

KE 70

16 April 2021

Bindend verklaring Engelse versie

Keuringseis 70

Mechanische koppelingen voor kunststofleidingsystemen



**Trust
Quality
Progress**

Voorwoord Kiwa

Deze keuringseis (Engelse versie) is goedgekeurd door het College van Deskundigen productcertificatie GASTEC QA, waarin belanghebbende partijen op het gebied van gas gerelateerde producten zijn vertegenwoordigd. Dit college begeleidt ook de uitvoering van certificatie en stelt zo nodig deze keuringseis bij. Waar in deze keuringseis sprake is van "College van Deskundigen" is daarmee bovengenoemd college bedoeld.

Deze keuringseis (Engelse versie) zal door Kiwa Nederland B.V. worden gehanteerd in samenhang met de GASTEC QA algemene eisen en het Kiwa Reglement voor certificatie.

Deze keuringseis is een vertaling van de vastgestelde Engelse versie en is bedoeld als ondersteunend document.

Kiwa Nederland B.V.

Wilmersdorf 50
Postbus 137
7300 AC Apeldoorn

Tel. 088 998 33 93
Fax 088 998 34 94
info@kiwa.nl
www.kiwa.nl

© 2017 Kiwa N.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Het gebruik van deze Beoordelingsrichtlijn door derden, voor welk doel dan ook, is uitsluitend toegestaan nadat een schriftelijke overeenkomst met Kiwa is gesloten waarin het gebruiksrecht is geregeld.

Inhoud

Voorwoord Kiwa	1
Inhoud	2
1 Inleiding	4
1.1 Algemeen	4
1.2 Toepassingsgebied	4
2 Definities	5
3 Producteisen	6
3.1 Toepassing en gebruik van mechanische koppelingen	6
3.2 Materialen	6
3.2.1 Algemeen	6
3.2.2 Kunststoffen	6
3.2.3 Metalen	6
3.2.4 Rubber	6
3.3 Uiterlijk	7
3.4 Kleur	7
3.5 Ontwerp	7
3.5.1 Steunbussen	7
3.5.2 Aansluitingen	8
3.5.3 Overgangskoppelingen	8
3.5.4 Verdraaiing	8
3.6 Geometrische aspecten	8
3.6.1 Algemeen	8
3.6.2 Buizen voor mechanische koppelingen	8
3.6.3 Niet trekvastе koppelingen geproduceerd van PVC-HI	8
3.6.4 Niet trekvastе koppelingen geproduceerd van PE	9
3.6.5 Afmetingen van de steunbus	9
3.7 Fysische eisen	9
3.7.1 Kunststof materiaal	9
3.7.2 Materiaal gerelateerde kenmerken	10
3.7.3 Weerstand tegen bestanddelen van gas	10
4 Prestatie eisen	11
4.1 Proefstukken	11
4.2 Test overzicht	11
4.3 Weerstand tegen inwendige druk op de behuizing	12
4.4 Lekdichtheid onder inwendige druk	13
4.5 Lekdichtheid onder uitwendige druk	13
4.6 Weerstand tegen langdurige inwendige waterdruk	13
4.7 Weerstand tegen trekbelasting bij 23 °C	14

4.8	Weerstand tegen trekbelasting op de las bij 23 °C	14
4.9	Weerstand tegen trekbelasting na relaxatie	14
4.10	Weerstand tegen trekbelasting bij 0 °C	15
4.11	Weerstand tegen trekbelasting bij 80 °C	15
4.12	Trekbelasting gedurende 800h	16
4.13	Lekdichtheid na temperatuurwisselingen	16
4.14	Lekdichtheid tijdens buiging	17
4.15	Hoekverdraaiing en samendrukking	17
4.15.1	Proefstukken	17
4.15.2	Testopstelling	17
4.15.3	Lekdichtheid met inwendige druk en samendrukking en vervorming	17
4.15.4	Lekdichtheid met uitwendige druk en mechanische belasting	18
4.16	Weerstand tegen slagbelasting bij 0 °C	18
4.17	Herhaalde montage	18
4.18	Volumestroom/Drukverlies	19
4.19	Spanningscorrossie	19
5	Markering, instructies en verpakking	20
5.1	Markering	20
5.2	Instructies	20
5.3	Verpakking	20
6	Kwaliteitssysteem eisen	21
7	Samenvatting onderzoek en controle	22
7.1	Testmatrix	22
8	Lijst van vermelde documenten en bronvermelding	24
8.1	Normen / normatieve documenten	24
8.2	Bron vermelding	25

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Deze GASTEC QA keuringseis in combinatie met de GASTEC QA algemene eisen worden toegepast door Kiwa als basis voor afgifte en onderhoud van het GASTEC certificaat voor mechanische koppelingen voor kunststofleidingssystemen.

Deze GASTEC QA Keuringseis vervangt de GASTEC QA Keuringseis 70 "Mechanical fittings for plastic piping systems", gedateerd september 2018.

Overzicht wijzigingen:

- De toepassing van de drukklasse is aangepast
- De verwijzingen naar andere paragrafen zijn aangepast
- De verwijzingen in tabel 6 zijn aangepast
- Tekstuele herziening

De producteisen zijn ongewijzigd.

1.2 Toepassingsgebied

Deze keuringseis is van toepassing op mechanische koppelingen voor polyethyleen (PE) en polyvinylchloride (PVC) kunststofleidingssystemen voor het transport van gasvormige brandstoffen uit de 2^{de} en 3^{de} familie gassen volgens EN 437.

De mechanische verbindingen kunnen uitgevoerd zijn in trekvast verbindingen of niet-trekvast verbindingen vervaardigd uit kunststof of metaal.

De gebruikers temperatuur is vanaf -20 °C tot en met 40 °C.

De maximale werkdruk voor de verschillende toepassingen is aangegeven in onderstaande tabel.

Buistype	MOP	MOP NEN 7244	Toepassing
PE 80 SDR 17,6	4,8 bar	4 bar	Hoofd- en aansluitleiding
PE 80 SDR 11	8 bar	4 bar	Hoofd- en aansluitleiding
PE 100 SDR 17,6	6 bar	8 bar	Hoofd- en aansluitleiding
PE 100 SDR 11	10 bar	4 bar	Hoofd- en aansluitleiding
PVC-HI SDR 41	4,5 bar	200 mbar	Hoofd- en aansluitleiding

Tabel 1: MOP (rekenkundig en volgens NEN 7244) per buistype

2 Definities

In deze keuringseis zijn de volgende definities van toepassing:

College van deskundigen: College van deskundigen GASTEC QA

Mechanische koppelingen: koppelingen voor het verbinden van kunststof buizen welke bestaat uit één of meerdere compressie zones om een, voor de toepassing geschikte en lekdicte verbinding te maken die bestand is tegen de druk en trekkrachten.

