

# BUTgb



Geldig van 12.06.2003  
tot 11.06.2006

**Belgische Unie voor de technische goedkeuring in de bouw**  
c/o Federale overheidsdienst Economie, KMO, Middenstand en Energie,  
Kwaliteit van de bouw, Goedkeuring en Voorschriften,  
Wetstraat 155 B-1040 Brussel Tel. : +32 (0)2/287.31.53, Fax : +32 (0)2/287.31.51  
Lid van de Europese Unie voor de technische goedkeuring in de bouw (EUTgb)

## TECHNISCHE GOEDKEURING MET CERTIFICATIE

### PEX-a drukleidingsysteem RAUTITAN FLEX

- voor de verdeling van sanitair koud en warm water
- voor de verdeling van verwarmingswater en voor radiatoraansluitingen

REHAU NV  
Ambachtenlaan 22  
Ambachtszone Haasrode B-3001 HEVERLEE  
Tel. 016 39 99 84 Fax 016 39 99 13

## D R A A G W I J D T E

6.1

Uitrusting Equipment  
Ausrüstung Equipment

### 1. Technische goedkeuring met certificatie

De Technische Goedkeuring (ATG) is een BUTgb-publicatie die een beschrijving geeft van een bouwproduct of een bouwsysteem dat een gunstige beoordeling heeft gekregen voor het in de goedkeuring beschreven gebiedsgebied. De beoordeling kan gegeven worden op basis van :

- BUTgb-richtlijnen voor de goedkeuring van dergelijke producten of systemen, indien reeds opgesteld, of
- een technische analyse van de gelijkwaardigheid van de prestaties van het product of het systeem aan de prestatie-eisen gesteld aan een in normen en typebestekken beschreven gelijkwaardig product of systeem.

De Technische Goedkeuring met Certificatie is een technische goedkeuring die externe controles omvat door de BUTgb van de kwaliteitsbeheersing van de producent om aan de in de goedkeuring gestelde kwaliteitseisen te kunnen beantwoorden.

Deze BUTgb-certificatie geeft de producent het recht om het ATG-merk aan te brengen op de producten die met de Technische Goedkeuring conform zijn.

### 2. Technische goedkeuring met certificatie voor drukleidingen

a) voor de verdeling van sanitair koud en warm water

De technische goedkeuring van dergelijke systemen is een positieve beoordeling van het hierna beschreven systeem, d.w.z. de buizen, verbindingstukken, de verbinding- en plaatsings-

technieken, gebruikt om binnen een gebouw de verdeling van sanitair koud en warm water te verwezenlijken, overeenkomstig STS 62 "Sanitairleidingen", voor het toepassingsgebied hierna beschreven.

b) voor de verdeling van verwarmingswater en voor radiatoraansluitingen

De technische goedkeuring van dergelijke systemen is een positieve beoordeling van het hierna beschreven systeem, d.w.z. de buizen, verbindingstukken, de verbinding- en plaatsingstechnieken, gebruikt om binnen een gebouw de verdeling te verwezenlijken van het verwarmingswater naar de verwarmingselementen.

De certificatie behelst de conformiteit van de kunststofleidingen en de verbindingstukken hierna beschreven. De uitvoering op de bouwplaats gebeurt volgens de in hoofdstuk 3 beschreven uitvoeringsrichtlijnen en de installatie dient hierna, volgens de hierin beschreven proef, op haar waterdichtheid gecontroleerd te worden.

De technische goedkeuring heeft betrekking op het eigenlijke drukleidingsysteem, met inbegrip van de verbindingstechniek en de plaatsingsvoorschriften van de producent, tenzij anders vermeld in deze goedkeuring. De goedkeuring heeft echter geen betrekking op :

- de van het systeem deel uitmakende toebehoren en de door de producent voorgestelde werktuigen
- de kwaliteit van de uitvoering op de bouwplaats.

De goedkeuring met certificatie wordt verleend op basis van de BUTgb goedkeuringrichtlijn "Drukleidingsystemen van kunststof", versie september 1999, waaraan het hierna beschreven systeem vol-

doet, en de door de BUtgb voorgeschreven en/of aanvaarde :

- industriële zelfcontrole bij de producenten van de verschillende onderdelen

- periodieke externe controle, rekening houdend met de door de producenten en verdelers van de onderdelen bekomen kwaliteitszekerstelsystemen.

