde expert ter plaatse is geweest en er groen licht voor gegeven heeft. Zo niet zal er geen rekening mee gehouden worden en zal de huidige garantie komen te vervallen.



ONZE 4 DOMEINEN VAN EXPERTISE



REGELSYSTEMEN

Dankzij de regeloplossingen van COMAP bereikt het juiste debiet de juiste plaats van verwarmingskringen, circuits voor klimaatregeling of SWW-kringen.



AANSLUITSYSTEMEN

COMAP beschikt over een breed gamma aan complete systemen voor de aansluiting van meerlagenbuizen, buizen in PEX en in koper.



WATERKWALITEIT

De oplossingen van COMAP zijn gebaseerd op 'zachte' en milieuvriendelijke technologieën. Ze garanderen gezond en kwalitatief water in residentiële gebouwen.



SANITAIR KRAANWERK

COMAP brengt een exclusief gamma functionele en betrouwbare designkranen, mengkranen en douches voor keukens en badkamers op de markt.

COMAP

Toonaangevende ontwerper-fabrikant van verwarmings- en sanitaire oplossingen met als doel het creëren van comfort voor de gebruikers in combinatie met een lager energieverbruik.

Op basis van meer dan 100 jaar ervaring op het vlak loodgieterij en klimaatregeling vormen onze oplossingen een harmonieus geheel met de leefruimtes.

Onze bijna 1000 medewerkers ontwerpen en fabriceren controle- en inregelssystemen, aansluitssystemen, oplossingen voor de verbetering van de waterkwaliteit en sanitair kraanwerk. Ze zorgen voor een slim gebruik van water en energie en dragen bij tot het comfort en het welzijn van gebruikers in de hele wereld.

COMAP is een onderdeel van de Aalberts-groep en heeft in 2017 een omzet van 2,694 miljard euro gerealiseerd.

COMAP BELUX

Alsembergsesteenweg 454
1653 Dworp - België
+32 (0)2 371 01 61
info@comap.be

COMAP NEDERLAND

Asterweg 109
1031 HM Amsterdam
+31 (20) 210 34 97
info@comap.nl

www.comap.be
www.comap.nl
www.aalberts.nl

