

BRL-K17401 deel A
16 april 2004

Beoordelingsrichtlijn
voor het Kiwa attest-met-productcertificaat voor
Stadsverwarming: flexibele leidingsystemen met
kunststof binnenbuis voor het transport van
verwarmd drinkwater

BRL-K17401 deel A
16 april 2004

Beoordelingsrichtlijn

***voor het Kiwa attest-met-productcertificaat voor
Stadsverwarming: flexibele leidingsystemen met
kunststof binnenbuis voor het transport van
verwarmd drinkwater***

©2004 Copyright, Kiwa N.V.

Niets uit deze uitgave mag
verveelvoudigd en/of openbaar
gemaakt worden door middel van
druk, fotokopie, microfilm of op
welke andere wijze dan ook, 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.

Bindend verklaring

Deze beoordelingsrichtlijn is door
de directeur Certificatie en
Keuringen van Kiwa bindend
verklaard per 16-04-2004

Kiwa N.V
Certificatie en Keuringen
Sir Winston Churchill-laan 273
Postbus 70
2280 AB Rijswijk
Telefoon 070 – 41 444 00
Telefax 070 – 41 444 20
Internet www.kiwa.nl

Voorwoord Kiwa

Algemeen

Deze Kiwa-Beoordelingsrichtlijn is opgesteld door het College van Deskundigen CKW van Kiwa, waarin belanghebbende partijen op het gebied van Stadsverwarming: Flexibele kunststof leidingsystemen voor het transport van verwarmd drinkwater zijn vertegenwoordigd.

Deze beoordelingsrichtlijn zal door Kiwa worden gehanteerd in samenhang met het Kiwa-Reglement voor Productcertificatie. In dit reglement is de door Kiwa gehanteerde werkwijze vastgelegd bij de uitvoering van het onderzoek ter verkrijging van het productcertificaat, alsmede de externe controle. Over de aan te houden controlefrequentie adviseert het bovengenoemde College van Deskundigen

Wijzigingsblad BRL K17401

Flexibele leidingsystemen met kunststof binnenbuis voor het transport van verwarmd drinkwater

Datum wijzigingsblad: 8 januari 2020

Techniekgebied F2: Leidingsystemen

Vastgesteld door CvD Waterketen (CWK) d.d 08-01-2020

Het gebruik van dit wijzigingsblad en 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.

Geldigheid

Dit wijzigingsblad behoort bij BRL K17401 "Flexibele leidingsystemen met kunststof binnenbuis voor het transport van verwarmd drinkwater, d.d. 16 april 2004.

De kwaliteitsverklaringen die op basis van die beoordelingsrichtlijn zijn afgegeven verliezen hun geldigheid op 1 april 2020

Bindend verklaring

Dit wijzigingsblad is door Kiwa bindend verklaard per 08-01-2020

Omschrijving van de wijziging

De paragrafen 1.1 en 1.3 zijn vervangen zoals hieronder aangegeven. De wijzigingen betreffen de verwijzingen naar NEN-EN-ISO/IEC 17065 i.p.v. NEN-EN 45011 en naar NEN-EN ISO/IEC 17021-1 i.p.v. naar NEN-EN ISO/IEC 17021. Tevens zijn in verband met de overgang van NEN-EN 45011 naar NEN-EN-ISO/IEC 17065 diverse paragrafen van hoofdstuk 16 met betrekking tot de kwalificatie-eisen van het personeel vervangen zoals hieronder aangegeven.

1.1 Algemeen

De in deze BRL opgenomen eisen worden door Kiwa gehanteerd bij de behandeling van een aanvraag en de instandhouding van een productcertificaat voor "Flexibele leidingsystemen met kunststof binnenbuis voor het transport van verwarmd drinkwater".

Deze beoordelingsrichtlijn vervangt BRL -K17401 d.d. 16 april 2004.

De kwaliteitsverklaringen die op basis van die beoordelingsrichtlijn zijn afgegeven verliezen hun geldigheid op 1 april 2020.

Bij de uitvoering van certificatiwerkzaamheden is Kiwa gebonden aan de eisen, als opgenomen in NEN-EN-ISO/IEC 17065.