## B E S C H R I J V I N G

### 1. Voorwerp

Het drukleidingsysteem RAUTITAN FLEX voor de hier aangehaalde toepassingsdomeinen bestaat uit PE-Xa vernet polyethyleen leidingen, voorzien van een gecoëxtrudeerd EVAL zuurstofdiffusiescherm, met buitendiameters 16 tot 63 mm, verbindingen van ontzinkingsvrij messing met schuifhuls en toebehoren.

Voor de verdeling van sanitair koud en warm water kan het RAUTITAN FLEX leidingsysteem gebruikt worden bij een maximale druk van 10 bar en een continue gebruikstemperatuur van 60 °C met een overblijvende veiligheidsfactor van 1,7.

Voor de verdeling van verwarmingswater en voor radiatoraansluitingen kan het RAUTITAN FLEX leidingsysteem gebruikt worden bij een maximale druk van 3 bar en een continue gebruikstemperatuur van 80 °C met een overblijvende veiligheidsfactor > 3.

### 2. Materialen

#### 2.1 Leidingen

De leidingen zijn vervaardigd uit peroxide vernet polyethyleen volgens het Engel procédé (PE-Xa) naar DIN 16892 “Buizen uit vernet polyethyleen (PE-X) - Algemene goedkeuringseisen, testen” en DIN 16893 “Buizen uit vernet polyethyleen (PE-X) - Afmetingen”, aan de buitenzijde voorzien van een gecoëxtrudeerd EVAL zuurstofdiffusiescherm.

Het systeem omvat de volgende buisafmetingen :

Nominale buisafmeting Diameter x wanddikte	Buitendiameter <sup>(1)</sup> mm	Wanddikte <sup>(1)</sup> mm	Binnendiameter mm
16 x 2,2	16,1 <sup>+0,2</sup> <sub>-0</sub>	2,2 <sup>+0,3</sup> <sub>-0</sub>	11,7
20 x 2,8	20,1 <sup>+0,2</sup> <sub>-0</sub>	2,8 <sup>+0,3</sup> <sub>-0</sub>	14,5
25 x 3,5	25,1 <sup>+0,3</sup> <sub>-0</sub>	3,4 <sup>+0,3</sup> <sub>-0</sub>	18,3
32 x 4,4	32,1 <sup>+0,3</sup> <sub>-0</sub>	4,4 <sup>+0,3</sup> <sub>-0</sub>	23,3
40 x 5,5	40,1 <sup>+0,3</sup> <sub>-0</sub>	5,3 <sup>+0,4</sup> <sub>-0</sub>	29,5
50 x 6,9	50,1 <sup>+0,4</sup> <sub>-0</sub>	6,7 <sup>+0,5</sup> <sub>-0</sub>	36,7
63 x 8,7	63,1 <sup>+0,4</sup> <sub>-0</sub>	8,7 <sup>+0,7</sup> <sub>-0</sub>	45,7

<sup>(1)</sup> buitendiameter en wanddikte van de afgewerkte buis.

De buisafmetingen 16 x 2,2 mm tot 32x4,4 mm worden geleverd op rollen van 25 m, 50 m of 100 m, of op lengtes van 6 m. De buisafmetingen 40 x 5,5 mm, 50 x 6,9 mm en 63 x 8,7 mm worden enkel op lengtes van 6 m geleverd.

De buizen op rol zijn verpakt in kartonnen dozen, de rechte lengtes zijn per 10 stuks verpakt in een PE zak.

De markering van de buizen is als volgt (voorbeeld voor buisafmeting 20 x 2,8) :

“REHAU Universalrohr RAUTITAN flex PE-Xa 20x2,8 DN15 DIN 16892 TW/TWW 70°C/10 bar DVGW DW-8501AU2200 (of DW-8501AU2201 voor 63 mm) Heizung DIN 4726/EN12318 CL5 90°C 8 bar sauerstoffdicht DIN Certco 3V108 PE-Xa ATG nr. (en andere goedkeuringen) - machinenummer - productiedatum - meteraanduiding”.

De kleur van de buitenbuis is aluminiumgrijs, de binnenbuis is wit. De markering is in zwart uitgevoerd.

#### 2.2 Koppelingen

De aansluiting van de kunststofbuizen onderling en van de buizen met de toestellen gebeurt door middel van koppelingen met schuifhuls.

