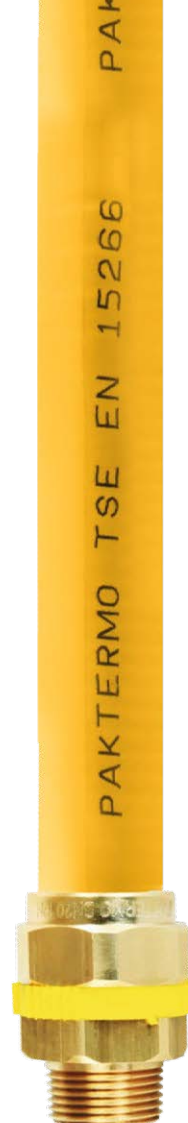




www.paktermo.be



2018

ontwerp- en installatiegids Paktermo

PLT flexibel en fittings voor aardgas en propaan

INHOUDSOPGAVE

I INLEIDING	3
II TOEPASSINGSGEBIED	4
III ANDERE NORMEN VAN TOEPASSING	5
IV HET PRODUCTGAMMA VAN PAKTERMO	6
V MONTAGE-INSTRUCTIES VOOR DE PAKTERMO FITTINGS	10
VI INSTALLATIE VAN HET PLT LEIDINGSYSTEEM	13
VII RUIMTELIJKE SCHIKKINGEN	20
VIII VEILIGHEID	29
IX BESCHADIGING EN HERSTELLING	31
TABELLEN	32

I INLEIDING

Het PLT buissysteem volgens de norm NBN D51-003

PLT = pliable tubing = roestvast stalen plooibare gegolfde buizen, gemakkelijk een beperkt aantal malen met de hand plooibaar, die tijdens de productie door de fabrikant met een buitenlaag zijn bekleed [= PLT buizen] en altijd samen moeten toegepast worden met de fittingen, de collector, de klem voor equipotentiaalverbinding, de autovulkaniserende wikkelband of thermokrimpous enz. gespecificeerd door de fabrikant [= kit]. Buizen en fittingen van verschillende fabrikanten zijn onderling niet omwisselbaar en mogen in geen geval samen verbonden worden.

Een kit PLT is samengesteld uit een plooibare gegolfde RVS slang die beschermd wordt door een mantel uit PE en fittings die eigen zijn aan elke fabrikant. Een fitting van één fabrikant mag dan ook nooit op een PLT buis van een andere fabrikant gemonteerd worden.

Onze kits roestvast stalen plooibare gegolfde buizen worden zowel toegepast in nieuwe installaties als ter vervanging van bestaande installaties. De assemblage van onze PLT Paktermo PLT-buizen is gemakkelijk in gebruik en veilig.

De PLT slangen van Paktermo zijn vervaardigd uit hoogwaardig roestvrij staal met een gele PE bescherm laag. Op deze wijze wordt de buis beschermd tegen externe factoren, de invloed van UV-stralen van de zon en corrosie.

Met de PLT kit van Paktermo vervangt men ook het slechte uiterlijk van het oude gasbuizen en heeft men een meer decoratieve en esthetische uitstraling.

Deze ontwerp- en installatiegids van de PLT kit Paktermo bevat gedetailleerde montage- en installatievoorschriften, de wettelijke voorschriften zoals opgenomen in de norm NBN D51-003 en zijn addendum 1 evenals in de norm NBN D51-006 en de rekenmethode om de leidingdiameter te bepalen. Dit geheel wordt nog aangevuld met een aantal praktische tips.

LET OP

Lees absoluut deze instructies voordat u PLT Paktermo roestvast stalen plooibare gegolfde buizen plaatst. Het niet naleven van deze instructies kan leiden tot een afkeuring tijdens de technische inspectie of een slechte werking van de installatie.

Optimaliseer de arbeid en verkort de installatietijd op de werf

De PLT roestvast stalen gegolfde buizen hebben de manier van werken in gas binneninstallaties [stroomafwaarts van de aardgasmeter] en stroomafwaarts van de tweede ontspanner voor propaan radicaal veranderd. Ze zorgen voor een enorme vermindering van de werktijd en mankracht.

Het plaatsen van een gasinstallatie met de traditionele gasleidingen uit staal of koper vereisen een aanzienlijke installatietijd. Vanaf nu kunt u met PLT kits van Paktermo een vergelijkbare installatie uitvoeren met veel minder mankracht. Zo vermindert u de werktijden aanzienlijk en kan u uw productiviteit verhogen.

Met PLT kits van Paktermo kunt u tot 70% op de installatietijd van de gasleidingen besparen.



II TOEPASSINGSGEBIED

Deze ontwerp- en installatiehandleiding heeft tot doel om de regels van goed vakmanschap vast te leggen voor het installeren van PLT kits in aardgas binneninstallaties tot een druk van 100 mbar en voor propaan tot een druk van 500 mbar.

De Europese productnorm NBN EN 15266 definieert de technische vereisten van PLT buizen en hulpstukken, evenals de mechanische eigenschappen onder thermische- en chemische invloeden. Deze norm bepaalt ook de traceerbaarheid van de producten en de voorschriften voor de verpakking van de producten.

De gebruiksvoorwaarden zijn vastgelegd in volgende Belgische normen :

NBN D51-003 [2005] en NBN D51-003 addendum 1 [2014]

“Binnenleidingen voor aardgas en plaatsing van de verbruikstoestellen - Algemene bepalingen”

NBN D51-006 [2017]

“Gasinstallaties voor commercieel butaan of commercieel propaan in ontspannen gasfase met een maximum werkdruk [MOP] van 5 bar - binnenleidingen, plaatsing en in bedrijf stellen van verbruikstoestellen - algemene technische en veiligheidsvoorschriften”

De PLT kits van Paktermo worden gebruikt voor nieuwe installatie, voor de vervanging van bestaande installaties en voor uitbreiding of aanpassing van bestaande installaties.

editie mei 2018

III ANDERE NORMEN VAN TOEPASSING

NBN EN 14800

gegolfde metalen veiligheidsslangen voor de aansluiting van huishoudelijke gastoestellen

NBN EN 15266

corrosie vaste stalen buigzame gegolfde buissystemen in gebouwen voor gas met een werkdruk tot en met 0,5 bar

NBN EN 10226-1

afdichtende pijpschroefdraad

deel 1 : conische buitendraad en cilindrische binnendraad

afmetingen, toleranties en aanduiding

NBN EN 12613

waarschuwingssystemen van kunststof voor in de grond gelegde kabels en pijpleidingen met visuele eigenschappen

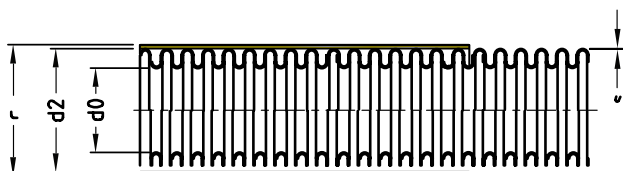
NBN EN ISO 12944-5

paints and varnishes

corrosion protection of steel structures by protective paint systems

part 5 : protective paint systems

IV HET PRODUCTGAMMA VAN PAKTERMO



technische informatie

gegolfde plooibare buizen

AISI 316L

roestvast staal

polyethyleen



	binnendiameter [mm]		buitendiameter [mm]		min. wanddikte [mm]
	d0	d1	d2	s	
15	16	21,40	22,2	0,25	
20	20	24,30	25,50	0,25	
25	25	31,20	32,40	0,25	
32	32	38,70	39,90	0,25	
40	40	48	50	0,25	

1 PLT buizen ANSI 316 L, roestvast staal, polyethyleen



artikel	ref
DN15 x 15 m	161596
DN20 x 15 m	161598
DN25 x 15 m	161711
DN32 x 15 m	161714
DN15 x 30 m	161597
DN20 x 30 m	161599
DN25 x 30 m	161712
DN32 x 30 m	161711
DN40 x 30 m	180858

artikel	ref
DN20 x 75 m	161710
DN25 x 75 m	161713
DN32 x 75 m	162221
DN20 x 300 m	162301
DN25 x 200 m	162302
DN32 x 200 m	163853

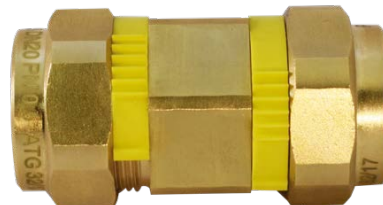
2 mechanische fitting PLT naar mannelijke gasschroefdraad BSP



lichaam, moer en ring : messing, brons
dichting : elastomeer

artikel	ref
1/2 MF DN15	161716
3/4 MF DN20	161717
3/4 MF DN25	161718
4/4 MF DN25	161714
5/4 MF DN32	161720
6/4 MF DN40	180859

3 mechanische fitting PLT-PLT



lichaam, moer en ring : messing, brons
dichting : elastomeer

artikel	ref
DN15	161721
DN20	161722
DN25	161723
DN32	161724
DN40	180960

4 soepele beschermkap



artikel	ref
DN15	154799
DN20	154800
DN25	154801
DN32	154802
DN40	154803

5 buizensnijder



artikel	ref
DN15 - f32	154973

6 autovulkaniserende silicone wikkelband



ref

154808

De Paktermo beschermingsband is een autovulkaniserende siliconen wikkelband. Deze band zorgt voor een volledige afdichting tegen water, zuren en UV-stralen. Deze band moet worden toegepast op de ontblote delen van het roestvrij staal en moet eindigen op de PLT fitting.

! Pas aanbrengen na de proef met druk !

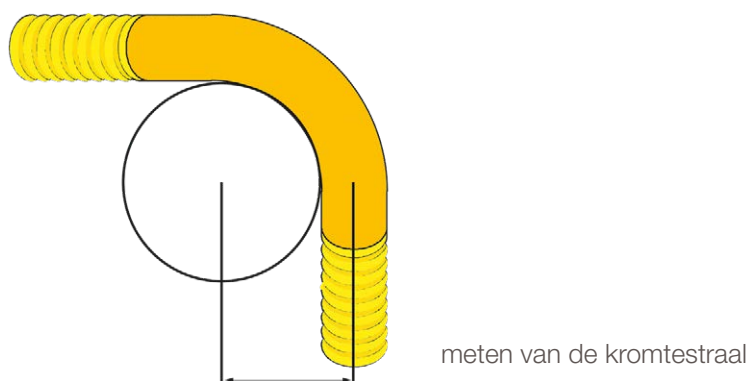
LET OP

Gebruik geen Paktermo PLT buizen en fittingen met PLT buizen of accessoires van andere fabrikanten van PLT kits.

V MONTAGE-INSTRUCTIES VOOR DE PAKTERMO FITTINGS

1 plooien van de PLT buis Paktermo

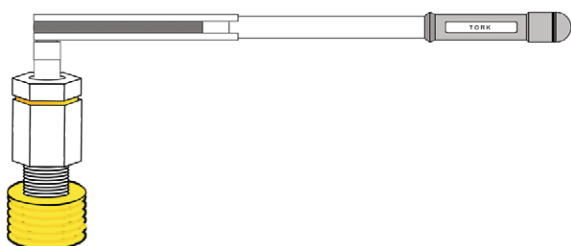
Omdat de PLT buis met de hand geplooid wordt, gebeurt de plaatsing zeer gemakkelijk in een minimum van tijd. De aanbevolen kromtestraal wordt gegeven in tabel 3. Zeer korte bochten verhogen het drukverlies. De kleinste kromtestraal vindt u in tabel 3. De kromtestraal wordt gemeten aan de binnenzijde van de bocht.



tabel 3 : aanbevolen kromtestraal

		kromtestraal	
diameter	minimum [mm]	aanbevolen [mm]	
DN	s	s	
15	20	75	
20	25	90	
25	30	125	
32	40	140	
40	60	190	

tabel 4 : aanspankoppel voor de PLT fitting



diameter	maximum
DN	s
15	50
20	75
25	130
32	150
40	200

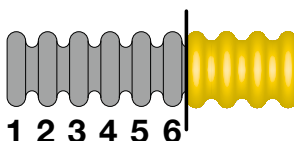
2 assembleren van de fittings op de PLT buis Paktermo



Snij de PLT buis Paktermo af met behulp van de door de fabrikant geleverde buissnijder. Snij doorheen de synthetische omhulsel en roestvrijstalen buis door met een buissnijder met scherpe snijwieltjes. Plaats de buizensnijder tussen twee golvingen en draai vervolgens de buizensnijder in één richting. Draai hierbij het handvat elke draai geleidelijk meer aan. Draai de buizensnijder niet te vast, anders kan je het uiteinde van de buis vervormen.