1.3 Acceptatie van door de leverancier geleverde onderzoeksrapporten

Indien door de leverancier rapporten van onderzoekinstellingen of laboratoria worden overgelegd om aan te tonen dat aan de eisen van de BRL wordt voldaan, zal moeten worden aangetoond dat deze zijn opgesteld door een instelling die voldoet aan de van toepassing zijnde accreditatienorm, te weten:

- *NEN-EN-ISO/IEC 17020 voor inspectie-instellingen;*
- *NEN-EN ISO/IEC 17021-1 voor certificatie-instellingen die systemen certificeren;*
- *NEN-EN-ISO/IEC 17024 voor certificatie-instellingen die personen certificeren;*
- *NEN-EN-ISO/IEC 17025 voor laboratoria;*
- *NEN-EN-ISO/IEC 17065 voor certificatie-instellingen die producten certificeren.*

Toelichting

De instelling wordt geacht aan deze criteria te voldoen wanneer een accreditatiecertificaat kan worden overgelegd, afgegeven door de Raad voor Accreditatie (RvA) of een accreditatie-instelling waarmee de RvA een overeenkomst van wederzijdse acceptatie heeft gesloten. Deze accreditatie moet betrekking hebben op het voor deze BRL vereiste onderzoek. Indien geen accreditatiecertificaat kan worden overgelegd, zal de certificatie-instelling zelf verifiëren of aan de accreditatienorm is voldaan, of het desbetreffende onderzoek opnieuw zelf (laten) uitvoeren.

10.2 Certificatiepersoneel

Het bij certificatie betrokken personeel is te onderscheiden naar:

- Certificatie assessor (Certification assessor) / beoordelaar aanvraag (Application reviewer) / Beoordelaar (Reviewers): belast met het uitvoeren van ontwerp en documentatiebeoordelingen, toelatingen, beoordelen van aanvragen en het reviewen van de conformiteitsbeoordelingen.
- Locatie assessor (Site assessor): belast met de uitvoering van de externe controle bij de leverancier;
- Beslissers (Decision maker): belast met het nemen van beslissingen naar aanleiding van uitgevoerde toelatingsonderzoeken, voortzetting van certificatie naar aanleiding van uitgevoerde controles

10.2.1 Kwalificatie-eisen

De kwalificatie-eisen zijn opgebouwd uit:

- Kwalificatie-eisen voor het uitvoerende certificatiepersoneel van een CI die voldoen aan de in NEN-EN-ISO/IEC 17065 gestelde eisen;
- Kwalificatie-eisen voor het uitvoerende certificatiepersoneel van een CI die door het College van Deskundigen aanvullend zijn vastgesteld voor het onderwerp van deze BRL.

De competenties van het betrokken certificatiepersoneel moet aantoonbaar zijn vastgelegd.

	Certificatie assessor / Beoordelaar aanvraag / Beoordelaar	Locatie assessor	Beslisser
Basis competentie			
Kennis van bedrijfsprocessen, het vakbekwaam kunnen beoordelen	<ul style="list-style-type: none"> • HBO werk- en denkniveau • 1 jaar relevante werkervaring 	<ul style="list-style-type: none"> • MBO werk en denkniveau • 1 jaar relevante werk ervaring 	<ul style="list-style-type: none"> • HBO denk- en werkniveau • 4 jaar werkervaring waarvan tenminste 1 jaar m.b.t. certificatie
Auditvaardigheden	<ul style="list-style-type: none"> • n.v.t. 	<ul style="list-style-type: none"> • Training auditvaardigheden • Minimaal 4 onderzoeken waarvan 1 zelfstandig onder toezicht 	n.v.t.
Technische competentie			
Kennis van de BRL	<ul style="list-style-type: none"> • kennis van BRL op detail niveau en 4 onderzoeken betrekking hebbend op de specifieke BRL of op BRL's die aan elkaar verwant zijn 	<ul style="list-style-type: none"> • kennis van BRL op detail niveau en 4 onderzoeken betrekking hebbend op de specifieke BRL of op BRL's die aan elkaar verwant zijn 	<ul style="list-style-type: none"> • n.v.t.
<p>Relevante kennis van:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De technologie voor de fabricage van de te inspecteren producten, de uitvoering van processen en de verlening van diensten; • De wijze waarop producten worden toegepast, processen worden uitgevoerd en diensten worden verleend; <p>Elk gebrek wat kan voorkomen tijdens het gebruik van het product, elke fout in de uitvoering van processen en elke onvolkomenheid in de verlening van diensten.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Relevant Techn. HBO werk- en denkniveau • specifieke cursussen en trainingen (kennis en vaardigheden) 	<ul style="list-style-type: none"> • Techn. MBO werk en denkniveau • specifieke cursussen en trainingen (kennis en vaardigheden) 	<ul style="list-style-type: none"> • n.v.t.