Het gamma koppelingen met schuifhuls omvat rechte stukken, T-stukken, reducties, koppeltukken met draadaansluiting.

De koppelingen met schuifhuls zijn opgebouwd uit (zie figuur 1) :

- een ondersteuningslichaam uit ontzinkingsvrij messing (volgens DIN EN 12164/12165, klasse A)
- een schuifhuls uit messing CuZn39Pb3/F43 (volgens DIN 17671).

De koppelingen met schuifhuls zijn voorzien van de volgende opdruk : REHAU - buisafmeting (b.v. 20 x 2,8) – schroefdraadafmeting – CR – goedkeuringen (DVGW, KIWA) - fabricagejaar (b.v. G94).

De koppelingen worden verpakt in een PE zak, of in een kartondoos.

Specifiek voor verwarming zijn T- en L-aansluitgarnituren in roestvrij staal voorzien.

### 2.3 Mantelbuizen

Voor de buisafmetingen 16x2,2 mm tot 32x4,4 mm kunnen geribde mantelbuizen uit HDPE geleverd worden. De binnendiameters van de mantelbuizen bedragen respectievelijk 19 mm, 23 mm, 29 mm en 36 mm voor de PE-Xa buizen 16 x 2,2 mm, 20 x 2,8 mm, 25 x 3,5 mm en 32 x 4,4 mm.

### 2.4 Toebehoren en gereedschap

- Buizensnijder, om de buizen haaks af te snijden.
- Expander met verwisselbare expanderkoppen, blauw gemarkeerd, voor het verwijden van de kunststofbuis, handbediend voor de buisafmetingen 16 x 2,2 mm tot 40 x 5,5 mm, elektrohydraulisch voor de buisafmetingen 40 x 5,5 mm tot 63 x 8,7 mm.
- Tang met verwisselbare dubbele jukken, voor het opschuiven van de schuifhuls op het steunlichaam, handbediend, mechanisch-hydraulisch of elektrohydraulisch voor de buisafmetingen 16 x 2,2 mm tot 40 x 5,5 mm, elektrohydraulisch voor de buisafmetingen 40 x 5,5 mm tot 63 x 8,7 mm.
- Geleidingsbogen voor het aanhouden van de minimum buigradius (buisafmetingen 16 x 2,2 mm tot 32 x 4,4 mm).
- Vastpuntsbevestigingen, metalen beugels met een binnenbekleding uit rubber.
- Clips halveschalen uit verzinkt staal.
- Messing collectoren.
- Enkelvoudige en dubbele muurbeugels met rubberen inleg.
- Inbouw- en opbouwkasten.

## 3. Plaatsing

### 3.1 Installatie van het leidingsysteem

Bij de plaatsing van het Rautitan Flex leidingsysteem voor de verdeling van sanitair koud en warm water zijn de voorschriften van DIN 1988 en de montage- en plaatsingsvoorschriften van REHAU in acht te nemen, tenzij anders vermeld in onderhavige goedkeuring.

Bij plaatsing van het Rautitan Flex leidingsysteem voor de verdeling van verwarmingswater en radiatoraansluiting zijn de in de normenserie D 30 - (Centrale verwarming, ventilatie en luchtbehandeling) aangehaalde voorschriften, alsook de montage- en plaatsingsvoorschriften van REHAU in acht te nemen, tenzij anders vermeld in onderhavige goedkeuring.

Bovendien zijn de aanbevelingen van de Technische Voorlichting 207 van het WTCB “Kunststof-

buissystemen voor de distributie van warm en koud water onder druk in gebouwen” in acht te nemen.

Bij vorstgevaar tijdens de uitvoering dient men de leidingen te ledigen. Na het plaatsen van de buizen en voor de aansluiting van de sanitaire toestellen wordt het leidingsysteem tegen het binnendringen van vuil en stof beschermd. Het ganse leidingsysteem dient grondig te worden gespoeld voor ingebruikname van de installatie.