Snij over een lengte van 6 golvingen de buitenmantel af. Respecteer absoluut het aantal van 6 golvingen. **Let op : bij DN40 zijn het 5 golven.**



Schuif de buis in de fitting tot dat het ontblote deel niet meer zichtbaar is.



Neem de veiligheidsring weg zoals aangegeven op nevenstaande foto.



Hou het lichaam van de fitting met een sleutel onbeweeglijk vast.

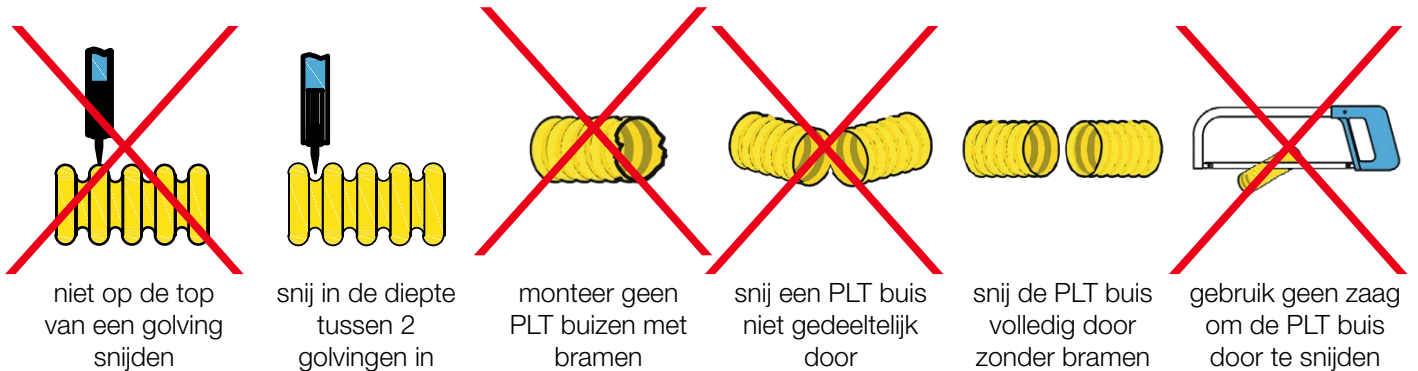


Span vervolgens de wartelmoer aan door middel van een tweede sleutel. Pas het aanspankoppel toe zoals aangegeven in tabel 4. Draai moer tot volledig tegen de fitting



De beschermende ommanteling die tijdens de montage wordt verwijderd, moet worden vervangen door Paktermo autovulkaniserende wikkelband. Na te hebben gecontroleerd of de verbinding gasdicht is, wordt de onbeschermd PLT buis en de PLT wartelmoer bekleed met autovulkaniserende siliconenband. Zo voorkomt men het risico op corrosie.

waarschuwingen bij de montage van de fitting



3 geschroefde verbindingen

Schroefdraadfittingen uit gietijzer, staal, messing of brons kunnen gecombineerd worden met het systeem Paktermo. Deze dienen te voldoen aan de eisen van de NBN D51-003 en zijn voorzien van gasdraad volgens NBN EN 10226-1. Alle schroefdraden moeten proper zijn voordat het dichtingsproduct wordt aangebracht.

4 dichtingsproduct

De gasdichtheid tussen de PLT buis en de fitting wordt bekomen door het mechanisch aanspannen. Er wordt geen dichtingspasta of PTFE band [Teflon] gebruikt. Het aanbrengen van dichtingspasta op het opgetrompte dichtingsvlak kan schadelijk zijn en gaslekken veroorzaken.

Dichtingspasta wordt alleen aangebracht op mannelijke gasdraad. Alle overtollige pasta wordt na het maken van de verbinding verwijderd.

LET OP

gebruik geen Paktermo PLT buizen en fittingen met PLT buizen of accessoires van andere fabrikanten van PLT kits



VI INSTALLATIE PLT-LEIDINGSYSTEEM

1 voorwaarden voor opslag

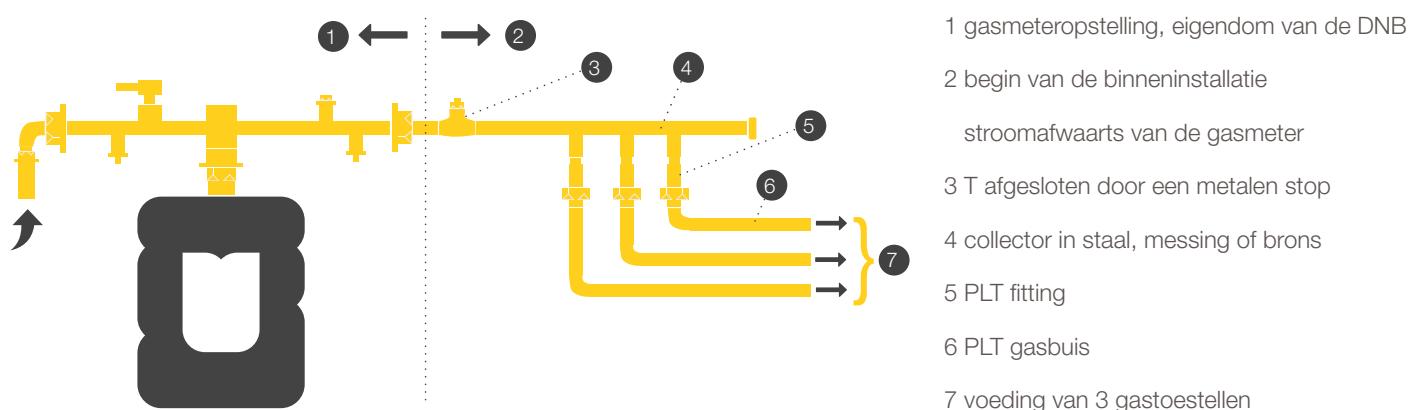
Om de componenten van PLT kit van Paktermo te garanderen, wordt het aanbevolen ze in hun originele verpakking te stockeren. Op de werf moeten PLT kits worden beschermd tegen weervloeden, regen, zon, stof en projecties. De uiteinden van de PLT buizen moeten worden afgedicht met de plastic beschermkap geleverd in de kits van Paktermo. Om het verschijnsel condensatie te verminderen, is het aangeraden om de PLT buizen een paar uur vóór plaatsing op te slaan op de plaats waar ze zullen geïnstalleerd worden. Zo wordt een thermisch evenwicht tot stand gebracht.

2 gereedschap nodig voor de installatie

- een paar platte sleutels
- een buizensnijder voorgeschreven door Paktermo
- een snijgereedschap voor de ommanteling

3 configuratie van een PLT buissysteem [NBN D51-003 annexe F]

Het is aanbevolen om het PLT buissysteem te configureren met een centrale collector van waaruit elk gastoestel wordt gevoed via een PLT leiding uit één stuk. De collector wordt ofwel juist stroomafwaarts van de gasmeter ofwel in de eerst bereikbare verluchte ruimte in het gebouw geplaatst.



De montage van PLT buizen wordt handmatig uitgevoerd met de hulpstukken van het PLT Paktermo gamma.

Het is in geen geval toegestaan om op componenten van de PLT kit Paktermo te lassen of te solderen.

Voorkom contact met scherpe of uitstekende randen bij het plaatsen van PLT buizen.

Plaats lengtes uit één stuk. Controleer vóór elke installatie de nodige lengte van de PLT buis en de dichtheid van de haspels met PLT buizen.

4 equipotentiaalverbinding, isolatiekoppeling en elektrische continuïteit [NBN D51-003 § 4.3.4]

Het installatieleidingwerk boven de grond moet worden verbonden met de equipotentiaalverbinding van het gebouw in overeenstemming met het AREI.

Het doel van de equipotentiaalverbinding is om een zone te maken waarbinnen de spanningsverschillen miniem zijn, zodoende is het elektrocutiegevaar ook beperkt. Dit wordt gedaan door alle metalen delen van het gebouw [waaronder de gasleiding] met de aarding van het gebouw te verbinden. Wanneer er een elektrische fout optreedt binnen of buiten het gebouw is het mogelijk dat er een elektrische stroom loopt door de gasleidingen. Om elektrocutie en vonken te vermijden is het daarom zeer belangrijk om steeds een elektrische continuïteit te verzekeren.

Bij de PLT buizen van Paktermo wordt de equipotentiaalverbinding steeds op de fitting aangebracht.



Een ondergrondse PLT leiding moet galvanisch gescheiden zijn van de bovengrondse metalen leiding of van de leiding binnen het gebouw door isolatiekoppelingen of geïsoleerde isolatieflenzen. Deze scheiding behoort bovengronds te zijn aangebracht op ten hoogste 50 cm boven het maaiveld of bij binnenkomst in een gebouw.

De elektrische continuïteit tussen het leidingwerk, het drukregelsysteem, de gasstraat, de gastoestellen en het rookgas aansluit- en afvoerkanaal moet verzekerd zijn.

De leidingen mogen nooit dienst doen als aarding voor een elektrisch toestel of installatie.

5 bevestiging en ondersteuning van een PLT buissysteem [NBN D51-003 § 4.4.1 + bijlage 1.2]

De maximale afstand tussen ondersteuning van horizontaal gelegde PLT buizen is in tabel 5 weergegeven.

Het gewicht van het verticale deel van het leidingwerk moet door ondersteunings- en bevestigingsmateriaal, dat zich zowel in het verticale als horizontale deel kan bevinden, zijn opgevangen.

De leidingen dienen elektrisch geïsoleerd te zijn van hun bevestigingsbeugels indien deze van een ander metaal vervaardigd zijn.

Voor PLT buizen is het aanbevolen om beugels te gebruiken die voorzien zijn van een inlage uit kunststof of rubber. Zo blijft de PE buitenmantel zeker intact.

Men dient bevestigingsbeugels te plaatsen ter hoogte van elke kraan of bocht.

Het PLT buissysteem, al dan niet geplaatst in een afzonderlijke gasdichte mantelbuis, wordt ondersteund door metalen beugels of door een kabelbaan, een kabelladder of een installatiekanaal aangepast aan het gewicht en de kromtestraal van de PLT buizen.