10.2.2 Kwalificatie

Certificatiepersoneel moet aantoonbaar zijn gekwalificeerd door toetsing van kennis en kunde aan bovenvermelde eisen.

De bevoegdheid om te kwalificeren ligt bij het management van de certificatie-instelling.

1	Inleiding	5
1.1	Onderwerp	5
1.2	Toepassingsgebied	5
1.3	Aanvraag	5
1.4	Definities	6
2	Eisen te stellen aan het leidingsysteem	12
2.1	Algemeen	12
2.2	Toxicologische eisen	12
2.3	Invloed op het drinkwater: organoleptische eisen	12
2.4	Levensduur van het systeem	12
2.5	Vaststellen van R_{decl}	12
2.6	Maximaal berekend energieverlies R_{prak}	12
2.7	Verbindingseisen	13
2.8	Eisen voor het buispakket	15
2.9	Installatierichtlijnen	16
2.10	Merken	16
3	Eisen te stellen aan de binnenbuis	17
3.1	Algemeen	17
3.2	Levensduur	17
3.3	PE-X buizen	17
3.4	PB buizen	18
3.5	PE-RT buizen	20
3.6	Multilayer buizen	21
3.7	Kleeflaag	22
3.8	Beschermlaag om de buis	23
3.9	Merken op de binnenbuis	23
4	Eisen te stellen aan de fitting	24
4.1	Eisen te stellen aan kunststof fittingen	24

4.2	Fittingen van metaal	24
4.3	Merken	25
5	Eisen te stellen aan het isolatiemateriaal	26
5.1	Mechanische eisen	26
6	Eisen te stellen aan de mantelbuis	27
6.1	Functionele eisen	27
6.2	Materiaal	27
6.3	Mechanische eisen van de PE of PP mantelbuis	28
7	Beproevingmethoden	29
7.1	Multi-layer buis: Bepaling van de afmetingen	29
7.2	Bepaling van de weerstand tegen langslekkage	29
7.3	Beproevingmethoden voor de multi-layer buis	30
7.4	Bepaling materiaal sterkte van het aluminium	31
7.5	Corroderende invloed, testmethode	31
7.6	Bepaling eigenschappen van de kleeflaag	31
8	Eisen te stellen aan het kwaliteitssysteem	33
8.1	Algemeen	33
8.2	Interne kwaliteitsbewaking	33
8.3	Procedures en werkinstructies	33
8.4	Externe beoordeling	33
9	Samenvatting onderzoek en controle	34
9.1	Onderzoeksmatrix	34
10	Eisen aan de certificatie-instelling	35
10.1	Algemeen	35
10.2	Certificatiepersoneel	35
10.3	Rapport toelatingsonderzoek	36
10.4	Beslissing over certificaatverlening	36
10.5	Uitvoeringsvorm kwaliteitsverklaring	36

10.6	Aard en frequentie van externe controles	36
10.7	Rapportage aan College van Deskundigen	37
10.8	Interpretatie van eisen	37
11	Lijst van vermelde documenten	38
11.1	Normen / normatieve documenten	38
12	Bijlage 1: Attest met productcertificaat	41
13	Bijlage 2: Model IKB-schema	45
14	Bijlage 3: berekening van R_{decl}	46
14.1	Inleiding	46
14.2	Initiële beproeving	46
14.3	Gedeclareerde waarden	46
15	Bijlage 4: Meting van R_{decl}	49
15.1	Algemeen	49
15.2	Beproevingstoestel.	49
15.3	Proefstukken	49
15.4	Berekening van de meetparameters	49
15.5	R van het buispakket	49
15.6	Warmtegeleidingscoëfficiënt van het thermische isolatiemateriaal	50
15.7	Gelijkwaardige warmtegeleidings coefficient	50
16	Bijlage 5: Meting van R_I	51
17	Bijlage 6: Berekening van R_{eis}	52
17.1	Algemeen	52
17.2	Warmtetransport van een buispakket met retourleiding	52
18	Bijlage 7: Thermische stabiliteit	54
18.1	Principe	54
18.2	Apparaat	54
18.3	Proefstukvoorbereiding	54
18.4	Procedure	54