De uitvoerder dient bijzondere aandacht te besteden aan volgende punten :

- alle onderdelen van het systeem dienen met zorg in de originele fabrieksverpakking te worden vervoerd en opgeslagen en volgens verbruik uitgepakt
- de buizen dienen beschermd te worden tegen directe langdurige zoninval, van elke vervorming, vervuiling of beschadiging
- rechte lengten op een horizontale en vlakke bodem stockeren
- het ontrollen van de haspels dient te gebeuren in tegengestelde zin van het oprollen, dus vertrekkend van het buiseinde aan de buitenkant van de haspel
- elk stuk buis met plooiën of builen dient te worden verwijderd en mag niet in de montage gebruikt worden
- de buizen dienen torsievrij te worden geplaatst
- voor verbindingen tussen kunststofbuis enerzijds en draadverbinding aan een toebehoren of uitrusting van de installatie anderzijds, dient eerst de draadverbinding gerealiseerd te worden.
- geen verf of andere chemische middelen op de buis aanbrengen
- de gerealiseerde verbindingen dienen steeds zichtbaar te blijven tot na de drukproef.

### 3.2 Verbindingen

De verbindingen met schuifhuls worden steeds uitgevoerd met de Rehau expander (blauw gemarkeerd) en perstang.

Werkwijze :

- de buis op de gewenste lengte haaks afsnijden
- de schuifhuls op de buis schuiven, tot voorbij de te verwijden zone, de interne afschuining van de schuifhuls gericht naar het buisuiteinde
- het buisuiteinde twee maal verwijden met de expander, gemonteerd met de geschikte expanderkoppen; na de eerste verwijding de expander over ca. 30° draaien
- de verwijde buis over het steunlichaam schuiven tot tegen de vooraanslag, de buis krimpt na enkele seconden reeds op dit steunlichaam
- de schuifhuls met behulp van de tang, gemonteerd met de geschikte dubbele jukken, over de buis en het steunlichaam schuiven.

### 3.3 Buigen van de buizen

De buisafmetingen 16 x 2,2 mm tot 32 x 4,4 mm kunnen koud gebogen worden.

De volgende minimum buigstralen dienen in acht genomen te worden. Bij deze minimum buigradius dient de buis met geleidingsbogen gefixeerd te worden.

Buisafmeting mm	Minimum buigradius sanitaire toepassing 3 x buitendiameter mm	Minimum buigradius verwarming 5 x buitendiameter mm
16 x 2,2	48	80
20 x 2,8	60	100
25 x 3,5	75	125
32 x 4,4	96	160

Daarnaast bestaat de mogelijkheid de buizen zonder de geleidingsbogen in koude toestand te buigen tot een minimum buigradius van 8 x buitendiameter. Deze toepassing vereist na het buigen echter een intensieve buisbevestiging. Bij buigradii kleiner dan 8 x buitendiameter bestaat het gevaar voor knikken van de buis.

De buisafmetingen 40 x 5,5 mm, 50 x 6,9 mm en 63 x 8,7 mm mogen niet gebogen worden. Richtingsveranderingen worden verwezenlijkt met behulp van de gepaste koppelstukken met schuifhuls.

### 3.4 Plaatsing

Het legpatroon van het leidingsysteem, het type van de aftappunten en het benodigd aantal stijgleidingen maken deel uit van het ontwerp. Het ontwerp van het leidingstracé dient rekening te houden met de minimum ruimte nodig voor het plaatsen van de perstang en dient te voorzien in de nodige uitzettingsmogelijkheden om de lengteveranderingen onder invloed van de temperatuurvariaties op te vangen.

Het inbouwen van koppelingen is in de mate van het mogelijke te vermijden en moet gerechtvaardigd worden. De eventueel ingebouwde koppelingen zijn tegen uitwendige corrosie te beschermen door middel van PVC kleefband, Denso of Polyken. De hiervoor aangewende materialen mogen noch de buis noch de koppeling aantasten.

Het systeem biedt als mogelijkheden :

a) voor de verdeling van sanitair koud en warm water

En schakeling in serie van tappunten waarbij de toevoerleiding over T-stukken aftakt naar elk aftappunt; hetzij elk aftappunt voeden met een individuele leiding, vertrekkend van een verdeler.

b) voor de verdeling van verwarmingswater en voor radiatoraansluitingen.

*Twee-pijps-systeem :*

Een schakeling in serie waarin elk verwarmingselement afgetakt wordt van de hoofdleidingen door middel van een aangepast T-stuk; hetzij een opstelling waarin elk verwarmingselement rechtstreeks met een vertrek- en een retourcollector aangesloten wordt.

*Eén-pijps-systeem :*

Een opstelling waar de verwarmingselementen in serie verbonden worden.