PLT buizen	
buitendiameter [mm]	maximale ondersteuningsafstand [m]
12 - 15 - 18	1
22 - 28 - 35 - 40	1,5

tabel 5 : maximum ondersteuningsafstand voor PLT buizen



Bij alle verbindingen [elke fitting!] moet de PLT altijd binnen de 3 cm van de fitting ondersteund worden. Deze ondersteuning kan gerealiseerd worden door :

- bevestiging op vast punt
- installatie op kabelbaan of -ladder
- beugels binnen 3 cm van de fitting

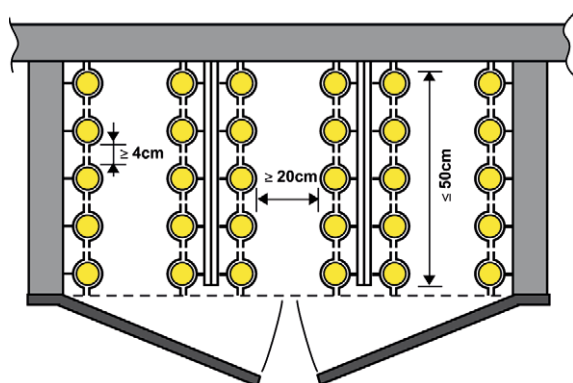
6 afstand tussen de gasleidingen en andere leidingen of kabel [NBN D51-003 § 4.4.1.2 + bijlage 1]

als algemene regel voor alle soorten buizen [staal, RVS, koper en PLT] geldt het volgende :

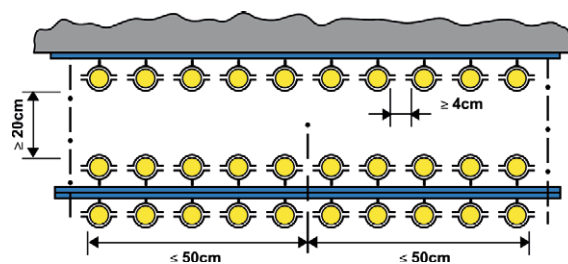
Om latere herstellingen en onderhoudswerken mogelijk te maken dienen bij de aanleg van leidingen in ruimtelijke schikking 1 t.e.m. 4 en 7 volgende afstanden te worden aangehouden [zie illustraties in de twee onderstaande figuren]:

- de afstand tussen elke gasbuis of tussen een gasbuis en elke andere leiding of kabel moet minstens 4 cm zijn;
- er mag zich geen buis, kabel of andere hindernis bevinden in de ruimte tussen het vlak gevormd door de laag gasbuizen en een evenwijdig vlak op een afstand van minstens 20 cm van dit vlak. Dit vlak kan zich onder of boven het vlak, gevormd door de laag gasbuizen, bevinden;
- in een laag gasbuizen bevindt de verst verwijderde gasbuis zich op max. 50 cm van de bereikbare rand van deze laag.

Bij leidingen ingewerkt in de muur of ondervloer [ruimtelijke schikking 5] dient de afstand tussen elke gasbuis of tussen een gasbuis en elke andere leiding of kabel minstens 4 cm te zijn



voorbeeld van bereikbare gasleidingen
geplaatst in een technische schacht



voorbeeld van bereikbare gasleidingen
bevestigd aan een plafond

ZEER BELANGRIJK voordeel voor PLT



PLT buizen in een bundel zonder onderlinge afstand

In afwijking op de verplichte afstand van 4 cm mogen de PLT buizen die op kabelbanen, kabelladders of in installatiekanalen zijn geplaatst, bevestigd worden met kunststof beugels of strips en mogen de PLT buizen bundels vormen zonder onderlinge afstand.

Er moet wel een afstand zijn van minimum 4 cm tussen een PLT buis en elke andere leiding, kabel of andere installatie.

7 autovulkaniserende silicone wikkelband

Het omwikkelen met de autovulkaniserende band moet het eerste deel van de fitting afdekken om zo te voorkomen dat onbevoegde personen de fitting zouden kunnen losschroeven zonder dat dit opgemerkt wordt. Aan te brengen na proef onder druk.

gebruiksaanwijzing

- 1) wikkel de autovulkaniserende band rond het te beschermen gebied door de band bij elke wikkeling te overlappen. Rek de band uit tot minstens twee maal de oorspronkelijke lengte. De tape vulkaniseert aan beide kanten. Hoe meer de band wordt gespannen tijdens het wikkelen, hoe sneller en hoe beter de vulkanisatie zal zijn.
- 2) ga door met het omwikkelen met een overlapping van de helft om er zo voor te zorgen dat 50% van de breedte wordt bedekt door de volgende laag. De eerste en laatste laag worden volledig bedekt. Als algemene regel worden er drie tot vijf lagen aangebracht.
- 3) de wikkelband begint onmiddellijk te vulkaniseren bij contact met een andere laag en na te zijn uitgerokken. Wikkelband is niet herbruikbaar.

8 bescherming tegen corrosie [NBN D51-003 § 4.11.2.2]

Onderscheid wordt als volgt gemaakt tussen niet-corrosief, licht tot matig en sterk corrosieve milieus.

Licht tot matig corrosieve milieus

Leidingen en verbindingen binnen een gebouw in een vochtige ruimte :

- geplaatst in het zicht [ruimtelijke schikking 1] bv. bad- en doucheruimten, toiletten, vochtige kelder, vochtige zolder of ander vochtig lokaal, melkfabrieken, aardappelmeelfabrieken, wasserijen, opstellingsplaats van waterverzachter die gebruik maakt van regeneratiezout in een goed verluchte ruimte,...
- geplaatst in een verluchte technische schacht of horizontale leidinggoot [ruimtelijke schikking 2]
- geplaatst in een verluchte holle ruimte [ruimtelijke schikking 3]

Leidingen en verbindingen in een niet-verluchte holle ruimte of technische schacht of horizontale leidinggoot [ruimtelijke schikking 4]. Leidingen en verbindingen bovengronds buiten het gebouw [ruimtelijke schikking 7].

sterk corrosieve milieus

Binnen bv. droogkuis, zwembaden, drukkerijen, kapsalons, blijvend vochtige kelders, kruipruimten, chemische bedrijven, beitshallen, vertinnerijen, verzinkerijen, opstellingsplaats van waterverzachter die gebruik maakt van regeneratiezout in een slecht verluchte ruimte,... [ruimtelijke schikkingen 1 - 2 - 3 - 4]

Leidingen bovengronds buiten het gebouw [ruimtelijke schikking 7] in de nabijheid van bv. zwavelzuur-, ammoniak- of kunstmestfabrieken,...

- ➔ Ongeacht in welk corrosief milieu de PLT geplaatst wordt, moet na het uitvoeren van de dichtheidstest elke fitting worden geïsoleerd met auto-vulkaniserend silicone wikkelband. Dit is nodig om het indringen van vocht tussen de kunststof mantel en de roestvast stalen plooibare gegolfde buis te voorkomen, om zo corrosie te voorkomen en om het losmaken van de fitting door onbevoegden te vermijden.

→ Voor PLT buizen is er verder geen bijkomende corrosiebescherming nodig in zowel niet-corrosief, licht tot matig en sterk corrosieve milieus. De niet beschermde delen van de messing fittingen dienen in de licht tot matig en sterk corrosieve milieus bijkomend beschermd te worden tegen corrosie door hetzij :

- een verfsysteem in overeenstemming met NBN EN ISO 12944-5
- autovulkaniserende silicone wikkelband Paktermo

9 aansluiten van een gastoestel [NBN D51-003 § 6.6.1]

Een PLT buis kan maar een beperkt aantal keer geplooid worden, daarom is een PLT buissysteem niet geschikt als alternatief om een flexibele slang voor het aansluiten van gastoestellen te vervangen. Bijgevolg mag een PLT buissysteem niet toegepast worden stroomafwaarts van de stopkraan van een gastoestel.

Voor het aansluiten van een verplaatsbaar gastoestel of een toestel dat onderhevig is aan trillingen wordt gebruik gemaakt van met metalen of elastomeren slang.

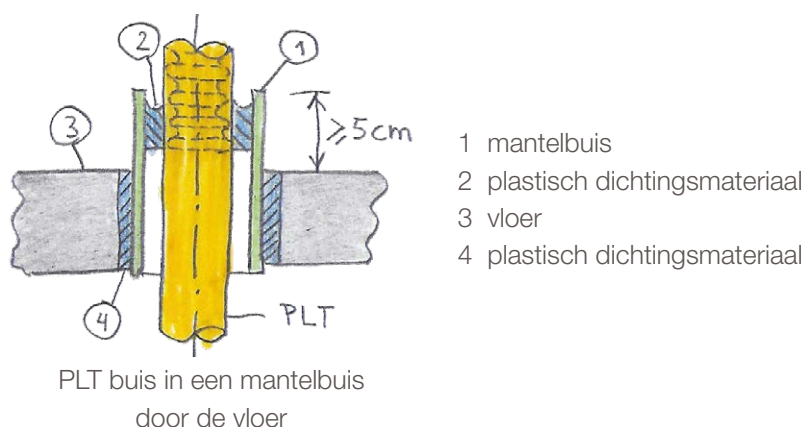
Bij vaste gastoestellen zoals CV ketels en geisers wordt de PLT leiding Paktermo tot aan de stopkraan geplaatst die op zijn beurt op het toestel is bevestigd.

10 mantelbuis en geveldoorvoer [NBND51-003 § 4.11.5]

Bij elke doorgang van een gasleiding door een muur of vloer wordt deze leiding beschermd door een afzonderlijke mantelbuis. De mantelbuis is vervaardigd uit koper, staal, RVS, polyethyleen [PE] polypropyleen [PP] of een andere geschikte kunststof.

Een mantelbuis is noodzakelijk om beschadiging van de leiding en/of van de corrosie werende bekleding te vermijden door thermische uitzetting van de leiding. Bovendien voorkomt deze mantelbuis corrosie van metalen leidingen die niet bekleed zijn met synthetisch materiaal, als gevolg van vochtige plaaster en cement.

Een metalen mantelbuis moet zelf tegen corrosie beschermd worden door middel van synthetische bekleding. Aan de bovenzijde van de doorgang van een aan vochtigheid blootgestelde vloer [water voor de schoonmaak] steekt de mantelbuis minstens 5 cm boven de vloer uit.

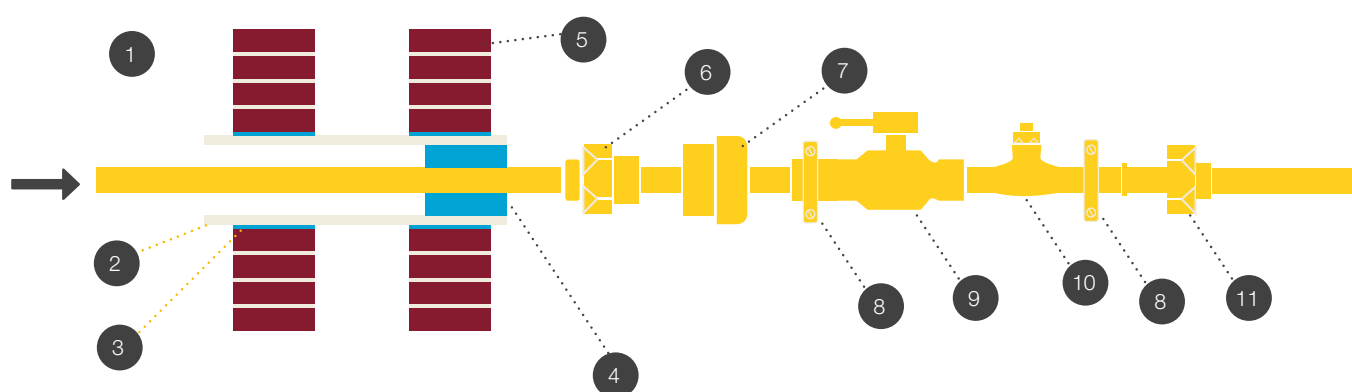


De mantelbuis wordt gas- en waterdicht verankerd in de muur of vloer met een niet-corrosief materiaal dat voldoende plastisch is om de dichtheid te verzekeren en dat tevens dient om de mantelbuis vast te zetten [bv siliconenpasta, dichtingspasta die opzwellt bij vocht, PUR-schuim met dichte cellen, krimpvrije mortel].