19	Bijlage 8: dimensiestabiliteit van het buispakket	56
19.1	Algemeen	56
19.2	Procedure	56

1 Inleiding

1.1 Onderwerp

De in deze beoordelingsrichtlijn opgenomen eisen worden door Kiwa gehanteerd bij de behandeling van een aanvraag, c.q. de instandhouding van een certificaat voor Stadsverwarming: flexibele kunststof leidingsystemen voor het transport van verwarmd drinkwater.

Naast de eisen, die in deze beoordelingsrichtlijn zijn vastgelegd, stelt Kiwa aanvullende eisen, in de zin van algemene procedure-eisen van certificatie, zoals vastgelegd in het Kiwa Reglement voor Productcertificatie.

1.2 Toepassingsgebied

De producten zijn bestemd om te worden toegepast als/in verbindingen tussen het stadsverwarming distributieleidingsysteem en de afzonderlijke woning(groepen) voor de toevoer van verwarmd drinkwater, bij een ontwerpdruk (= maximale werkdruk) van 1.1 MPa (11 bar absoluut of 10 bar overdruk) of 0.9 MPa (9 bar absoluut of 8 bar overdruk) onder de voorwaarden genoemd in tabel 1.

Opmerking:

In deze BRL wordt met elke vermelde druk alleen overdruk bedoeld.
(dus met "10 bar " wordt "10 bar overdruk" bedoeld).

Tabel 1 – Classificatie systeem

Klasse	Materiaal binnenbuis: Kunststof	Temperatuur/tijd Profiel
2	X	49 jaar 70°C (T _D) + 1 jaar 80°C (T _{max}) + 100 h 95°C (T _{mal})
DH1 ^{*)}	X	29 jaar 80°C (T _D) + 1 jaar 90°C (T _{max}) + 100h 95°C (T _{mal})

*) DH = district heating

Opmerking:

Klasse 2 is volgens temperatuurmodel van ISO 10508 Class 2

Klasse DH1 is volgens temperatuurmodel van EN 253 (niet volgens een temperatuurmodel van ISO 10508)

1.3 Aanvraag

De behandeling van de aanvraag voor een Kiwa certificaat vindt plaats op basis van de op het moment van indienen van kracht zijnde Kiwa beoordelingsrichtlijn.

Indien door de producent rapporten van onderzoekinstellingen of laboratoria worden overlegd om aan te tonen dat het product aan de eisen van de BRL voldoet, zal moeten worden aangetoond dat deze zijn opgesteld door een instelling die voldoet aan de van toepassing zijnde accreditatienorm, te weten:

- EN 45001 voor laboratoria
- EN 45004 voor inspectie-instellingen
- EN 45011 voor certificatie-instellingen

De instelling wordt geacht aan deze criteria te voldoen wanneer een accreditatiecertificaat kan worden overlegd, afgegeven door de Raad voor Accreditatie (RvA) of een accreditatie-instelling waarmee de RvA een overeenkomst van wederzijdse acceptatie heeft gesloten.

Deze accreditatie moet betrekking hebben op het voor deze BRL vereiste onderzoek.

Indien geen accreditatiecertificaat kan worden overlegd, zal Kiwa zelf verifiëren of aan de accreditatienorm is voldaan.

1.4 Definities

1.4.1 Definities: algemeen

1.4.1.1 Warmtedistributiesystemen

Warmtedistributie is het collectief aanwenden van warmte, ten behoeve van ruimteverwarming van woningen, bedrijven en andere gebouwen en het eventueel leveren van warm tapwater in die woningen, bedrijven en gebouwen.