Verwarmingslichamen worden aangesloten :

- hetzij rechtstreeks door middel van een overgangskoppeling met klemring
- hetzij met een L-aansluitgarnituur in roestvrij staal met verbinding met schuifhuls.

De volgende werkwijze wordt toegepast :

Indien nodig worden de sleuven uitgeslepen en de aansluitbochten met muurbeugels bevestigd. De buis wordt te beginnen met het verst gelegen tappunt aangekoppeld en door middel van een aangepast T-stuk met de hoofdleiding aangesloten.

Bij voorkeur worden ommantelde of voorgeïsoleerde leidingen aangewend, teneinde warmteverlies tegen te gaan, de uitzetting op te vangen en een mechanische bescherming te bieden.

Bij een individuele aansluiting van de tappunten aan een verdeler wordt de buis naar de collector gebracht, op lengte gesneden en aan de collector bevestigd. De leidingen dienen steeds haaks op de collector geplaatst te worden. Dit wordt bekomen door de collectoren op minstens 30 cm van de draagvloer (vóór de vloerafwerking) te plaatsen.

Bij opbouw worden enkel leidingen op rechte stangen aangewend. Het leidingsysteem dient rekening te houden met de thermische uitzetting door een correct leidingtracé (bochten en buigarmen) en door een correcte plaatsing van de vaste punten. Bij doorgangen door muren of plafonds dient de buis steeds beschermd te zijn met een kunststofmantel.

Buizen in opbouw dienen tegen zoninval beschermd te worden.

Bij muur- en plafondmontage is het gebruik van clips halveschalen aangeraden. De maximale beugelafstand bij gebruik van de clips halveschalen bedraagt 2 meter.

Zonder gebruik van de clips halveschalen worden de

volgende beugelafstanden in de praktijk aangenomen voor horizontale leidingen :

Buisafmeting mm	Gebruikstemperatuur	
	Koud water	Warm water
	beugelafstand (cm)	
16 x 2,2	75	40
20 x 2,8	80	50
25 x 3,5	85	60
32 x 4,4	100	65
40 x 5,5	110	80
50 x 6,9	125	100
63 x 8,7	140	120

Voor verticale leidingen mogen de waarden van de tabel met 30 % verhoogd worden.

De bevestiging van de leidingen dient te gebeuren met beugels uit kunststof of metalen beugels voorzien van een binnenbekleding uit rubber of kunststof.

### 3.5 Thermische isolatie van de leidingen

Bij isolatie van de leidingen dient de compatibiliteit van de leidingen met de isolatie en eventuele kleefstoffen te worden nagevraagd bij de fabrikant van de leidingen.

### 3.6 Verwarmingslinten voor sanitaire installaties

De maximale temperatuur mag niet meer dan 60°C bedragen. Bij het gebruiken van een kleefband om het verwarmingslint op de buis aan te brengen of om een betere warmteverdeling te bekomen, dient de fabrikant te worden geraadpleegd.

### 3.7 Dichtheidscontrole

Vooraleer het leidingsysteem in te werken (chape, bepleistering) en in alle geval vóór de ingebruikname van de installatie, dient deze aan een dichtheidscontrole onderworpen te worden, volgens de hierna volgende procedure (zie figuur 2). De accessoires van het leidingsysteem die niet weerstaan aan een druk van 1,5 PN dienen op voorhand afgeschakeld te worden :

- de gemonteerde doch niet ingebouwde leidingen worden met drinkbaar water gevuld en ontlucht
- een druk van 1,5 PN wordt aangebracht
- na 10 min. wordt de druk hersteld tot 1,5 PN, gevolgd door een pauze van 10 min. De druk wordt andermaal hersteld tot 1,5 PN en na een pauze van 10 min. wordt de druk gemeten. Dertig min. later wordt de druk nogmaals opgemeten. Het drukverlies tussen deze 2 metingen mag niet groter zijn dan 0,6 bar. Indien dit niet het geval is, dient de oorzaak van de ondichtheid opgespoord en verholpen te worden en wordt de procedure van begin af aan hernomen

- 120 min. later wordt de druk nogmaals opgenomen. Het gemeten drukverlies mag hierbij niet groter zijn 0,2 bar
- de leidingen worden visueel nagezien op lekken en ondichtheden.