De ruimte tussen de leiding en de mantelbuis wordt aan één zijde van de mantelbuis opgevuld met een niet-corrosief materiaal dat voldoende plastisch is om de gas- en waterdichtheid te verzekeren zoals siliconenpasta, dichtingspasta die opzwellt bij vocht of PUR-schuim met dichte cellen.

NOOT

De ruimte tussen de leiding en de mantelbuis bij ingegraven leidingen onder gebouw wordt steeds aan de zijde van de binnenruimte opgevuld.



- | | |
|--|--|
| 1 volle grond, buiten het gebouw | 7 isolerende voeg |
| 2 mantelbuis | 8 geïsoleerde beugel |
| 3 plastisch dichtingsmateriaal | 9 gaskraan |
| 4 plastisch dichtingsmateriaal, langs de binnenzijde van de muur | 10 gietijzeren T-stuk |
| 5 buitenmuur | 11 PLT fitting omwikkeld met autovulkaniserende band |
| 6 PLT fitting omwikkeld met autovulkaniserende band | |

De mantelbuis is water- en gasdicht, vastgemaakt in de vloer of de muur.

Voor ingegraven leidingen onder gebouw wordt de ruimte tussen de leiding en de mantelbuis steeds aan de zijde van de binnenruimte opgevuld.

De mantelbuis moet zowel bovengronds als ondergronds zo zijn ontworpen dat de mantelbuis duurzaam elektrisch geïsoleerd is van geleidende elementen in de bouwconstructie zoals de betonwapening.

Er zijn geen speciale voorzieningen vereist voor leidingdoorvoeringen door massieve binnenmuren, mits de buis niet is ingemetseld en er een gat van ongeveer 3 cm rond de buis is overgelaten, behalve indien de muur een brandbeschermingsfunctie heeft.

In de mantelbuis mogen geen andere verbindingen dan lasverbindingen voorkomen. PLT fittings zijn er dus niet toegestaan.

11 ingegraven wachtbuizen buiten het gebouw [NBND51-003 § 4.4.5.6]

Bij ingegraven leidingen [ruimtelijke schikking 6 en 8] komt het voor dat PLT van Paktermo wordt geplaatst in een kunststof flexibele mantelbuis.

Gasleidingen mogen in ingegraven wachtbuizen geplaatst worden. De wachtbuis heeft een diameter aangepast aan de diameter van de gasleiding. De wachtbuis moet rechtlijnig zijn. In eenzelfde wachtbuis mag naast de gasleiding geen andere leiding of kabel geplaatst worden.

De wachtbuis moet eindigen buiten het gebouw op 1 m van de buitenmuur.

12 gebruik van lijstwerk

Het is mogelijk om lijsten te gebruiken. Ze moeten compatibel zijn met het gewicht van de te bedekken PLT buis. De grootte van de lijsten moet de doorgang van de leidingen mogelijk maken zonder het leidingwerk te beschadigen.

VII RUIMTELIJKE SCHIKKINGEN

de volgende ruimtelijke schikkingen zijn onder bepaalde voorwaarden toegelaten

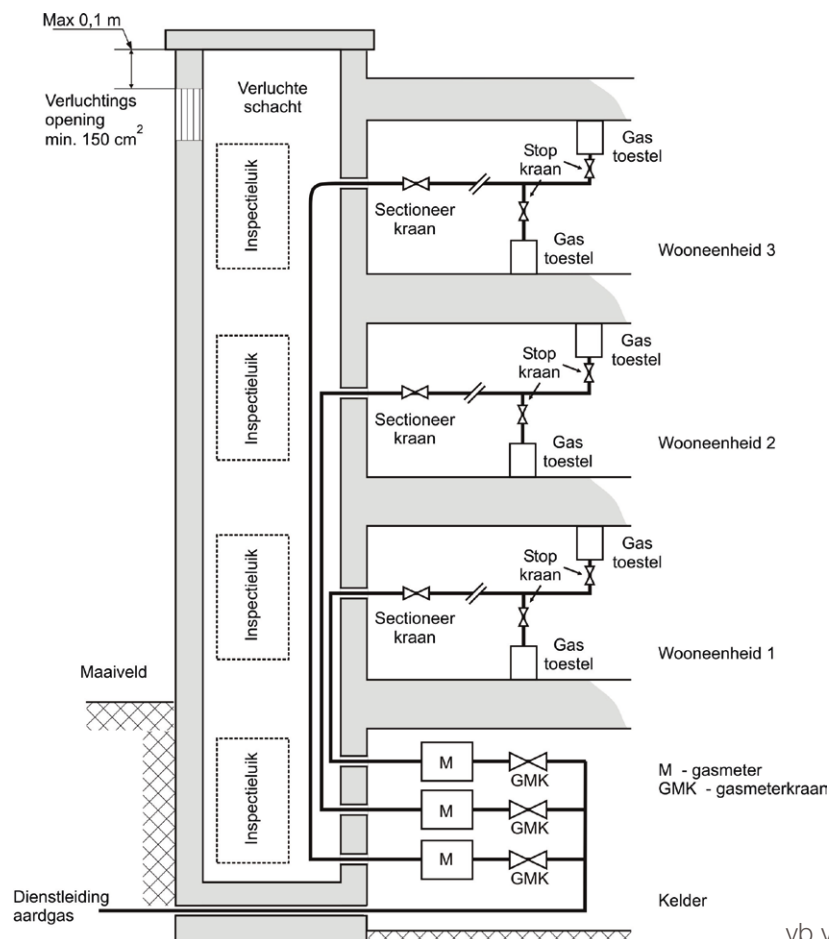
1 ruimtelijke schikking 1 leidingen en verbindingen in het zicht

De leidingen en verbindingen zijn zichtbaar en bereikbaar over hun ganse lengte.

Voor leidingen in het zicht is het PLT buissysteem Paktermo met of zonder mechanische verbindingen toegelaten. Indien er een risico op mechanische beschadiging bestaat [bv gasleiding in een werkplaats of een parkeerplaats voor wagens] moet een aangepaste mechanische bescherming worden voorzien opdat gasleidingen niet door voertuigen, vorkhefliften enz. kunnen beschadigd worden. De mechanische bescherming kan onder meer bestaan uit een stalen profiel, een betonnen balk, palen of een vangrail.

2 ruimtelijke schikking 2 gevolgde weg : bereikbare leidingen en verbindingen in een verluchte technische schacht of horizontale leidinggoot

Voor leidingen in een verluchte technische schacht of horizontale leidinggoot is het Paktermo PLT buissysteem met of zonder mechanische verbindingen toegelaten.



vb van ruimtelijke schikking 2

- De leiding bevindt zich in een verluchte technische schacht.

In het geval van een verluchte technische schacht worden de leidingen geplaatst in een doorlopende technische schacht die aan zijn bovenste uiteinde in verbinding gesteld wordt met de buitenlucht.

Het in verbinding stellen met de buitenlucht gebeurt door een op het hoogste punt van de schachtruimte aangebrachte niet-afsluitbare opening van minimum 150 cm². De afstand tussen de bovenrand van de verluchtingsopening en het hoogste punt van de schachtruimte mag niet groter zijn dan 10 cm. De leidingen en verbindingen zijn via inspectieluiken bereikbaar voor onderhoud en herstellingen.

- De leiding bevindt zich in een verluchte horizontale leidinggoot.

De leidinggoot is afgedekt met verwijderbare dekstenen of dekplaten zodat de leidingen bereikbaar zijn voor onderhoud en herstellingen. Om de leidinggoot permanent goed te verluchten worden er niet-afsluitbare verluchtingsroosters met een nuttige oppervlakte van minimum 150 cm² voorzien die uitmonden in de buitenlucht of een verluchte ruimte:

- minstens één per leidinggoot
- minstens elke 10 m en op regelmatige tussenafstand
- er dient een afwatering voorzien te worden op het laagste punt van de leidinggoot

3 ruimtelijke schikking 3

gevolgde weg : bereikbare leidingen en verbindingen in een verluchte holle ruimte

Voor leidingen in een verluchte holle ruimte is het PLT buissysteem Paktermo met of zonder mechanische verbindingen toegelaten.

De leidingen en verbindingen zijn bereikbaar en geplaatst in een holle ruimte tussen twee wanden, horizontaal [bv vals plafond, toegankelijke kruipruimte] of verticaal [bv omkasting], die rechtstreeks in verbinding staat met de buitenlucht of met een verluchte ruimte.

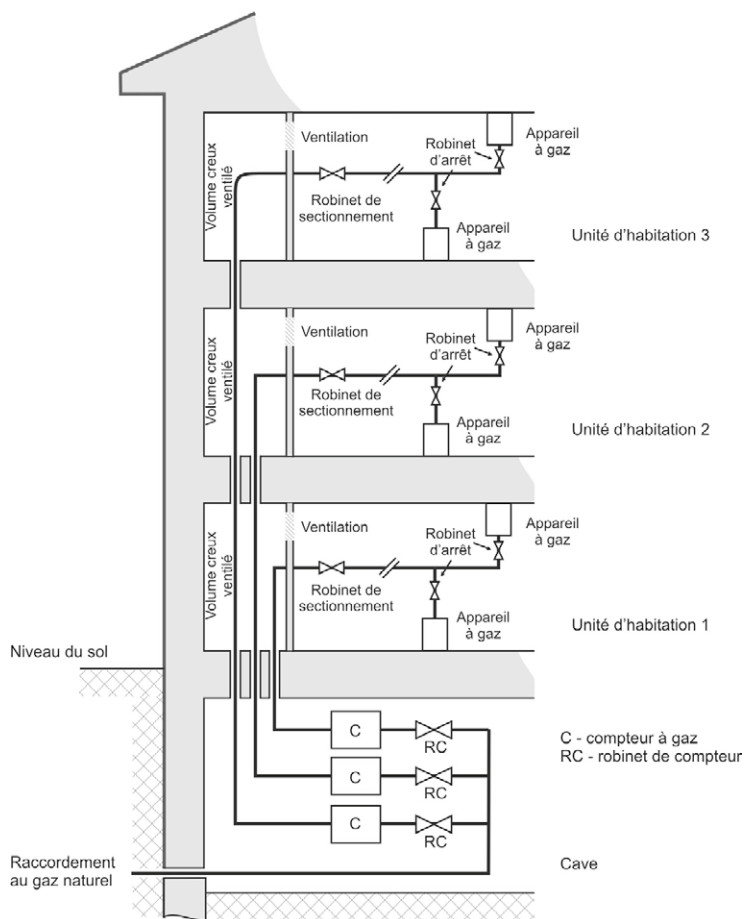
De verluchting wordt verzekerd door een niet-afsluitbare opening van minstens 150 cm².

Voor een holle ruimte achter een verticale wand bevindt de bovenrand van de verluchtingsopening zich op maximum 10 cm van het hoogste punt van de holle ruimte.

VOORBEELD

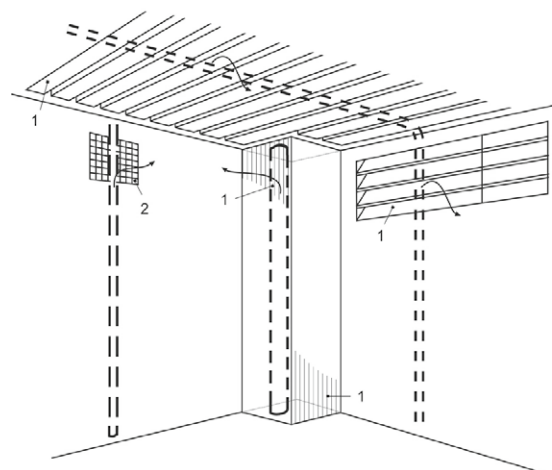
Leidingen die om esthetische redenen bedekt zijn met verwijderbare, volle of opengewerkte panelen en een volume vormen dat in verbinding staat met de ruimte waarin ze geplaatst zijn.