1.4.1.2 Flexibel leidingsysteem

Een leiding systeem waarbij eventuele bochten in de leiding zonder mechanische hulpmiddelen gemaakt kan worden. En waarbij de buis niet wordt gedeformeerd dan wel de doorstroomcapaciteit wordt verminderd door eventuele bochten.

Opmerking: is de minimum buigradius gewenst in het systeem dan kan gebruik gemaakt worden van mechanische hulpmiddelen volgens de installatie-instructies van de leverancier.

1.4.1.3 Star leidingsysteem

Een leiding systeem waarbij eventuele bochten in de leiding met mechanische hulpmiddelen gemaakt moeten worden, of door middel van een fitting.

Opmerking: deze systemen gelden niet voor deze BRL.

1.4.1.4 Gebruiksduur

De tijd gedurende welke de leiding met een bepaalde bedrijfstemperatuur moet functioneren. Zie tabel 1.

1.4.1.5 Levensduurverwachting

De tijd gedurende welke de leiding voor bedoelde toepassing moet kunnen functioneren. In deze BRL is de levensduur gesteld op ten minste 50 jaar of tenminste 30 jaar volgens tabel 1.

1.4.1.6 Bedrijfstemperatuur (T_D)

De in een leidingsysteem onder gebruiksomstandigheden, gedurende tenminste een bepaald gedeelte van zijn levensduur optredende temperatuur van het water. Zie tabel 1.

1.4.1.7 Maximale temperatuur (T_{max})

De in een leidingsysteem onder gebruiksomstandigheden, gedurende een bepaald gedeelte van zijn levensduur optredende hoogste temperatuur van het water (de hoogste optredende bedrijfstemperatuur gedurende korte tijd). Zie tabel 1.

1.4.1.8 Piektemperatuur (T_{mai})

De in een leidingsysteem onder abnormale omstandigheden, bijvoorbeeld door storingen, gedurende een korte tijd (maximaal 100 uur per 50 jaar) optredende hoogste temperatuur. Zie tabel 1.

1.4.1.9 Temperatuurprofiel

Op basis van de gehanteerde ontwerpdruk in relatie met de maximale- en piektemperatuur mag voor een levensduur van 50 jaar of 30 jaar het temperatuurprofiel volgens tabel 1 gehanteerd worden.

1.4.1.10 Referentielijnen

Een aanduiding van de minimale langeduur hydrostatische druk welke verwacht kan worden voor een bepaald multi-layer buis constructietype. De referentielijnen zijn parallel aan de volgens ISO 9080 berekende regressielijnen en 97,5% van alle barstdrukpunten liggen op of boven de referentielijnen. De systematiek van bepaling geldt alleen voor deze BRL.

1.4.1.11 LPL,(of P_C)

Een waarde met de dimensie van druk (voor multi-layer buizen), welke de 97,5% gemiddelde waarde van de druk bij een bepaalde temperatuur en druk voorspeld.

1.4.1.12 LTHS

Een waarde met de dimensie van druk (voor multi-layer buizen), welke de 50% gemiddelde waarde van de druk bij een bepaalde temperatuur ten druk voorspeld.

1.4.1.13 Ontwerpdruk (P of P_D)

De toelaatbare druk die bij doorlopend gebruik gedurende 50 jaar in de buis mag optreden. In deze BRL wordt met ontwerpdruk de heersende overdruk bedoeld. (dus b.v. $P = 10$ bar overdruk betekent: de ontwerpdruk is 11 bar absoluut).

1.4.1.14 Voorspelde ontwerpdruk (P_{PD})

De druk welke na een levensduur van tenminste 50 jaar, gebruik makende van de 97,5 % referentie lijnen, berekend volgens het temperatuurmodel van tabel 1.

- p_{PD1} voor Klasse 2;
- p_{PD3} voor Klasse DH1;

Opmerking: De waarde van p_{PD} wordt berekend m.b.v. p_C , zie formule 2 van punt 7.3.1.

1.4.1.15 Residuele variantie (s_R)

De berekende waarde voor de 97,5 % (eenzijdig) LPL van de voorspelde hydrostatische druk voor een complete dataset barstdrukpunten, met gebruikmaking van het SEM analysemodel van ISO 9080.