De dichtheidsproef moet per afgewerkte leidingsectie uitgevoerd worden, met een zo constant mogelijke water- en omgevingstemperatuur. De manometer voor registratie van de drukverliezen dient een aflezing tot 0,1 bar toe te laten.

### 3.8 Spoelen van sanitaire leidingen

Aangeraden wordt de leiding voor ingebruikname grondig te spoelen bij gebruik voor drinkwater. Het spoelen wordt bij voorkeur uitgevoerd na de dichtheidsproef.

## 4. Gebruiksgeschiktheid

Het leidingsysteem RAUTITAN FLEX vertoont de volgende levensduurkarakteristieken.

- a) voor de verdeling van sanitair koud en warm water

Werkdruk Bar	Temperatuur °C	Min. levensduur	Overblijvende veiligheidsfactor op de wand- spanning
10	20 <sup>(1)</sup>	50 jaar	2,7
10	60 <sup>(1)</sup>	50 jaar	1,7
10	80 <sup>(2)</sup>	2 jaar	1,4
10	95 <sup>(3)</sup>	1000 h	1,2

- b) voor de verdeling van verwarmingswater en voor radiatoraansluitingen

Werkdruk Bar	Temperatuur °C	Min. levensduur	Overblijvende veiligheidsfactor op de wand- spanning
3	20 <sup>(1)</sup>	50 jaar	> 3
3	80 <sup>(1)</sup>	50 jaar	> 3
3	95 <sup>(2)</sup>	2 jaar	≥ 2,5
3	110 <sup>(3)</sup>	1000 h	> 2

<sup>(1)</sup> gebruikstemperatuur;

<sup>(2)</sup> maximale temperatuur;

<sup>(3)</sup> uitzonderlijke temperatuur.

Het systeem voldoet aan de eisen gesteld in de goedkeuringsrichtlijn van de BUtgb “Drukleidingssystemen van kunststof”, versie 9/99.

## 5. Garantieverklaring

Zie de algemene verkoopvoorwaarden van de NV Rehau.

De fabrikant (verdelers) dient de verplichtingen na te komen van de wet betreffende de aansprakelijkheid voor producten met gebreken (wet van 25 februari 1991 - BS van 22 maart 1991; wet van 12 december 2000 - BS van 19 december 2000).

## 6. Waarschuwing

De volgende punten vereisen de aandacht van de gebruiker :

- is deze goedkeuring met certificatie nog geldig?
- raadpleeg de richtlijnen van de producent/verdelers betreffende vervoer, opslag, uitvoering en ingebruikstelling
- controleer visueel :
  - hetgeen geleverd is hetgeen besteld is
  - de conformiteit van de markeringen
  - afwezigheid van eventuele beschadiging aan verpakking en product.

# GOEDKEURING

## Beslissing

Gelet op het Ministerieel Besluit van 6 september 1991 tot inrichting van de technische goedkeuring en opstelling van typevoorschriften in de bouwsector (*Belgisch Staatsblad* van 29 oktober 1991).

Gelet op aanvraag ingediend door de firma Rehau N.V. (A/G 000329).

Gelet op het advies van de Gespecialiseerde Groep "Uitrusting" van de Goedkeuringscommissie, uitgebracht tijdens haar vergadering van 5 september 2002, op grond van het verslag voorgedragen door het Uitvoerend Bureau "Uitrusting" van de BUTgb.

Gelet op de overeenkomst ondertekend door de fabrikant, waarbij hij zich onderwerpt aan de doorlopende controle op de naleving van de voorwaarden van deze goedkeuring.

Wordt de technische goedkeuring met certificatie verleend aan de firma Rehau N.V. voor het product het PEX-a drukleidingsstelsel RAUTITAN FLEX