In onderstaande figuren worden enkele voorbeelden van ruimtelijke schikking 3 weergegeven.



vb van ruimtelijke schikking 3 :
leidingen in een geventileerde holle ruimte
zonder specifiek risico

- 1 opengewerkte of solide verwijderbare panelen
- 2 raster



vb van ruimtelijke schikking 3 :
leidingen in een geventileerde holle ruimte
zonder specifiek risico

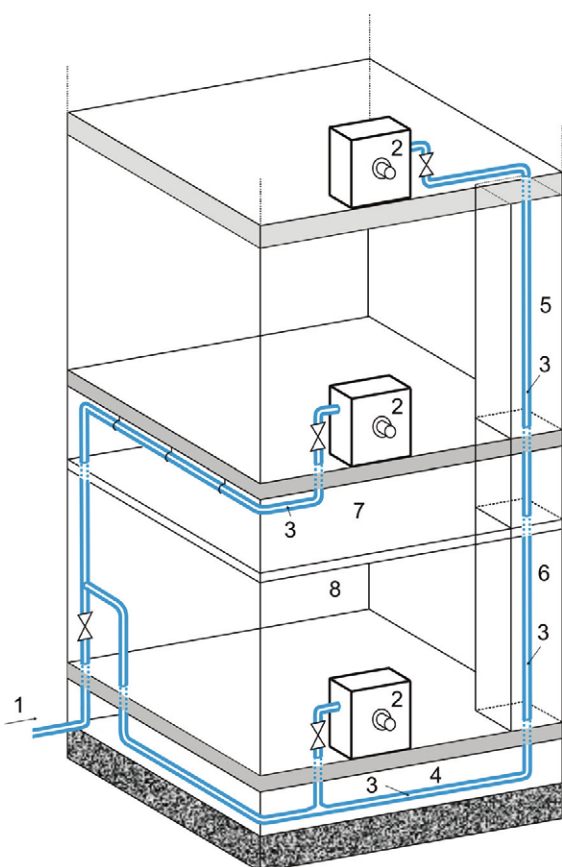
4 ruimtelijke schikking

gevolgde weg : al dan niet bereikbare leidingen en verbindingen in een niet-verluchte holle ruimte of technische schacht of horizontale leidinggoot

Voor leidingen in een niet-verluchte holle ruimte of technische schacht of horizontale leidinggoot is het PLT buissysteem Paktermo zonder mechanische verbindingen toegelaten. De fittings mogen hier NIET toegepast worden. Hieronder worden enkele voorbeelden van ruimtelijke schikking 4 weergegeven.

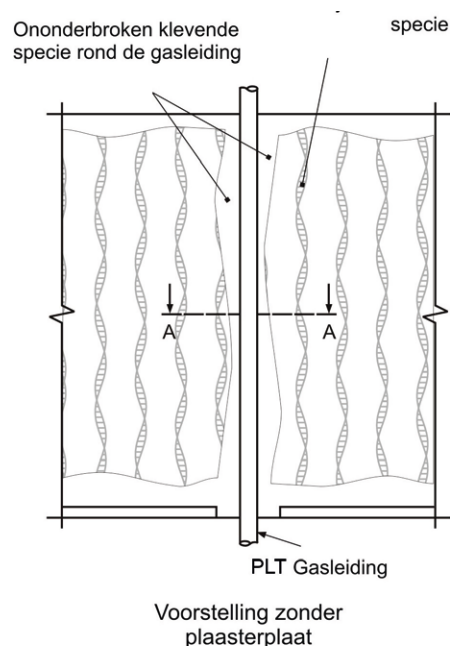
NOOT

Niet-bereikbare leidingen en verbindingen in een verluchte schacht / horizontale leidinggoot / holle ruimte worden eveneens beschouwd als ruimtelijke schikking 4.

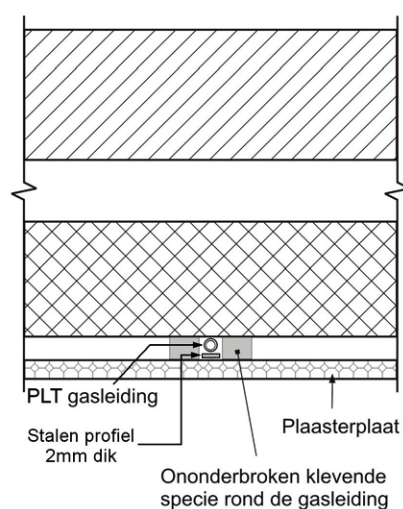


- 1 voeding aardgas stroomafwaarts van de gasmeter
- 2 gastoestel
- 3 gelaste stalen buis of hard gesoldeerde koperen buis
- 4 niet toegankelijke kruipruimte
- 5 niet geventileerde schacht
- 6 niet geventileerde omkasting
- 7 niet geventileerde holle ruimte
- 8 vals plafond uit plaasterplaat

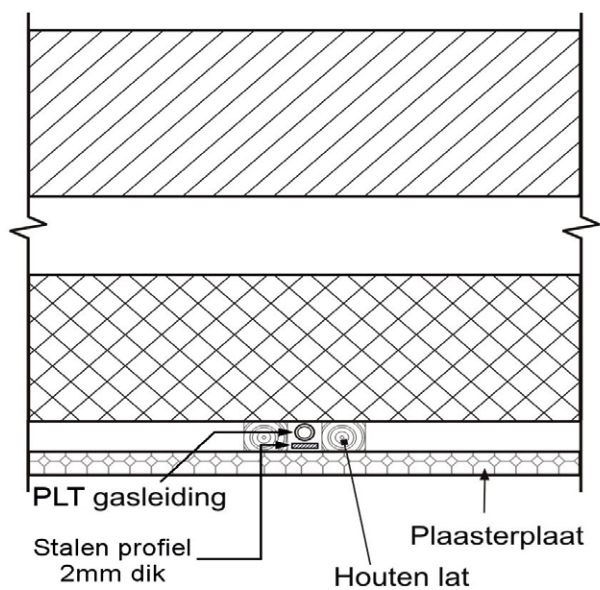
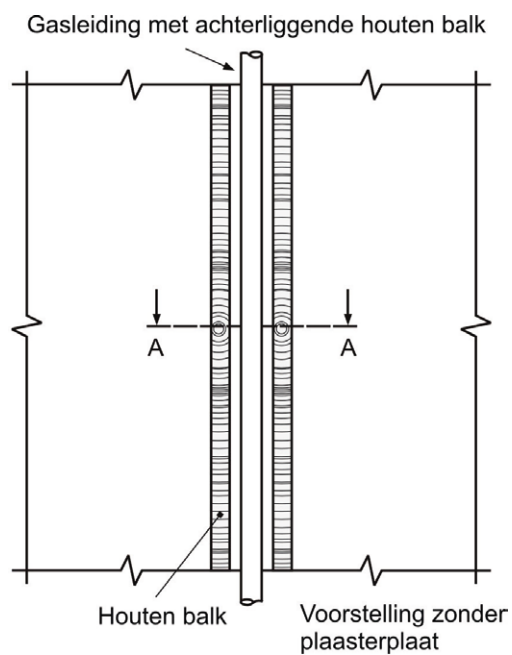
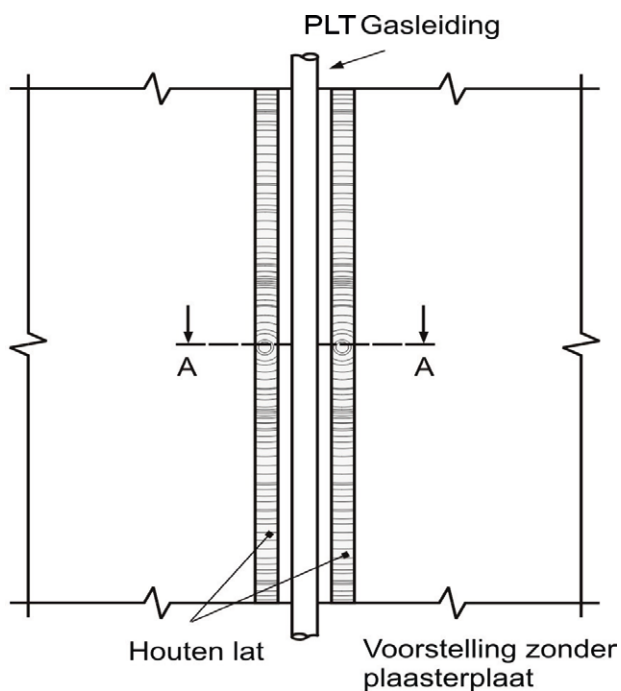
ruimtelijke schikking 4 :
leidingen in een niet-geventileerde holle ruimte
zonder specifiek risico



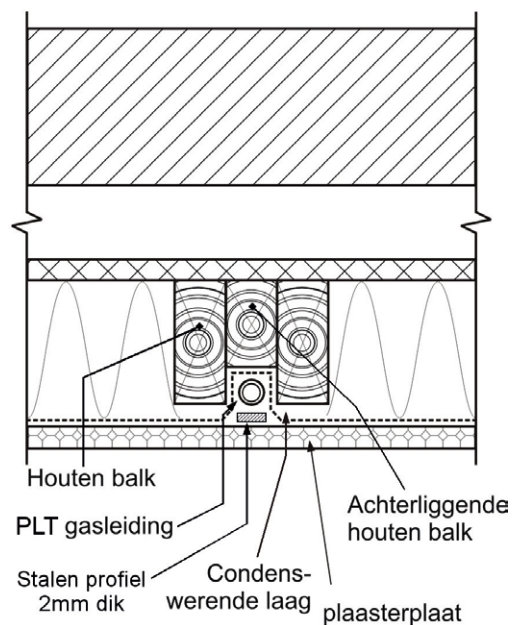
Voorstelling zonder
plaasterplaat



ruimtelijke schikking 4 :
vb van een gasleiding achter een wand uit plaasterplaten



Vergrootte doorsnede A -A
(na het plaatsen van de plaasterplaat)



Vergrootte doorsnede A -A
(na het plaatsen van de plaasterplaat)

ruimtelijke schikking 4 :
vb van een gasleiding achter een wand uit plaasterplaten

ruimtelijke schikking 4 :
vb van een gasleiding op een houten balk
achter een wand uit plaasterplaten

5 ruimtelijke schikking 4 bis

leidingen en verbindingen geplaatst in een toegankelijke ruimte waarvan het laagste punt onder het maaiveld gelegen is [enkel voor propaan]

PLT buissysteem Paktermo zonder mechanische verbindingen zijn toegestaan in een kruipruimte of een toegankelijke ruimte waarvan het laagste punt onder het maaiveld gelegen is. Mechanische fittings zijn verboden.

Mits een individueel gasdetectiesysteem opgesteld in de ruimte(n) waar deze verbinding(en) zich bevind(en) is een PLT buissysteem Paktermo met mechanische fittings toegestaan.

Het gasdetectiesysteem moet voldoen aan de eisen bepaald in de norm NBN D51-006 § 8.2.5.c

De doorgang naar toestellen of gasmeter moet gasdicht zijn.

6 ruimtelijke schikking 5

gevolgde weg : leidingen en verbindingen ingewerkt in de muur of ondervloer

Bij leidingen ingewerkt in de muur of ondervloer is het PLT buissysteem Paktermo zonder mechanische verbindingen toegelaten. De fittings mogen hier NIET toegepast worden.