Volledig trekvaste koppeling: Een combinatie van onderdelen en verbinding die dusdanig is ontworpen dat onder belasting de buis altijd als eerste zal falen.

Trekvaste koppelingen: Een koppeling die bestand is tegen belastingen veroorzaakt door inwendige druk, interferentie van leidingsystemen, thermische belasting en combinaties hiervan via de aangesloten buis.

Niet trekvaste koppelingen: Koppelingen die zonder externe mechanische axiale ondersteuning niet bestand zijn tegen axiale belasting.

Uiterlijke tekenen van beschadiging: Zichtbare vervorming, gebroken (onder)delen, tekenen van inkepingen en gaten en scheuren die niet in het ontwerp staan van de onderdelen van de ongebruikte koppeling

Overgangskoppelingen: Een ontwerp dat het toelaat om aan de ene zijde een kunststof PE of PVC buis te monteren en aan de andere zijde een ander buismateriaal.

SDR: Standard Dimension Ratio

Slagvast PVC (PVC-HI): Een combinatie van ongeplastificeerd polyvinylchloride met een slagvastheid verbeteraar

3 Producteisen

3.1 Toepassing en gebruik van mechanische koppelingen

De fabrikant zal, afhankelijk van de toepassing, verklaren voor welk medium, welke maximale bedrijfsdruk (MOP), welk temperatuurbereik voor installatie en gebruik en welk buismateriaal de mechanische koppeling geschikt is. Daarnaast moet ook verklaard worden of een steunbus gebruikt moet worden, de mate van trekvastheid, de bestandheid tegen corrosie, het gebruik van glijmiddel en het gebruik van as in glas versterkte materialen.

Deze informatie moet opgenomen zijn in de installatie handleiding van de mechanische koppeling.

3.2 Materialen

3.2.1 Algemeen

De geschiktheid van onderstaande materialen kan worden aangetoond met test rapporten of verwijzingen naar vergelijkbare productnormen waarin het materiaal is gespecificeerd als geschikt voor het beoogde gebruik.

3.2.2 Kunststoffen

Grondstoffen en recepturen die gebruikt worden voor de productie van mechanische koppelingen die worden blootgesteld aan ultraviolette straling moeten bestand zijn tegen de effecten van ultraviolette straling. De fabrikant moet verklaren dat de mechanische koppelingen beschermd zijn tegen de effecten van ultraviolette straling. Onderdelen van de mechanische koppeling die tijdens normaal gebruik blootgesteld worden aan inwendige druk moeten geproduceerd zijn uit ongebruikt grondstof, materiaal dat vanuit een eigen productielijn hergebruikt wordt of een combinatie van beide. Het gebruik van gerecycled materiaal is niet toegestaan. Voor glasvezel versterkte materialen mag alleen geproduceerd worden van ongebruikt grondstof.

3.2.3 Metalen

De metalen die gebruikt worden voor de productie van mechanische koppelingen moeten aantoonbaar geschikt zijn voor het beoogde gebruik (druk, temperatuur en langeduurgedrag) en zal door de fabrikant verklaard worden aan de hand van specificaties van de daarvoor relevante normen.

De gebruikte metalen moet corrosie bestendig zijn of zijn beschermd tegen de effecten van corrosie voor het beoogde gebruik van de mechanische koppeling, tenzij anders verklaart door de fabrikant (zie paragraaf 3.1).

3.2.4 Rubber

De rubber afdichtingen die gebruikt worden in de mechanische koppelingen moeten voldoen aan EN 682, type GAL of GBL.

3.3 Uiterlijk

Het inwendige en uitwendige oppervlak van de mechanische koppeling moet, wanneer geobserveerd zonder vergroting, glad, schoon, vrij zijn van krassen en holtes en andere onvolkomenheden in het oppervlak. Geen enkel onderdeel van de mechanische koppeling mag uiterlijke tekenen van beschadiging, krassen, putten, blazen, blaren, insluitingen of scheuren vertonen.

Overgangen in vorm of afmetingen moeten zo vloeiend mogelijk worden uitgevoerd om kerfwerking te voorkomen.

Hoeken en kamers die door middel van spuitgieten worden vervaardigd (bijv. voor o-ringen) moeten afgerond zijn.

Hoeken en kamers van kunststof mechanische koppelingen mogen de rubber afdichtingen niet beschadigen en geen spanning veroorzaken die de functionaliteit en levensduur van de mechanische koppeling negatief beïnvloeden.

3.4 Kleur

De kleur van PVC-HI mechanische koppelingen moet geel zijn, bij voorkeur RAL 1004 volgens NEN 3050.

3.5 Ontwerp

Kunststof mechanische koppelingen moeten een aanslag hebben waardoor de buis niet geheel door de koppelingen gevoerd kan worden.

Delen van de mechanische koppelingen geproduceerd van (spuit gegoten) PE materiaal mogen worden samengesteld door middel van een stuiklas verbinding. De stuiklas verbinding moet voldoen aan GASTEC QA keuringseis 200.

Rubber afdichtingen die gebruikt worden in niet-trekvast mechanische verbindingen moet zijn geborgd, volgens opgave van de fabrikant, om verplaatsing van de rubber afdichtingen te voorkomen.

De constructie van de borging moet dusdanig gemaakt zijn dat het bestand is tegen krachten die normaal optreden tijdens de installatie van de mechanische koppeling, zonder de rubber afdichting uit de constructie te duwen. Dit moet worden aangetoond door te voldoen aan de test volgens NEN 7231 bijlage A.

3.5.1 Steunbussen

Voor het verbinden van een volledig trekvast mechanische koppeling met een PE buis is een steunbus vereist. De steunbus mag met de koppeling meegeleverd worden of als een los onderdeel.

De steunbus moet stijf zijn en ondersteuning bieden over het gehele gebied waar de klemkracht wordt uitgeoefend. De steunbus mag na installatie niet in staat zijn om longitudinaal te verplaatsen.

Voor elke mechanische koppeling zal een steunbus beschikbaar zijn per diameter en SDR klasse van de te verbinden buis.

Na het aanbrengen van de steunbus in de buis mogen er op de buis geen uiterlijke tekenen zijn van beschadiging, scheuren of krassen. Het materiaal van de steunbus moet geschikt zijn voor het gebruik ervan.

De minimale inwendige diameter van de buis moet door de fabrikant worden opgenomen in de installatie handleiding.

De steunbus moet de buis ondersteunen vanaf het begin van de buis tot minimaal een lengte van $3 \times D_n$ achter het diepte waar de klemkracht op de buis wordt uitgeoefend. Indien het nodig is om schroefdraad of groeven aan te brengen aan de buis voor de montage van de mechanische koppeling, is dat alleen toegestaan op het buisgedeelte waar geen tangentiële krachten worden uitgeoefend op de buis.