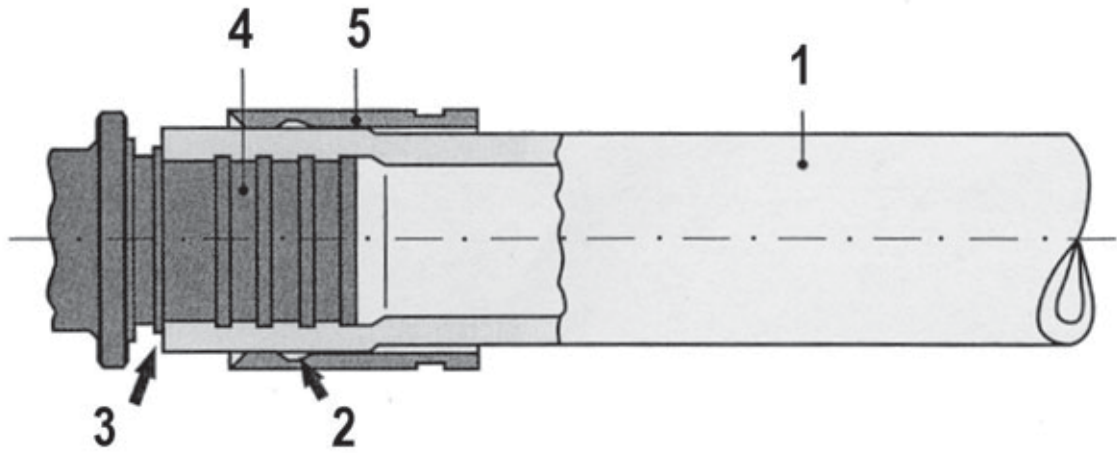
- voor de verdeling van sanitair koud en warm water
- voor de verdeling van verwarmingswater en voor radiatoraansluitingen, rekening houdend met de hierboven gegeven beschrijving en voorwaarden.

Deze goedkeuring dient hernieuwd te worden op 11 juni 2006.

Brussel, 12 juni 2003.

L.B. LATHUY

De directeur-generaal,



- 1 : Buis
- 2 : Borggleuf
- 3 : Vooraanslag
- 4 : Ondersteuningslichaam
- 5 : Schuifhuls

Fig. 1: Schematische voorstelling koppelstuk

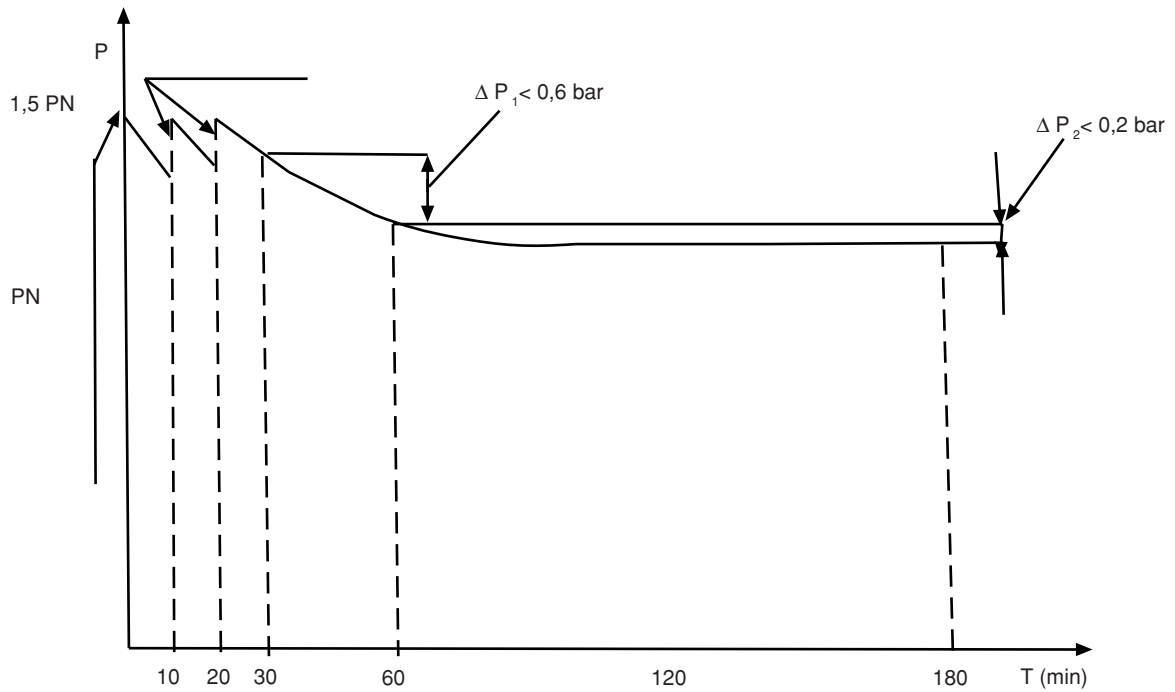


Fig. 2 : Dichtheidsbeproeving