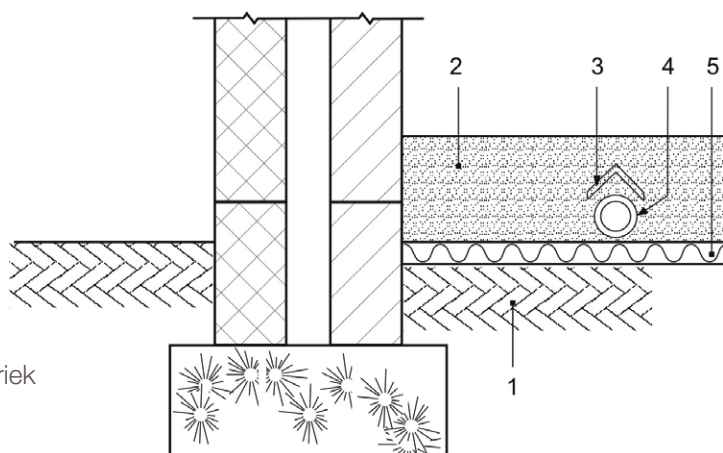
De ingewerkte of in de ondervloer geplaatste PLT buizen worden mechanisch beschermd tegen pletting en toevallige doorboring door middel van een stalen bescherming van minstens 2 mm dikte. Deze stalen bescherming is eveneens tegen corrosie beschermd.

Het plaatsen van een stalen bescherming van minstens 2 mm dikte is nodig om te beletten dat nagels, schroeven en doorboringen de PLT gasleiding zouden beschadigen.

De PLT buizen mogen direct in het beton worden geplaatst. Nadat de gasbuis is geplaatst en voordat het beton wordt gestort zal men bij het volledige tracé van de PLT buis visueel nagaan of de PE mantel niet beschadigd is waardoor corrosie zou kunnen ontstaan. De herstelling gebeurt met autovulkaniserende silicone wikkelband Paktermo.

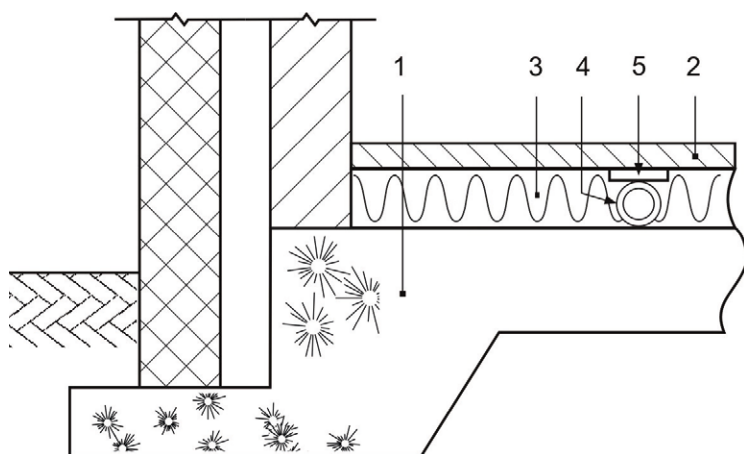
in de volgende figuren worden enkele voorbeelden van ruimtelijke schikking 5 weergegeven

- 1 grondplaat
- 2 betonnen ondervloer
- 3 stalen profiel min. 2 mm dik
- 4 Paktermo PLT buis of koperen buis, bekleed in de fabriek
- 5 isolatielaag



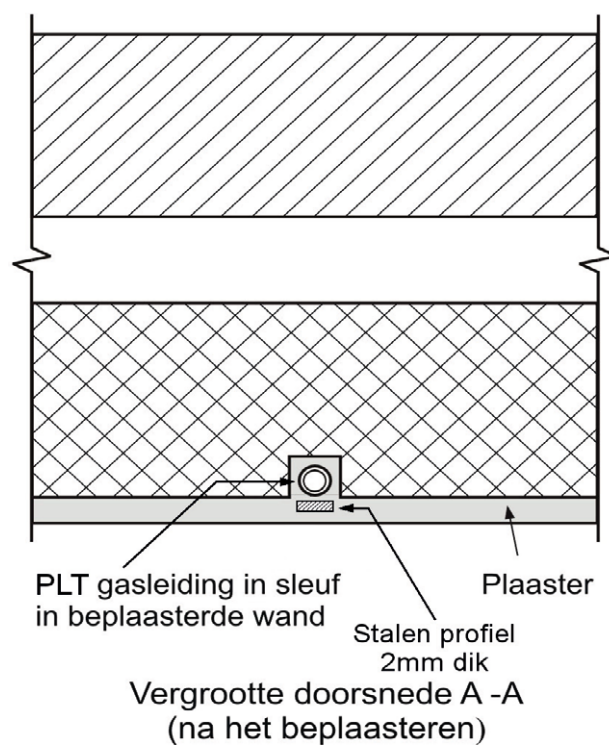
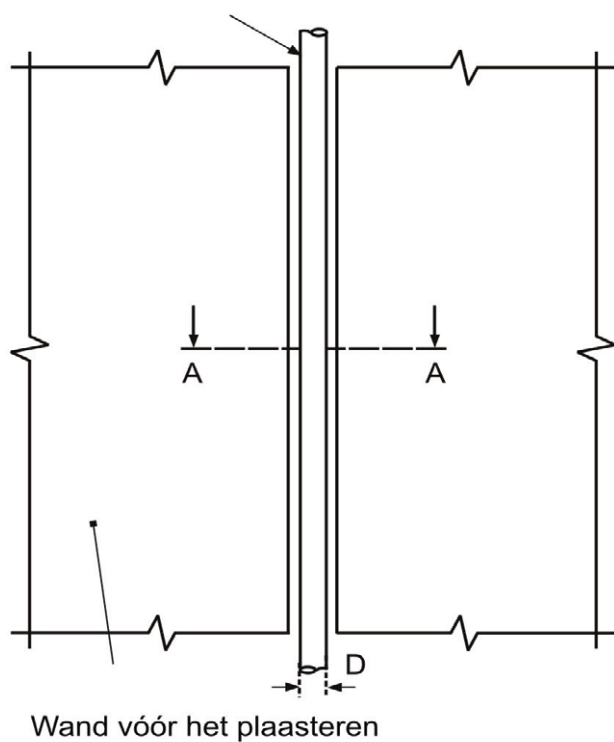
ruimtelijke schikking 5 :
vb van leidingen geplaatst in een ondervloer

- 1 fundering
- 2 afwerkingslaag
- 3 isolatielaag
- 4 Paktermo PLT buis
- 5 stalen profiel min. 2 mm dik



ruimtelijke schikking 5 :
vb van leidingen geplaatst in een ondervloer

PLT Gasleiding in sleuf



ruimtelijke schikking 5 :
vb van een gasleiding in een sleuf in een muur met plaasteren bekleding

7 ruimtelijke schikking 6

gevolgde weg : ingegraven leidingen en verbindingen buiten het gebouw

Voor ingegraven leidingen buiten een gebouw is het PLT buissysteem Paktermo zonder mechanische verbindingen toegelaten. De fittings mogen hier NIET toegepast worden.

De norm NBN D51-003 addendum 1 bepaalt onder meer in § 4.4.5 :

De ingraafdiepte, gemeten tussen de bovenzijde van de buis en het maaiveld, bedraagt ten minste 60 cm. Wanneer de leiding zich in een wachtbuis bevindt, wordt de ingraafdiepte gemeten vanaf de bovenzijde van de wachtbuis. Wanneer de gasbuis op deze diepte ligt zijn er geen beschermingsplaten boven de buis vereist.

De afstand tussen een ingegraven gasleiding en een leiding van welke aard ook [gas, water, elektriciteit,...], bedraagt minstens:

- 10 cm op de kruispunten
- 20 cm bij evenwijdige loop

Op circa 20 cm boven de leiding moet een geel signalisatieband of -lint met aanduiding "gas-gaz" worden aangebracht. Het lint is conform NBN EN 12613.

8 ruimtelijke schikking 7

gevolgde weg : leidingen en verbindingen bovengronds buiten het gebouw

Voor bovengrondse leidingen buiten een gebouw is het PLT buissysteem Paktermo met of zonder mechanische verbindingen toegelaten.

Indien er een risico op mechanische beschadiging bestaat [bv gasleiding langs een werkplaats of een parkeerplaats voor wagens] moet er een aangepaste mechanische bescherming worden voorzien opdat gasleidingen niet door voertuigen, vorkhefliften enz. kunnen beschadigd worden.

Voor aardgasinstallaties : bij koperen buizen en PLT buizen dient steeds een mechanische bescherming voorzien te zijn tot op 2 m boven het maaiveld.

Voor propaan installaties : bij koperen buizen en een PLT buissysteem moet er steeds een mechanische bescherming voorzien worden tot op minimum 40 cm boven- en minimum 20 cm onder het maaiveld.

TIP

De mechanische bescherming kan onder meer bestaan uit een stalen profiel, een betonnen balk, palen of een vangrail.

9 ruimtelijke schikking 8

gevolgde weg : ingegraven leidingen en verbindingen onder een gebouw

Voor ingegraven leidingen onder een gebouw is het PLT buissysteem Paktermo zonder mechanische verbindingen toegelaten. De fittings mogen hier NIET toegepast worden.

De onder een gebouw ingegraven leidingen worden in een afzonderlijke mantelbuis met gasdichte wand geplaatst. De mantelbuis is vervaardigd uit soepele of stijve kunststof of tegen corrosie beschermd koolstof-, verzinkt- of roestvast staal. De ruimte tussen de leiding en de mantelbuis wordt aan de zijde van de binnenruimte opgevuld met een niet-corrosief materiaal dat voldoende plastisch is om de gas- en waterdichtheid te verzekeren zoals siliconenpasta, dichtingspasta die opzwelt bij vocht of PUR schuim met dichte cellen.

De mantelbuis wordt gas- en waterdicht verankerd in de muur of vloer met een niet-corrosief materiaal dat voldoende plastisch is om de dichtheid te verzekeren en dat tevens dient om de mantelbuis vast te zetten [bv siliconenpasta, dichtingspasta die opzwelt bij vocht, PUR schuim met dichte cellen, krimprijke mortel].

TIP

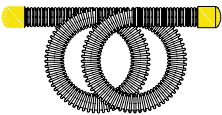
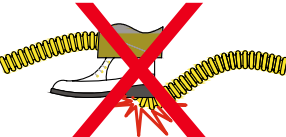
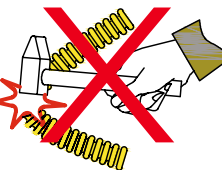
Een veranda of carport die volledig gesloten is, wordt als een gebouw beschouwd. Een veranda of carport met minstens één volledige open wand in verbinding met de buitenlucht wordt niet als een gebouw beschouwd.

Een open doorgang door een gebouw wordt ook als een gebouw beschouwd.

de verschillende ruimtelijke configuraties en het gebruik van de PLT			
ruimtelijke configuraties	leiding en verbindingsmethode	PLT leiding	PLT mechanische koppeling
1	leidingen en verbindingen in het zicht	✓	✓
2	bereikbare leidingen en verbindingen in een verluchte technische schacht of horizontale leidinggoot	✓	✓
3	bereikbare leidingen en verbindingen in een verluchte holle ruimte	✓	✓
4	al dan niet bereikbare leidingen en verbindingen in een niet verluchte holle ruimte, technische schacht of horizontale leidinggoot	✓	verboden
5	leidingen en verbindingen ingewerkt in de muur of ondervloer	✓	verboden
6	ingegraven leidingen en verbindingen buiten het gebouw verboden	✓	verboden
7	leidingen en verbindingen bovengronds buiten het gebouw	✓	✓
8	ingegraven leidingen en verbindingen onder een gebouw	✓	verboden

VIII VEILIGHEID

waarschuwingen bij het plaatsen van het PLT leidingsysteem

- 1  De uiteinden van de PLT Paktermo buizen moeten worden afgedicht door Paktermo plastic beschermkappen totdat de fittingen gemonteerd worden. Op deze manier voorkomt men dat vreemde voorwerpen de buis binnendringen tijdens de installatie.
- 2  Voorkom het pletten van de PLT buis tijdens de aanleg van de leidingen.
- 3  Vermijd torsie van de PLT bij het afrollen van de haspels.
- 4  Klop niet op de PLT buizen.