3.5.2 Aansluitingen

Indien aan één zijde van de mechanische koppeling een andere aansluiting wordt gebruikt dan bedoeld in deze GASTEC QA keuringseis (bijv. schroefdraad, flenzen, stuijk- of electrolas verbinding) moet deze aansluiting voldoen aan de daarvoor op toepassing zijnde GASTEC QA keuringseisen en/of nationale of internationale normen.

3.5.3 Overgangskoppelingen

Overgangskoppelingen van kunststof buis naar stalen buis, gecoate stalen buis, koperen buis of PE buiseinden zijn toegestaan. Deze buizen moeten voldoen aan de daarvoor van toepassing zijnde GASTEC QA keuringseisen.

3.5.4 Verdraaiing

De mechanische koppeling mag geen verdraaiing van de buis veroorzaken tijdens de montage.

3.6 Geometrische aspecten

3.6.1 Algemeen

De mechanische koppelingen en steunbussen moeten voldoen aan de maatvoering en toleranties die zijn opgegeven door de fabrikant in een technische tekening. Deze tekeningen zullen door de certificatie instelling worden opgeslagen in het certificatie rapport en gebruikt worden voor de jaarlijkse controle op de maatvoering.

Niet trekvaste mechanische koppelingen geproduceerd van PVC-HI of PE moeten daarnaast ook voldoen aan de aanvullende eisen van paragraaf 3.6.3 of 3.6.4.

3.6.2 Buizen voor mechanische koppelingen

Mechanische koppeling voor het verbinden van PVC-HI buizen moeten met dusdanige afmetingen en toleranties geproduceerd worden dat ze geschikt zijn voor gebruik van PVC-HI buizen volgens NEN 7231.

Mechanische koppeling voor het verbinden van PE buizen moeten met dusdanige afmetingen en toleranties geproduceerd worden dat ze geschikt zijn voor gebruik van PE buizen volgens GASTEC QA keuringseis 8.

3.6.3 Niet trekvaste koppelingen geproduceerd van PVC-HI

De maatvoering en toleranties van niet trekvaste mechanische koppelingen voor het verbinden van PVC-HI buizen moet voldoen aan de eisen volgens NEN 7231.

3.6.4 Niet trekvaste koppelingen geproduceerd van PE

De maatvoering en toleranties van niet trekvaste mechanische koppelingen voor het verbinden van PVC-HI buizen moet voldoen aan de specificaties van de fabrikant. De toegestane insteekdiepte van de buis en de wanddikte moet voldoen aan tabel 2 en 3.

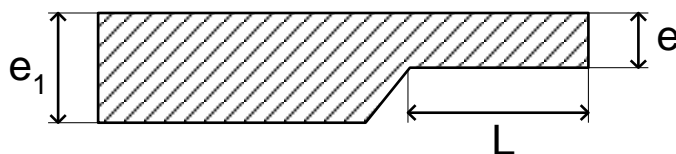
Aansluitmaat (mm)	Minimale insteekdiepte (mm) ¹⁾
63	40
75	42
90	44
110	47
160	54
200	60

¹⁾ afstand tussen de eindaanslag en de rubber afdichting

Tabel 2: Insteekdiepte van de buis voor mechanische koppelingen geproduceerd van PE.

Aansluitmaat (mm)	Minimale wanddikte van de koppeling (e ₁) (mm)	Minimale wanddikte van laseinden (e) (mm)	Maximale lengte van laseinden (L) (mm)
63 – 110	10	7	14
160	13	10	17
200	14	13	9

Tabel 3: Minimale wanddikte voor fittingen gemaakt van PE.



Figuur 1: doorsnede van de buiswand aan de stuiklas zijde.

3.6.5 Afmetingen van de steunbus

De minimale wanddikte van PE buizen met DN ≤ 32 mm kunnen in de Nederlandse gasdistributiesystemen afwijken van de maatvoering volgens EN 1555-2 "Plastic piping systems for the supply of gaseous fuels – Polyethylene (PE) – Part 2: Pipes".

DN	EN 1555-2, table 2		Bestaande systemen	
	Wanddikte		Wanddikte	
	SDR 17	SDR 11	SDR 17,6	SDR 11
25 mm	2,3 mm	3,0 mm	2,0 mm	2,3 mm
32 mm	2,3 mm	3,0 mm	2,0 mm	3,0 mm

Tabel 4: Minimale wanddikte voor bestaande gas distributie systemen.

Steunbussen voor mechanische koppelingen die gebruikt worden in bestaande gasdistributiesystemen (bijv. reparatie koppelingen) moeten geschikt zijn voor deze wanddikten.

3.7 Fysische eisen

3.7.1 Kunststof materiaal

Kunststof materialen moeten voldoen aan paragraaf 8.1 (evaluatie van de MRS waarde) en 8.2 (verificatie van het lange duur gedrag) van NEN-ISO 17885:2015/A1:2016.

3.7.2 Materiaal gerelateerde kenmerken

Het materiaal van de mechanische koppelingen moet voldoen aan tabel 5.

Kunststoffen				
Materiaal	Aspect	Eis	Parameter	Test methode
PVC-HI (geproduceerd uit spuitgieten)	Vicat verwekings temperatuur	> 74 °C	50 °C/h	ISO 2507-2
	Invloed van verwarming	ISO 6993-2 ISO 6993-3	150 °C	ISO 580:2005 (Methode A)
	K-waarde	> 57	Ontbinding in THF	ISO 13229
PVC-HI (uit de buis)	DCMT	Geen visuele beschadiging bij 15 °C	30 minuten onderdompeling in dichloormethaan	EN 580
PE	OIT	≥ 20 min.	200 °C	ISO 11357-6
	MFR	± 20% verschil tussen het granulaat en de fitting	190 °C/5 kg	ISO 1133-1
	Invloed van verwarming	≤ 3% (≤ 5% voor bochten en T-stukken) Geen tekenen van blaren en scheuren	110 °C ± 2 °C 60 ± 5 minuten	
POM	MFR	≤ 4 g/10 min	190 °C/2,16 kg	ISO 1133-1
PA	Viscositeit	ISO 17885 Bijlage D		
	As inhoud	ISO 17885 Bijlage D		
PPSU	MFR	± 30% verschil tussen granulaat en fitting	365 °C/5 kg (alternatief: 360 °C/10 kg)	ISO 1133-1
Metalen				
Materiaal	Aspect	Test methode		
Koper legeringen	Weerstand tegen ontzinking	Fabrikant moet verklaren dat de weerstand tegen ontzinking voldoet aan ISO 6509, voor de toepassing waar weerstand tegen ontzinken is vereist.		
IJzer legeringen	Weerstand tegen corrosie	De fabrikant moet verklaren dat het product voor de toepassing weerstand tegen corrosie biedt of op welke manier bescherming tegen corrosie kan worden aangebracht.		
^a PVC-HI buis, voor de productie van koppelingen, moet aan de volgende eisen van NEN 7230 voldoen voor de productie van de koppeling: uiterlijk, materiaal, weerstand tegen verwarming en weerstand tegen inwendige waterdruk. ^b Testen in vorm van buis (zie NEN-ISO 17885, paragraaf 8.4.2)				

Tabel 5: Materiaal gerelateerde kenmerken

3.7.3 Weerstand tegen bestanddelen van gas

Onderdelen van de fitting die in contact komen met gas moeten bestand zijn tegen de bestanddelen van gas en voldoen aan ISO 17885:2015 paragraaf 8.4.2.