- De leidingen mogen nooit in contact komen met de rookgas afvoerkanalen. Het is ook verboden om PLT buizen aan een rookgas afvoerkanaal te bevestigen.
- Het is verboden om open vlam op de PLT buizen of op de fittingen te gebruiken.

nabijheid van antennes of van bliksemafleiders

De minimale afstand tussen de gasleidingen en een antenne, radiozendinstallaties of bliksemafleiders moet 3 m bedragen.

- Het is verboden om andere fittingen te gebruiken dan de fittingen die deel uitmaken van de PLT kit van Paktermo.
- Een PLT buis kan maar een beperkt aantal keer geplooid worden, daarom is een PLT buissysteem niet geschikt als alternatief om een flexibele slang voor het aansluiten van gastoestellen te vervangen. Bijgevolg mag een PLT buissysteem niet toegepast worden stroomafwaarts van de stopkraan van een gastoestel. Om een gastoestel stroomafwaarts van de stopkraan aan te sluiten, moet een flexibel worden gebruikt die voldoet aan de norm NBN EN14800.
- Aan alle uiteinden van de PLT Paktermo gasbuis af te sluiten met een geschikte metalen stop of dop.

Aan het einde van de werken worden alle uiteinden van de PLT Paktermo gasleiding afgedicht met een geschikte metalen stop of dop.

interventie op de gasleidingen van een installatie waardoor al gas heeft gestroomd

Bij werken aan gasleidingen waardoor reeds gas heeft gestroomd, moeten volgende maatregelen worden genomen :

- ventileer de betrokken ruimten overvloedig
- vermijd de nabijheid van vonken of vlammen
- de open uiteinden van de bestaande gasleiding worden afgedicht met een geschikte metalen stop of dop

het buiten dienst stellen van een bestaande PLT gasleiding

Alle gasleidingen die buiten dienst worden gesteld moeten losgekoppeld, gespuid en aan de uiteinden gasdicht afgedicht worden. Het afdichten door het dichtknijpen van de PLT leiding is hiervoor niet toegelaten. Voor het afdichten gebruikt men mechanische fitting naar BSP gasdraad plus een geschikte metalen stop of dop.

aansluiten en loskoppelen van gasbuizen en fittings

Bij het vast- of loskoppelen van gasleidingen, zal men een tijdelijke elektrische overbrugging voorzien. Dit is nodig om het ontstaan van een vonk te voorkomen die het gas-luchtmengsel zou kunnen doen ontbranden: risico op ontploffing.

Een vonk kan ontstaan door een zwervstroom of door een verliesstroom van de elektrische installatie, dit ongeacht of de gasleiding al dan niet verbonden is met de equipotentiaalverbinding van het gebouw.

De aanbevolen procedure om een installatie te ontkoppelen is als volgt:

- a) ontkoppel de elektrische voeding van de aangesloten gastoestellen
- b) bevestig de twee klemmen van de elektrische overbruggingskabel aan beide zijden van de los of vast te koppelen gasleiding. Zorg voor een goede elektrische geleiding door een goed metaal op metaal contact tussen de klemmen en de gasleiding.
- c) laat de overbruggingskabel op zijn plaats totdat het werk is afgerond en er opnieuw een elektrische continuïteit is in de gasleiding.

Een elektrische overbruggingskabel bestaat uit een soepele geïsoleerde koperen kabel van minstens 10 mm² en een lengte van minstens 1,2 m, aan beide uiteinden elektrisch verbonden met een griptang die men rond buizen tot diameter 60 mm kan klemmen.

Wanneer de vloer/plafond wordt geplaatst, moet men erover waken de gasbuis niet te beschadigen met nagels of schroeven.

IX BESCHADIGING EN HERSTELLING

De herstelling van een beschadigde buitenmantel gebeurt met autovulkaniserende silicone wikkelband Paktermo. Deze band wordt met 50 % overlapping aangebracht.

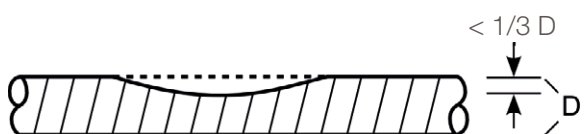
Ondanks het feit dat PLT Paktermo zeer licht is heeft het een betere weerstand tegen beschadiging dan koperen buizen. Indien de PLT Paktermo leiding niet te strak bevestigd is heeft ze de natuurlijke eigenschap om weg te buigen van nagels, schroeven, boren en andere puntige voorwerpen.

Indien de buis beschadigd is, volg dan hiernavolgende methode om te beoordelen of de schade ernstig is en indien nodig de methode om de schade te herstellen.

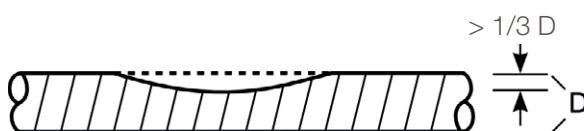
beoordeling

De PLT buis moet in volgende gevallen vervangen worden :

- a) de buis is zwaar ingedeukt of geplet zodat de buitendiameter met meer dan $1/3$ verminderd is
- b) de buis is beschadigd door een puntig voorwerp: nagel, schroef, boor,...
- c) de PLT buis is geplooid met een kromtestraal kleiner dan het opgegeven minimum [zie tabel 3] zodat de buis geknikt is



de vervorming door indeuking of pletting is kleiner dan $1/3$ van de diameter, er is geen herstelling nodig



de vervorming door indeuking of pletting is groter dan $1/3$ van de diameter, herstelling is noodzakelijk



beschadiging door het knikken of plooiën met te kleine kromtestraal, herstelling is noodzakelijk

Bij een beschadiging over een lengte tot 40 mm PLT buis gebruikt men een Paktermo PLT-PLT fitting. Bij een beschadiging over een lengte groter dan 40 mm, gebruikt men een stuk Paktermo PLT gasbuis langs beide zijden aangesloten met een Paktermo PLT-PLT fitting.

LET OP

enkel in ruimtelijke schikkingen 1, 2, 3 en 7 zijn Paktermo fittingen toegelaten

Vaak kan men een beschadigd deel gemakkelijker vervangen dan herstellen. Hierdoor heeft men ook geen extra fittings in de installatie. De Paktermo fittings van het verwijderde deel kunnen, indien ze niet beschadigd zijn, herbruikt worden voor de nieuwe PLT buis.

tabel 7 : drukverlies per meter voor rijk aardgas G20 [densiteit 0,625] - 21 mbar

drukverlies per meter [mbar / m]

	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50
0.1						
0.2	0.002					
0.4	0.006	0.001				
0.6	0.014	0.003	0.001			
0.8	0.025	0.006	0.002	0.001		
1.0	0.039	0.009	0.003	0.001		
1.2	0.056	0.013	0.004	0.001		
1.4	0.076	0.017	0.006	0.002		
1.6	0.100	0.022	0.007	0.002	0.001	
1.8	0.126	0.028	0.009	0.003	0.001	
2.0	0.156	0.035	0.011	0.003	0.001	
2.2	0.188	0.042	0.014	0.004	0.001	
2.4	0.224	0.050	0.016	0.005	0.001	
2.6	0.263	0.059	0.019	0.005	0.002	0.001
2.8	0.305	0.069	0.022	0.006	0.002	0.001
3.0	0.350	0.079	0.025	0.007	0.002	0.001
3.2	0.398	0.090	0.029	0.008	0.003	0.001
3.4	0.450	0.101	0.033	0.009	0.003	0.001
3.6	0.504	0.113	0.036	0.010	0.003	0.001
3.8	0.562	0.126	0.041	0.011	0.004	0.001
4.0	0.622	0.140	0.045	0.013	0.004	0.001
4.5	0.788	0.177	0.057	0.016	0.005	0.002
5.0	0.972	0.219	0.070	0.020	0.006	0.002
5.5	1.176	0.265	0.085	0.024	0.007	0.002
6.0	1.400	0.315	0.101	0.028	0.009	0.003
6.5	1.643	0.370	0.119	0.033	0.010	0.003
7.0	1.906	0.429	0.138	0.038	0.012	0.004
7.5		0.492	0.158	0.044	0.014	0.004
8.0		0.560	0.180	0.050	0.016	0.005
8.5		0.632	0.203	0.057	0.018	0.006
9.0		0.709	0.228	0.064	0.020	0.006
9.5		0.790	0.254	0.071	0.022	0.007
10		0.875	0.281	0.078	0.025	0.008
20			1.125	0.314	0.099	0.031
30				0.706	0.222	0.070
40				1.256	0.395	0.124
50				1.962	0.618	0.193
60					0.890	0.278
70					1.211	0.379
80					1.581	0.495
90						0.626
100						0.773
120						1.114

debiet V [m³ / h]

tabel 8 : debiet aardgas type H G20 voor een drukverlies van 1 mbar

vermogen in kW

totale lengte van de leiding [m]		DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50
	10 m	18.2	38.3	67.6	128.0	228.1	407.7
	15 m	14.8	31.2	55.0	104.1	185.5	331.6
	20 m	12.9	27.2	47.9	90.7	161.7	289.0
	25 m	11.5	24.3	42.9	81.2	144.8	258.8
	30 m	10.5	22.1	39.0	73.9	131.7	235.4
	35 m	9.7	20.4	36.0	68.1	121.4	217.1
	40 m	9.1	19.3	34.0	64.5	114.9	205.3
	50 m	8.2	17.3	30.5	57.8	103.0	184.1
	60 m	7.4	15.5	27.4	51.8	92.4	165.2
	70 m	6.9	14.6	25.7	48.6	86.6	154.8
	80 m	6.4	13.5	23.8	45.1	80.4	143.8
	90 m	6.1	13.0	22.9	43.3	77.1	137.9
	100 m	5.9	12.4	21.8	41.3	73.7	131.8
	110 m	5.6	11.8	20.8	39.3	70.1	125.3
	120 m	5.3	11.1	19.6	37.2	66.3	118.6

tabel 9 : drukverlies per meter voor rijk aardgas L G25 [densiteit 0,644] - 25 mbar

drukverlies per meter [mbar / m]