4 Prestatie eisen

4.1 Proefstukken

De testen worden uitgevoerd op fittingen en buizen die volgens de opgave van de fabrikant zijn samengesteld. De testen worden uitgevoerd op alle type verbindingen.

De buizen die gebruikt worden tijdens het testen moeten, zover mogelijk, voldoen aan de relevante productnormen hiervoor.

De samengestelde proefstukken bestaan uit (rechte) fittingen met buizen die een vrije lengte van 250 mm hebben, tenzij anders vermeldt in de test methode.

Alle testen worden uitgevoerd op 3 proefstukken.

Opmerking: In sommige landen en toepassingen worden PE (polyethyleen) buismaterialen gebruikt zoals PE 63, Hierop zijn ook de prestatie eisen van toepassing. Indien het product voldoet aan de eisen j=kan het voor die specifieke toepassing gecertificeerd worden.

PVC-HI niet-trekvlaste verbindingen moeten worden samengesteld, zonder gebruik van lijmen of glijmiddelen, op PVC-HI SDR33 buizen die voldoen aan NEN 7230.

4.2 Test overzicht

Voor een initiële keuring moeten alle relevante testen uit tabel 6 worden uitgevoerd per maatgroep van elke drukklasse en type verbinding.

Maatgroepen voor het uitvoeren van de testen:

	1	2	3	4	5
Buisdiameter (mm)	≤ 40	>40 - ≤63	>63 - ≤110	>110 - ≤250	>250

Test	Fitting		Testmethode
	Volledig trekvast	Niet-trekvast	Paragraaf
Weerstand tegen inwendige druk op de behuizing	X	X	4.3
Lekdichtheid onder inwendige druk	X	X	4.4
Lekdichtheid onder uitwendige druk	X	X	4.5
Weerstand tegen langdurige inwendige waterdruk	X	X	4.6
Weerstand tegen trekbelasting bij 23 °C ^a	X	--	4.7
Weerstand tegen trekbelasting op de las bij 23 °C ^{a,b}	X	X	4.8
Weerstand tegen trekbelasting na relaxatie ^{a,c}	X	--	4.9
Weerstand tegen trekbelasting bij 0 °C ^{a,c}	X	--	4.10
Weerstand tegen trekbelasting bij 80 °C ^{d,e,i}	X	--	4.11
Trekbelasting gedurende 800h ^{c,d,e}	X	--	4.12
Lekdichtheid na temperatuurwisselingen	X	X	4.13
Lekdichtheid tijdens buiging ^{a,d,l}	X	X	4.14
Weerstand tegen samendrukking en vervorming ^{d,f,g}	--	X	4.15
Weerstand tegen slagbelasting bij 0 °C ^j	X	X	4.16
Herhaalde montage ^k	X	--	4.17
Drukverlies	X	X	4.18
Weerstand tegen corrosie ^h	X	X	4.19
X Uitvoeren -- Niet testen of niet uitvoerbaar ^a Alleen geldig voor buizen ≤ 63 mm ^b Alleen geldig op gelaste fittingen ^c Alleen geldig op volledig trekvaste PVC-HI fittingen voor PE buizen ^d Testen van het verbingsontwerp. Normaal uitgevoerd op enkelvoudige verbindingen ^e Alleen geldig voor PE buizen ≤ 63 mm ^f PVC buizen alle diameters, PE buizen ≤ 63 mm. ^g Alleen geldig voor manchet afdichtingen ^h Alleen geldig voor fittingen die messing componenten bevatten ⁱ Niet geldig voor PVC-HI fittingen ^j Alleen geldig voor PVC-HI fittingen ^k Wanneer van toepassing ^l Niet geldig voor overgangsfittingen			

Tabel 6: samenvatting testen

4.3 Weerstand tegen inwendige druk op de behuizing

Voor het testen van de behuizing mogen afdicht pluggen volgens ISO 1167-3 of speciaal ontworpen (verstevigde) eindkappen gebruikt worden.

Voor kunststof materialen waar een ISO 9080 onderzoek op uitgevoerd is of waarvan in de product normen eisen zijn opgenomen voor de weerstand tegen langdurige inwendige waterdruk geldt de volgende test druk:

$$p_t = PN \times \frac{\sigma_{tF}}{\sigma_s}$$

Waarbij

p_t de testdruk op de behuizing is (bar);

PN de nominale druk van de fitting is (bar);

σ_{tF} de testspanning van het fitting materiaal is (MPa);

σ_s de ontwerp spanning van het fitting materiaal is (MPa).

De test moet worden uitgevoerd volgens ISO 1167-1 waarbij gebruik wordt gemaakt van de eisen volgens ISO 17885, bijlage C. Er mag gedurende test geen afwijking optreden.

Opmerking: De ontwerpspanning is afhankelijk van de toepassing (bijvoorbeeld 20 °C/50 jaar).

4.4 Lekdichtheid onder inwendige druk

Wanneer de samengestelde proefstukken worden getest volgens ISO 3458 moeten ze na afronding van de test lekdicht zijn.

Fitting materiaal	Testmedium	Testduur	Test temperatuur	Testdruk
Alle (Behalve PVC-HI volledig trekvaste fittingen)	Lucht of inert gas	1h lage druk Gevolgd door 1h hoge druk	20 °C ± 5 °C	25 mbar gevolgd door 1,5 x MOP
PVC-HI volledig trekvaste fittingen	Lucht of inert gas	15 minuten	0 °C	0-400 mbar

Tabel 7: Test parameters lekdichtheid onder inwendige druk

4.5 Lekdichtheid onder uitwendige druk

Wanneer de samengestelde proefstukken (paragraaf 4.1) zijn getest volgens onderstaande testmethode moeten ze lekdicht zijn.

Testmethode:

Stel de proefstukken gedurende 2 uur bloot aan een uitwendige waterdruk van 10 kPa ± 1 kPa.

Stel opvolgend hetzelfde proefstuk gedurende 2 uur bloot aan een uitwendige waterdruk van 80 kPa ± 8 kPa.

De temperatuur van het water moet 23 °C ± 2 °C zijn.

Als de test wordt uitgevoerd met PVC-HI buizen moeten deze 10% ± 2% parallel samengedrukt op een afstand van $dn \pm 2$ mm vanaf de fitting

Controleer de proefstukken op het binnendringen van water.

4.6 Weerstand tegen langdurige inwendige waterdruk

Wanneer de samengestelde proefstukken worden getest volgens ISO 3458, ISO 1167-1, ISO 1167-4 en tabel 8 moeten ze na afronding van de test lekdicht zijn.

Niet-trekvaste fittingen moeten worden getest met eindkappen van Type B.

Buismateriaal	Testduur (h)	Test temperatuur (°C)	Test spanning ^a (MPa)	Testdruk
PE 80	1000	80 ^c	4,0 ^b	
PE 100	1000	80 ^c	5,0 ^b	
PVC-HI	1000	20		1,2 x PN ^d
PE-X (mono)	1000	95 ^c	4,4 ^b	
Multi-layer	1000	20		1,2 x PN ^d

^a Testspanning van de buis
^b Indien het fitting materiaal PVC-HI is moet een testduur van 1000h, een testtemperatuur van 60 °C en een testdruk van 0,4 MPA worden gebruikt.
^c Indien er componenten van de fitting niet op 80 °C of 95 °C getest kunnen worden mag een ander temperatuur met bijbehorende testduur gekozen worden uit de langeduur regressie curve.
^d PN van de fitting

Tabel 8: Testparameters voor de weerstand tegen langdurige inwendige waterdruk

4.7 Weerstand tegen trekbelasting bij 23 °C

Wanneer de samengestelde proefstukken getest worden volgens ISO 13951 en de kracht wordt berekend met de formule:

$$F_T = 2 \times \sigma_T \times \pi \times e_m \times (d_n - e_m) \text{ (N)}$$

waarbij

σ_T de toegepaste testspanning is (zie tabel 9) (MPa)

e_m de gemiddelde wanddikte van de buis is (mm)

d_n de nominale buitendiameter van de buis is (mm)

mag het volgende niet optreden:

- Beschadiging of permanente vervorming van het proefstuk;
- Uittrekken van de buis uit de fitting
- Lekkage voor de vloeispanning van de buis of delaminatie van de buis

Verschuiven van de buis door luchtopsluitingen van het proefstuk (bijvoorbeeld het zetten van de afdichtingen) wordt niet gezien als lekkage.

Buis materiaal	Test spanning (MPa)
PE 80	5,7
PE 100	6,6
PVC-HI	15,0
PE-X	5,5
Multi-layer	$\sigma_T = \frac{P_t \times (d_n - e_n)}{20 \times e_n}$

Tabel 9: testspanning van buismaterialen.

P_t is de berekende druk en is de halve waarde van de druk (bar) bij 1 uur en 20 °C.

4.8 Weerstand tegen trekbelasting op de las bij 23 °C

Wanneer de fitting, die door middel van een las zijn samengesteld, getest worden volgens ISO 13953 mogen er geen tekenen zijn van brosse breuken op de las.

De trekproef zal worden uitgevoerd bij 23 °C ± 2 °C met een snelheid van 5 mm/min ± 1 mm/min op drie rechte fittingen.

4.9 Weerstand tegen trekbelasting na relaxatie

Wanneer de samengestelde proefstukken in water worden geconditioneerd bij 60 °C ± 0,5 °C gedurende 1000 uur (+72 uur / - 0 uur) en vervolgens in lucht bij 23 °C ± 2 °C gedurende 16 uur moeten ze voldoen aan de eisen volgens paragraaf 4.7.

4.10 Weerstand tegen trekbelasting bij 0 °C

Wanneer de buis en de fitting gedurende minimaal 16 uur worden geconditioneerd bij 0 °C ± 2 °C en ze bij 0 °C ± 2 °C gemonteerd worden moeten ze binnen 2 minuten in een trekopstelling gemonteerd worden en onderworpen worden aan een trekproef.

De samengestelde proefstukken moeten een kracht kunnen weerstaan die resulteert in de vloeï van de buis. De treksnelheid zal (0,1 ± 0,05) x L mm/min zijn.

Waarbij

L de vrije lengte van de buis (3x d_n) is (mm)

De buis moet voldoen aan EN 1555-2 met een maximale vloeïspanning van 24,8 N/mm².

Het volgende mag niet optreden:

- Uittrekken van de buis uit de fitting

Het zetten van de buis wordt niet gezien als uittrekken van de buis uit de fitting.

4.11 Weerstand tegen trekbelasting bij 80 °C

Wanneer de samengestelde proefstukken getest worden volgens ISO 19899 en de kracht wordt berekend met de formule:

$$F = K \times \frac{MRS \times d_n^2}{SDR^2} \times (SDR - 1)$$

waarbij

K een constante is gelijk aan 4π/10⁴

MRS de minimaal vereïste sterkte van de buis is (MPa)

SDR de standaard dimensie ratio van de buis is

d_n de nominale buitendiameter van de buis is (mm)

mag het volgende niet optreden:

- Beschadiging of permanente vervorming van het proefstuk;
- Lekkage tijdens de dichtheïdsbeproeving na de test

Verschuiven van de buis door luchtopsluïtingen van het proefstuk (bijvoorbeeld het zetten van de afdichtingen) wordt niet gezien als lekkage.

Als de fitting of delen van de fitting niet bij 80 °C getest kunnen worden mag er een andere temperatuur gekozen worden uit de hoogste temperatuurlijn van regressiecurve (ISO 9080 onderzoek).

4.12 Trekbelasting gedurende 800h

Wanneer de samengestelde proefstukken getest worden volgens ISO 19899 en de kracht wordt berekend met de formule:

$$F = 10 \times \pi/4 \times (d_n^2 - (d_n - 2e_n)^2)$$

waarbij

d_n de nominale buiten diameter van de buis is (mm).

e_n de nominale wanddikte van de buis is (mm)

mag het volgende niet optreden:

- Breuk aan de buis of de fitting.
- Uittrekken van de buis uit de fitting.
- Lekkage voor en na de test.

De nauwkeurigheid van de belasting moet 5% te zijn.

Voer de lekdichtheidstest uit op de samengestelde proefstukken bij $10 \text{ kPa} \pm 1 \text{ kPa}$ voor het uitvoeren van de test en na het uitvoeren van de test, maar voordat de trekkracht wordt opgeheven. Bepaal of er lekkage is door middel van een zeepoplossing.

4.13 Lekkichtheid na temperatuurwisselingen

Wanneer de samengestelde proefstukken getest worden volgens tabel 10, tabel 11 en ISO 3458 moeten ze na afronding van de test lekdicht zijn.

De lekdichtheid wordt uitgevoerd volgens paragraaf 4.4 na de temperatuurwissel test.