	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50
0.1						
0.2	0.002					
0.4	0.006	0.001				
0.6	0.014	0.003	0.001			
0.8	0.026	0.006	0.002	0.001		
1.0	0.040	0.009	0.003	0.001		
1.2	0.058	0.013	0.004	0.001		
1.4	0.079	0.018	0.006	0.002		
1.6	0.103	0.023	0.007	0.002	0.001	
1.8	0.130	0.029	0.009	0.003	0.001	
2.0	0.160	0.036	0.012	0.003	0.001	
2.2	0.194	0.044	0.014	0.004	0.001	
2.4	0.231	0.052	0.017	0.005	0.001	
2.6	0.271	0.061	0.020	0.005	0.002	0.001
2.8	0.314	0.071	0.023	0.006	0.002	0.001
3.0	0.361	0.081	0.026	0.007	0.002	0.001
3.2	0.410	0.092	0.030	0.008	0.003	0.001
3.4	0.463	0.104	0.034	0.009	0.003	0.001
3.6	0.519	0.117	0.038	0.010	0.003	0.001
3.8	0.579	0.130	0.042	0.012	0.004	0.001
4.0	0.641	0.144	0.046	0.013	0.004	0.001
4.5	0.811	0.183	0.059	0.016	0.005	0.002
5.0	1.002	0.225	0.072	0.020	0.006	0.002
5.5	1.212	0.273	0.088	0.024	0.008	0.002
6.0	1.443	0.325	0.104	0.029	0.009	0.003
6.5	1.693	0.381	0.122	0.034	0.011	0.003
7.0	1.963	0.442	0.142	0.040	0.012	0.004
7.5		0.507	0.163	0.045	0.014	0.004
8.0		0.577	0.186	0.052	0.016	0.005
8.5		0.651	0.209	0.058	0.018	0.006
9.0		0.730	0.235	0.066	0.021	0.006
9.5		0.814	0.262	0.073	0.023	0.007
10		0.901	0.290	0.081	0.025	0.008
20			1.159	0.324	0.102	0.032
30				0.728	0.229	0.072
40				1.294	0.407	0.127
50					0.637	0.199
60					0.917	0.287
70					1.248	0.390
80					1.630	0.510
90						0.645
100						0.797
120						1.147

debiet V [m³ / h]

tabel 10 : debiet aardgas type L G25 voor een drukverlies van 1 mbar

debiet V [m³ / h]

	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50
10 m	1.55	3.27	5.77	10.92	19.47	34.80
15 m	1.26	2.66	4.69	8.89	15.84	28.31
20 m	1.10	2.32	4.09	7.74	13.80	24.67
25 m	0.98	2.08	3.66	6.93	12.36	22.09
30 m	0.90	1.89	3.33	6.31	11.24	20.09
35 m	0.83	1.74	3.07	5.82	10.37	18.53
40 m	0.78	1.65	2.91	5.50	9.81	17.53
50 m	0.70	1.48	2.60	4.93	8.79	15.72
60 m	0.63	1.32	2.34	4.43	7.89	14.10
70 m	0.59	1.24	2.19	4.15	7.39	13.22
80 m	0.55	1.15	2.03	3.85	6.86	12.27
90 m	0.52	1.11	1.95	3.69	6.58	11.77
100 m	0.50	1.06	1.86	3.53	6.29	11.25
110 m	0.48	1.01	1.77	3.36	5.98	10.70
120 m	0.45	0.95	1.68	3.18	5.66	10.12

totale lengte van de leiding [m]

tabel 11 : drukverlies per meter voor propaan [dichtheid 1,52] bij een druk van 37 mbar

drukverlies per meter [mbar / m]

	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50
0.1	0.001					
0.2	0.004	0.001				
0.4	0.015	0.003	0.001			
0.6	0.034	0.008	0.002	0.001		
0.8	0.061	0.014	0.004	0.001		
1.0	0.095	0.021	0.007	0.002	0.001	
1.2	0.136	0.031	0.010	0.003	0.001	
1.4	0.185	0.042	0.013	0.004	0.001	
1.6	0.242	0.054	0.018	0.005	0.002	
1.8	0.306	0.069	0.022	0.006	0.002	0.001
2.0	0.378	0.085	0.027	0.008	0.002	0.001
2.2	0.458	0.103	0.033	0.009	0.003	0.001
2.4	0.545	0.123	0.039	0.011	0.003	0.001
2.6	0.639	0.144	0.046	0.013	0.004	0.001
2.8	0.742	0.167	0.054	0.015	0.005	0.001
3.0	0.851	0.192	0.062	0.017	0.005	0.002
3.2	0.969	0.218	0.070	0.020	0.006	0.002
3.4	1.093	0.246	0.079	0.022	0.007	0.002
3.6	1.226	0.276	0.089	0.025	0.008	0.002
3.8	1.366	0.307	0.099	0.028	0.009	0.003
4.0	1.513	0.340	0.109	0.031	0.010	0.003
4.5	1.915	0.431	0.139	0.039	0.012	0.004
5.0		0.532	0.171	0.048	0.015	0.005
5.5		0.644	0.207	0.058	0.018	0.006
6.0		0.766	0.246	0.069	0.022	0.007
6.5		0.899	0.289	0.081	0.025	0.008
7.0		1.043	0.335	0.094	0.029	0.009
7.5		1.197	0.385	0.107	0.034	0.011
8.0		1.362	0.438	0.122	0.038	0.012
8.5		1.537	0.494	0.138	0.043	0.014
9.0		1.723	0.554	0.155	0.049	0.015
9.5		1.920	0.617	0.172	0.054	0.017
10			0.684	0.191	0.060	0.019
20				0.764	0.240	0.075
30				1.718	0.541	0.169
40					0.962	0.301
50					1.502	0.470
60						0.677
70						0.922
80						1.204
90						1.523
100						1.881
120						

debiet V [m³ / h]

tabel 12 : drukverlies per meter voor rijk aardgas type H G20 bij drukverlies van 1 mbar

debiet V [m³ / h]

	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50
10 m	1.57	3.32	5.86	11.09	19.76	35.33
15 m	1.28	2.70	4.76	9.02	16.07	28.74
20 m	1.12	2.35	4.15	7.86	14.01	25.04
25 m	1.00	2.11	3.72	7.04	12.54	22.43
30 m	0.91	1.92	3.38	6.40	11.41	20.40
35 m	0.84	1.77	3.12	5.90	10.52	18.81
40 m	0.79	1.67	2.95	5.59	9.95	17.79
50 m	0.71	1.50	2.65	5.01	8.92	15.95
60 m	0.64	1.35	2.37	4.49	8.01	14.31
70 m	0.60	1.26	2.22	4.21	7.51	13.42
80 m	0.55	1.17	2.06	3.91	6.97	12.46
90 m	0.53	1.12	1.98	3.75	6.68	11.95
100 m	0.51	1.07	1.89	3.58	6.39	11.42
110 m	0.48	1.02	1.80	3.41	6.08	10.86
120 m	0.46	0.97	1.70	3.22	5.75	10.27

tabel 13 : propaandebiet voor een drukverlies van 1 mbar

débit V [m³ / h]

	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50
10 m	1.01	2.13	3.76	7.11	12.67	22.65
15 m	0.82	1.73	3.05	5.78	10.31	18.43
20 m	0.72	1.51	2.66	5.04	8.98	16.06
25 m	0.64	1.35	2.38	4.51	8.04	14.38
30 m	0.58	1.23	2.17	4.10	7.32	13.08
35 m	0.54	1.13	2.00	3.79	6.75	12.06
40 m	0.51	1.07	1.89	3.58	6.38	11.41
50 m	0.46	0.96	1.70	3.21	5.72	10.23
60 m	0.41	0.86	1.52	2.88	5.13	9.18
70 m	0.38	0.81	1.43	2.70	4.81	8.60
80 m	0.36	0.75	1.32	2.51	4.47	7.99
90 m	0.34	0.72	1.27	2.40	4.29	7.66
100 m	0.33	0.69	1.21	2.30	4.10	7.32
110 m	0.31	0.65	1.15	2.19	3.90	6.96
120 m	0.29	0.62	1.09	2.07	3.68	6.59

tabel 14 : debiet aardgas type L G25 in kW voor een drukverlies van 1 mbar

vermogen in kW

	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50
10 m	15.7	33.1	58.4	110.7	197.2	352.6
15 m	12.8	27.0	47.5	90.0	160.4	286.8
20 m	11.1	23.5	41.4	78.4	139.8	249.9
25 m	10.0	21.0	37.1	70.2	125.2	223.8
30 m	9.1	19.1	33.7	63.9	113.9	203.5
35 m	8.4	17.6	31.1	58.9	105.0	187.7
40 m	7.9	16.7	29.4	55.7	99.3	177.6
50 m	7.1	15.0	26.4	50.0	89.1	159.2
60 m	6.4	13.4	23.7	44.8	79.9	142.8
70 m	6.0	12.6	22.2	42.0	74.9	133.9
80 m	5.5	11.7	20.6	39.0	69.5	124.3
90 m	5.3	11.2	19.8	37.4	66.7	119.2
100 m	5.1	10.7	18.9	35.8	63.7	113.9
110 m	4.8	10.2	18.0	34.0	60.6	108.4
120 m	4.6	9.6	17.0	32.2	57.4	102.5

tabel 15 : propaandebiet in kW voor een drukverlies van 1 mbar

vermogen in kW

	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50
10 m	25.9	54.6	96.4	182.4	325.2	581.3
15 m	21.1	44.4	78.4	148.4	264.5	472.8
20 m	18.4	38.7	68.3	129.3	230.5	412.0
25 m	16.4	34.7	61.2	115.8	206.4	369.0
30 m	14.9	31.5	55.6	105.3	187.7	335.6
35 m	13.8	29.1	51.3	97.1	173.1	309.5
40 m	13.1	27.5	48.5	91.9	163.8	292.8
50 m	11.7	24.7	43.5	82.4	146.8	262.5
60 m	10.5	22.1	39.0	73.9	131.7	235.5
70 m	9.8	20.7	36.6	69.3	123.5	220.8
80 m	9.1	19.3	34.0	64.3	114.6	205.0
90 m	8.8	18.5	32.6	61.7	110.0	196.6
100 m	8.3	17.7	31.1	58.9	105.1	187.8
110 m	7.9	16.8	29.6	56.1	100.0	178.7
120 m	7.5	15.9	28.0	53.0	94.6	169.0

1 equivalente lengtes voor bochten en T-stukken

bochten

tabel 12 : equivalente lengte die moet worden toegevoegd aan de lengte van de leiding bij het berekenen van het drukverlies voor kits Paktermo met een bocht van 90° met de minimale kromtestraal

nominale diameter	kromtestraal [mm]	equivalente lengte [m]
DN15	20	0.25
DN20	25	0.25
DN25	30	0.25
DN32	40	0.25

T-stukken

tabel 13 : equivalente lengte die moet worden toegevoegd aan de lengte van de leiding bij het berekenen van het drukverlies voor kits Paktermo voor een T-stuk

situatie			
equivalente lengte [m]	0.25	1	0.50

2 aardgas installaties gevoed met een druk tussen 30 mbar en 100 mbar en propaangas installaties gevoed met een druk tussen 37 [50] mbar en 500 mbar

Aardgas installatie: bij een leveringsdruk na de gasmeter tussen 30 mbar en 100 mbar wordt in regel een drukregelaar voorzien net stroomopwaarts van de gasmeter.

Propaangas installatie: bij een leveringsdruk tussen 37 [50] mbar en 500 mbar worden twee drukregelaars voorzien : één op de uitgang van de gastank en één net voor het binnenkomen in het gebouw.

Het maximum toelaatbaar drukverlies in de leiding tussen de gasmeter en de drukregelaar wordt als volgt bepaald :

- de ingangsdruk van elke drukregelaar is voldoende hoog opdat de drukregelaar binnen zijn regelklasse nog het debiet bij vollast van het gastoestel kan leveren
- de snelheid van het gas in de leiding blijft kleiner dan 15 m/s voor residentiële en 20 m/s voor industriële toepassingen
- de uitgangsdruk van de regelaar stemt overeen met de werkdruk van het erop aangesloten verbruikstoestel

Het maximum toelaatbaar drukverlies hangt dus af van de minimum ingangsdruk van de drukregelaar stroomopwaarts van het gastoestel. Hoewel dit geen verplichting is, wordt vaak de vuistregel gehanteerd om de binnenleiding te berekenen met een drukverlies van maximum 10 mbar.



www.paktermo.be