Testmethode	Testparameters
Methode A (twee regelbare klimaatkamers)	Test medium = lucht in lucht Aantal cyclussen = 10 Inwendige druk = $0,375 \times PN$, maximaal 6 bar
Method B (één regelbare klimaatkamer)	Test medium = lucht in lucht Aantal cyclussen = 10 Inwendige druk = $0,375 \times PN$, maximaal 6 bar

Tabel 10: Testparameters voor lekdichtheid na temperatuurwisselingen

Testmethode	Cyclische test procedure (1 cyclus)
Method A	<ol style="list-style-type: none">1. Plaats het proefstuk in de eerste klimaatkamer bij $T_{\min} \pm 2 \text{ °C}$ gedurende minimaal 2,5 uur;2. Plaats het proefstuk binnen 0,5 – 1 uur in de tweede klimaatkamer bij $T_{\max} \pm 2 \text{ °C}$ gedurende minimaal 2,5 uur;3. Plaats het proefstuk binnen 0,5 – 1 uur in de eerste klimaatkamer bij $T_{\min} \pm 2 \text{ °C}$4. Ga terug naar 1.)
Method B	<ol style="list-style-type: none">1. Plaats het proefstuk in de klimaatkamer en verhoog de temperatuur naar $T_{\max} \pm 2 \text{ °C}$ met een minimale snelheid van of 1 °C/min2. Handhaaf bij $T_{\max} \pm 2 \text{ °C}$ gedurende minimaal 2 uur3. Verlaag de temperatuur naar $T_{\min} \pm 2 \text{ °C}$ met een minimale snelheid van 1 °C/min4. Handhaaf bij $T_{\min} \pm 2 \text{ °C}$ gedurende minimaal 2 uur5. Ga terug naar 1.)

Tabel 11: Cyclische test procedure.

Note: T_{\min} en T_{\max} zijn de minimale en maximale installatie temperaturen die door de fabrikant zijn opgegeven.

4.14 Lekdichtheid tijdens buiging

Wanneer de samengestelde proefstukken worden getest volgens ISO 3503 en tabel 11 moeten ze gedurende de test lekdicht zijn.

Test temperatuur	Test medium	Buigradius (R)	Testdruk	Testtijd
23 °C ± 2 °C	lucht	PN ≤ 10: R = 15 x d _n PN > 10: R = 20 x d _n	25 mbar gevolgd door 1,5 x PN	1 uur lage druk gevolgd door 1 uur hoge druk

Tabel 12: testparameters lekdichtheid met inwendige druk tijdens buiging

4.15 Hoekverdraaiing en samendrukking

4.15.1 Proefstukken

Het proefstuk bestaat uit een rechte koppeling met aan beide zijden een buis gemonteerd. De vrije lengte van de buis moet 5 x d_e zijn aan beide zijden.

4.15.2 Testopstelling

De stelopstelling moet de mogelijkheid bieden om het proefstuk op dusdanige wijze te monteren dat axiale verplaatsing van het proefstuk (buis en fitting) voorkomen wordt. De test opstelling moet een constructie hebben waarmee een hoekverdraaiing tussen de koppeling en de buis en een samendrukking van de buis op afstand d_e ± 2 mm van de koppeling gemaakt kan worden.

4.15.3 Lekdichtheid met inwendige druk en samendrukking en vervorming

Wanneer de samengestelde proefstukken worden getest volgens tabel 13 moeten ze gedurende de test lekdicht zijn.

Test	Hoek verdraaiing (°)	Samendrukking (mm)	druk (bar)	Tijd ± 20% (min)
Lekdichtheid	0	0	0,025 ± 0,005	10
Lekdichtheid	0	0	1 ± 0,02	10
Druk aflaten	0	0	0	5
Samendrukken	0	10 ± 2%	0	
Lekdichtheid	0	10 ± 2%	0,025 ± 0,005	10
Lekdichtheid	0	10 ± 2%	1 ± 0,02	10
Druk aflaten	0	0	0	5
Hoekverdraaien	5 ± 1°	0	0	
Lekdichtheid	5 ± 1°	0	0,025 ± 0,005	10
Lekdichtheid	5 ± 1°	0	1 ± 0,02	10
Druk aflaten	0	0	0	5
Samendrukken	0	10 ± 2%	0	
Hoekverdraaien	5 ± 1°	10 ± 2%	0	
Lekdichtheid	5 ± 1°	10 ± 2%	0,025 ± 0,005	10
Lekdichtheid	5 ± 1°	10 ± 2%	1 ± 0,02	10
Druk aflaten	0	0	0	5
Lekdichtheid	0	0	0,025 ± 0,005	10
Lekdichtheid	0	0	1 ± 0,02	10

Tabel 13: Testparameters voor lekdichtheid met hoekverdraaiing en samendrukking.

4.15.4 Lekdichtheid met uitwendige druk en mechanische belasting

Wanneer de samengestelde proefstukken worden getest volgens tabel 14 moet deze lekdicht zijn gedurende de test.

Test	Hoek verdraaiing (°)	Samendrukking (mm)	Druk (bar)	Time ± 20% (min)
Lekdichtheid	0	10 ± 2%	0,8 ± 0,02	120

Tabel 14: Testparameters voor lekdichtheid met hoekverdraaiing en samendrukking.

4.16 Weerstand tegen slagbelasting bij 0 °C

Wanneer de proefstukken worden getest volgens EN 744 en tabel 15 waarbij het valgewicht een bolvormige neusradius van $25 \pm 0,5$ mm heeft, mogen twee afwijkingen optreden per 100 slagen. Als er na 60 slagen geen afwijking is opgetreden mag de test worden afgebroken en is aan de eisen voldaan.

Alle slagen worden willekeuring op de proefstukken uitgevoerd, inclusief op het injectiepunt, naden en (scherpe) hoeken.

T-stukken moeten op dusdanige wijze ondersteund worden dat de mofaansluitingen in een plat vlak ligt. De overige mofaansluitingen kunnen ondersteund worden door een V-blok. Mofaansluitingen mogen alleen in axiale richting ondersteund worden.

Opmerking 1: Voor reduceer stukken wordt een gewicht gekozen behorende bij de afmeting van de mofaansluiting waar de slag op plaatsvindt. Slagen die worden uitgevoerd op de overgang moeten worden uitgevoerd met het gewicht behorende bij de kleinste maat.

Opmerking 2: Als de bodem van een eind kap geprofileerd is hoeft hierop geen slagbelasting te worden uitgevoerd.

Mofaansluiting (DN) (mm)	Gewicht (g)	Hoogte (mm)
50	750 (+5 / -0)	2000 (+5 / -0)
63	1000 (+10 / -0)	
75	1250 (+10 / -0)	
90	1500 (+15 / -0)	
110	1750 (+15 / -0)	
125	2000 (+15 / -0)	
160	2500 (+15 / -0)	
≥200	3000 (+15 / -0)	

Tabel 15: Testparameters weerstand tegen slagbelasting bij 0 °C.

4.17 Herhaalde montage

Wanneer de koppeling tien keer wordt gemonteerd en gedemonteerd, volgens de montage instructies van de fabrikant, moet het samengestelde proefstuk lekdicht zijn volgens paragraaf 4.4

Proefstuk:

Een rechte koppeling met aan beide zijde een buis. Voor kunststof buizen moet de vrije lengte minimaal 250 mm zijn en voor metalen buizen minimaal 100 mm.

Opmerking: Deze test hoeft alleen te worden uitgevoerd wanneer de fabrikant heeft aangegeven dat de koppeling demontabel is

4.18 Volumestroom/Drukverlies

Wanneer de samengestelde proefstukken worden getest volgens ISO 17778, moet de volumestroom bij kamertemperatuur met de corresponderende drukverlies voldoen aan de eisen in tabel 16.

Testmedium	Testdruk	Drukverlies	Eis
Lucht	25 mbar	$d_n \leq 63$ mm: 0,5 mbar $d_n > 63$ mm: 0,1 mbar	Volumestroom (opgegeven door de fabrikant)

Tabel 16: Parameters voor volumestroom / drukverlies relatie.

4.19 Spanningscorrosie

Wanneer de koppeling wordt getest volgens ISO 6957 en tabel 17 moet aan de eisen van tabel 17 worden voldaan.

Aantal proefstukken	pH-waarde van de test oplossing	Eis
1	10,0	No cracks

Tabel 17: Parameters voor spanningscorrosie .

5 Markering, instructies en verpakking

5.1 Markering

Kunststof koppelingen moet geel zijn of duidelijk gemarkeerd zijn als een koppeling voor gas volgens het toepassingsgebied van deze keuringseis.

Metalen koppelingen moet gemarkeerd worden door middel van inslag, gieten of een niet-uitwissbare methode als een koppeling voor gas volgens het toepassingsgebied van deze keuringseis.

Koppelingen moeten duurzaam gemarkeerd worden met het volgende:

- Naam van de fabrikant;
- De naam of logo van het GASTEC QA keurmerk*;
- Materiaal*;
- Nominale aansluitmaat;
- De maximale bedrijfsdruk waar de fitting voor ontworpen is*;
- SDR klasse 33 of 41 voor PVC-HI toepassingen*;
- Productiedatum of code*;
- $D_{\text{gemiddeld}} \times$ wanddikte op losse steunbussen en verpakkingen tot en met 32 mm. $D_{\text{gemiddeld}}$ en SDR klasse voor koppelingen groter dan 32 mm voor de toepassing met PE buis*;

*Deze informatie mag op aangebracht worden op het product, op een aangehecht label of op de kleinste verpakking.

5.2 Instructies

De fabrikant moet een installatie instructie bij de koppeling leveren in de Nederlandse taal. De installatie instructie omvat in ieder geval:

- Het gebruik van glij- of smeermiddel;
- Aanwijzing voor herhaalde montage;

5.3 Verpakking

Koppelingen en aanvullende componenten die nodig zijn voor de montage mogen individueel of in grote aantallen verpakt worden. De verpakking moet beschadiging en/of vervuiling van de koppelingen en aanvullende componenten voorkomen.

Op de verpakking moet in ieder geval de naam van de fabrikant, het type fitting, de nominale buis diameter, het aantal koppelingen en methode van opslag vermeldt worden.

6 Kwaliteitssysteem eisen

De leverancier dient een risico analyse van het product en van het productieproces, overeenkomstig artikel 3.1.1.1 en 3.1.2.1 van de algemene eisen GASTEC QA, op te stellen en beschikbaar te stellen voor inzage door Kiwa.

7 Samenvatting onderzoek en controle

Dit hoofdstuk bevat een samenvatting van de testen welke worden uitgevoerd tijdens:

- Het toelatingsonderzoek;
- Het periodieke controleonderzoek;

7.1 Testmatrix

Omschrijving eis	Artikel	Test in kader van		
		Toelatings- onderzoek	Controleonderzoek	
			Controle	Frequentie
Producteisen				
Toepassing en gebruik	3.1	X		
Materialen	3.2			
Algemeen	3.2.1	X	X	1 x per jaar
Kunststoffen	3.2.2	X	X	1 x per jaar
Metalen	3.2.3	X	X	1 x per jaar
Rubber	3.2.4	X	X	1 x per jaar
Uiterlijk	3.3	X	X	1 x per jaar
Kleur	3.4	X	X	1 x per jaar
Ontwerp	3.5	X		
Steunbussen	3.5.1	X		
Aansluitingen	3.5.2	X		
Overgangskoppelingen	3.5.3	X		
Verdraaiing	3.5.4	X		
Geometrische aspecten	3.6			
Algemeen	3.6.1	X		
Buizen voor mechanische koppelingen	3.6.2	X	X	1 x per jaar
Niet trekvast koppeling geproduceerd van PVC-HI	3.6.3	X	X	1 x per jaar
Niet trekvast koppelingen geproduceerd van PE	3.6.4	X	X	1 x per jaar
Afmeting van de steunbus	3.6.5	X	X	1 x per jaar
Fysische eisen	3.7			
Kunststof materialen	3.7.1	X		
PVC-HI – Vicat	3.7.2	X	X	1 x per jaar
PVC-HI – Invloed van verwarmen	3.7.2	X	X	1 x per jaar
PVC-HI – K-waarde	3.7.2	X	X	1 x per jaar
PVC-HI – DCMT	3.7.2	X	X	1 x per jaar
PE – OIT	3.7.2	X	X	1 x per jaar
PE – MFR	3.7.2	X	X	1 x per jaar
PE – invloed van verwarmen	3.7.2	X	X	1 x per jaar
POM -MFR	3.7.2	X	X	1 x per jaar
PA – Viscositeit	3.7.2	X	X	1 x per jaar
PA – As inhoud	3.7.2	X	X	1 x per jaar
PPSU – MFR	3.7.2	X	X	1 x per jaar
Koperlegeringen – weerstand tegen ontzinking	3.7.2	X	X	1 x per jaar
IJzerlegeringen – weerstand tegen corrosie	3.7.2	X	X	1 x per jaar
Weerstand tegen bestanddelen van gas	3.7.3	X		

Omschrijving eis	Artikel	Test in kader van		
		Toelatings- onderzoek	Controleonderzoek	
			Controle	Frequentie
Prestatieeisen				
Weerstand tegen inwendige druk op de behuizing	4.3	X		
Lekdichtheid onder inwendige druk	4.4	X	X	1 x per jaar
Lekdichtheid onder uitwendige druk	4.5	X		
Weerstand tegen langdurige inwendige druk	4.6	X	X	1 x per jaar
Weerstand tegen trekbelasting bij 23 °C	4.7	X	X	1 x per jaar
Weerstand tegen trekbelasting op de las bij 23 °C	4.8	X	X	1 x per jaar
Weerstand tegen trekbelasting na relaxatie	4.9	X		
Weerstand tegen trekbelasting bij 0 °C	4.10	X		
Weerstand tegen trekbelasting bij 80 °C	4.11	X		
Trekbelasting gedurende 800h	4.12	X		
Lekdichtheid na temperatuurwisselingen	4.13	X		
Lekdichtheid tijdens buiging	4.14	X		
Hoekverdraaiing en samendrukking	4.15	X	X	1 x per jaar
Weerstand tegen slagbelasting bij 0 °C	4.16	X	X	1 x per jaar
Herhaalde montage	4.17	X		
Volumestroom / Drukverlies	4.18	X		
Spanningcorrosie	4.19	X		
Markering, instructies en verpakking				
Markering	5.1	X	X	1 x per jaar
Instructies	5.2	X		
Verpakking	5.3	X		

8 Lijst van vermelde documenten en bronvermelding

8.1 Normen / normatieve documenten

Alle verwijzingen in deze GASTEC QA keuringseis verwijzen naar de versie van het betreffende document volgens onderstaande lijst.

NEN-EN 437:2018	<i>Proefgassen - Proefdrukken – Toestelcategorieën</i>
NEN-EN 682:2002	<i>Afdichtingen van elastomeer - Materiaaleisen voor afdichtingen van verbindingen in buizen en hulpstukken voor gas en vloeibare koolwaterstoffen</i>
NEN-EN 744:1995	<i>Kunststofleiding- en mantelbuissystemen - Buizen van thermoplasten - Beproevingmethode voor de weerstand tegen uitwendige slagbelastingen op plaatsen klokgewijs verdeeld langs de omtrek</i>
NEN-EN 1555-2:2010	<i>Kunststofleidingsystemen voor gasvoorziening - Polyetheen (PE) - Deel 2: Buizen</i>
NEN-ISO 17885:2015/ A1:2016	<i>Kunststofleidingsystemen - Mechanische hulpstukken voor drukleidingsystemen – Specificaties</i>
NEN 7200:2017	<i>Kunststofleidingen voor het transport van gas, drinkwater en afvalwater - Stuiklassen van PE-buizen en PE-hulpstukken</i>
NEN 7230:2011	<i>Kunststofleidingsystemen voor gasvoorziening - Buizen van slagvast polyvinylchloride (slagvast PVC) - Eisen en beproevingsmethoden</i>
NEN 7231:2011	<i>Kunststofleidingsystemen voor gasvoorziening - Hulpstukken van slagvast polyvinylchloride (slagvast PVC) - Eisen en beproevingsmethoden</i>
NEN 7240:2011	<i>Kunststofleidingsystemen voor gasvoorziening - Trekvaste (overgangs)koppelingen van slagvast polyvinylchloride (slagvast PVC) voor PE-leidingsystemen - Eisen en beproevingsmethoden</i>
NEN 3050:1972/C1:2002	<i>Kleuren voor het merken van pijpleidingen voor het vervoer van vloeibare of gasvormige stoffen in landinstallaties</i>
NEN-EN-ISO 580:2005	<i>Kunststofleiding- en mantelbuissystemen - Gespuitgiete thermoplastische hulpstukken - Methode voor visuele beoordeling van verwarmingseffecten</i>
NEN-EN-ISO 1133-1:2011	<i>Kunststoffen - Bepaling van de smeltindex op basis van volume (MVR) en de smeltindex op basis van massa (MFR) van thermoplastische materialen - Part 1: Algemene methoden</i>
NEN-EN-ISO 1167-1:2006	<i>Thermoplastische buizen, hulpstukken en assemblages voor het transport van vloeistoffen en gassen - Bepaling van de weerstand tegen inwendige druk - Deel 1: Algemene methode</i>
NEN-EN-ISO 1167-3:2007	<i>Thermoplastische buizen, hulpstukken en assemblages voor het transport van vloeistoffen en gassen - Bepaling van de weerstand tegen inwendige druk - Deel 3: Voorbereiden van onderdelen</i>

NEN-EN-ISO 1167-4:2007	<i>Thermoplastische buizen, hulpstukken en assemblages voor het transport van vloeistoffen en gassen - Bepaling van de weerstand tegen inwendige druk - Deel 4: Voorbehandeling van verbindingen</i>
NEN-EN-ISO 2507-2:2017	<i>Thermoplastics pipes and fittings - Vicat softening temperature - Part 2: Test conditions for unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) or chlorinated poly(vinyl chloride) (PVC-C) pipes and fittings and for high impact resistance poly (vinyl chloride) (PVC-HI) pipes</i>
NEN-EN-ISO 3458:2015	<i>Plastics piping systems - Mechanical joints between fittings and pressure pipes - Test method for leaktightness under internal pressure</i>
NEN-EN-ISO 3503:2015	<i>Kunststofleidingsystemen - Mechanische verbindingen tussen hulpstukken en drukbuizen - Beproevingmethode voor de lektheid onder inwendige druk van samenstellen belast door buiging</i>
NEN-EN-ISO 6509-1:2014	<i>Corrosie van metalen en legeringen - Bepaling van de weerstand tegen ontzinking van koper-zink-legeringen - Deel 1: Beproevingmethode</i>
NEN-ISO 6957:1988	<i>Koperlegeringen - Ammoniaoproef voor de weerstand tegen spanningscorrosie</i>
NEN-EN-ISO 9080:2012	<i>Kunststofleiding- en mantelbuissystemen - Bepaling van de langeduur hydrostatische sterkte van thermoplastische materialen in buisvorm door extrapolatie</i>
NEN-EN-ISO 11357-6:2018	<i>Kunststoffen - Dynamische differentie-calorimetrie (DSC) - Deel 6: Bepaling van de oxidatie-inductietijd (isothermal OIT) en oxidatie-inductietemperatuur (dynamic OIT)</i>
NEN-EN-ISO 13229:2011	<i>Thermoplastische leidingsystemen voor drukloze toepassingen - Ongeplasticiseerd poly(vinyl chloride) (PVC-U) leidingen en hulpstukken - Bepaling van het viscositeitsgetal en berekening van de K-waarde</i>
NEN-ISO 13951:2015	<i>Kunststofleidingsystemen - Beproevingmethode voor het bepalen van de weerstand van polyolefin leiding/leiding of leiding/fittingconstructies tegen treklasting</i>
ISO 13953:2001/ Amd 1:2020	<i>Buizen en hulpstukken van polyetheen (PE) - Bepaling van de treksterkte en faalwijze van proefstukken genomen uit een stuiklasverbinding</i>
NEN-EN-ISO 17778:2015	<i>Kunststofleidingsystemen - Hulpstukken, afsluiters en toebehoren - Bepaling van de relatie tussen gasdebiet en drukverlies</i>
NEN-ISO 19899:2010	<i>Plastics piping systems - Polyolefin pipes and mechanical fitting assemblies - Test method for the resistance to end load (AREL test)</i>

8.2 Bron vermelding

Delen uit de tekst van deze keuringseis zijn gebaseerd op ISO 17885:2015, NEN 7231, NEN 7240 en keuringseis 131.