1.4.2 Definities: de constructie

1.4.2.1 Leidingsysteem

Het geheel van buizen, (eventuele) mantelbuizen, fittingen (en hulpstukken), en isolatiemateriaal maar exclusief verdelers.

1.4.2.2 Binnenbuis

De medium voerende buis die in contact staat met het warme water.

1.4.2.3 Homogene binnenbuis

Hieronder worden in deze BRL de binnenbuizen bedoeld die opgebouwd zijn uit PE-X, PB of PE-RT.

1.4.2.4 Multi-layer buis

Een meerlaags kunststof binnenbuis voorzien van een dunne metalen (aluminium) barriërelaag waarbij de barrière laag al of niet kan bijdragen aan de mechanische sterkte van de buis.

1.4.2.5 Mantelbuis

Een apart aangebrachte buitenste laag van het buizenpakket, welke de constructie beschermd tijdens de installatie en tegen invloeden van buitenaf (na installatie).

1.4.2.6 Isolerende laag

De thermisch isolerende laag die bedoeld is om de gewenste isolerende werking van het buizenpakket te bewerkstelligen.

1.4.2.7 *Buizenpakket*

De complete buis, bestaande uit een binnenbuis, een isolerende laag en (in het algemeen) een mantelbuis.

1.4.2.8 *Verbonden buizenpakket*

De verschillende lagen van het buizenpakket vormen een zodanige eenheid dat onder invloed van uitzettingskrachten geen verplaatsing plaatsvindt tussen de onderlinge lagen ter plaatse van de grensvlakken.

1.4.2.9 *Niet verbonden buizenpakket*

De verschillende lagen van het buizenpakket kunnen zich onder invloed van uitzettingskrachten ter plaatse van de grensvlakken onderling verplaatsen.

1.4.2.10 *Mechanische verbindingen*

Een verbinding tussen een buis en een fitting, die gemaakt is door middel van het knellen van een ring of huls over de buitendiameter van de buis, met of zonder extra afdichtingmiddelen en met eventueel gebruik van een steunbus in de buis, overeenkomstig NEN EN ISO 6708.

1.4.2.11 *Binnenbuis: Electrolasverbinding*

Een verbinding tussen een buis en een fitting, die door het samensmelten van de buitenlaag van de buis en de binnenlaag van de fitting wordt gerealiseerd. Het smelten van het materiaal wordt opgewekt door de vrijgekomen warmte ten gevolge van inductie door een elektrische weerstand. De elektrische weerstand bestaat uit een metalen draad welke in de binnenlaag van de fitting is ingebed.

Buis en fitting worden eerst in elkaar geschoven tot de vereiste installatiepositie bereikt is, waarna het materiaal wordt gesmolten.

1.4.2.12 *Binnenbuis: Moflasverbinding*

Een verbinding tussen een buis en een fitting, die door het samensmelten van de buitenlaag van de buis en de binnenlaag van de fitting wordt gerealiseerd. Het smelten van het materiaal wordt opgewekt door het in contact brengen met een tot de juiste temperatuur verwarmd lichaam gedurende een bepaalde tijd:

Mofvormig voor de buis en spievormig voor de fitting. Het materiaal wordt eerst gesmolten, waarna buis en fitting in elkaar geschoven worden tot de vereiste installatiepositie bereikt is.

1.4.2.13 *Binnenbuis: Spiegellas*

Een spiegel of stuiklas is een verbinding tussen twee buizen. De twee buizen worden in een loodrecht vlak tegen elkaar gelast; de te lassen oppervlakken worden in contact gebracht met een verwarmde plaat, lasspiegel genoemd, en dan gedurende voldoende tijd verwarmd.

Na het wegnemen van de lasspiegel worden de twee buisvlakken volgens een gedefinieerd tijd/druk diagram tegen elkaar geperst, waarbij een lasril ontstaat en beide buizen verbonden worden.

1.4.2.14 *Mechanische buitenmantelverbinding*

De (waterdichte) verbinding van twee buitenmanteldelen door middel van:

- Een krimpstof;
- Een electrolasstof;
- Twee (metalen) halve schalen.

1.4.3 *Definities en symbolen: geometrie*

1.4.3.1 D_n

Nominale buitenmiddellijn van de binnenbuis.

1.4.3.2 $d_{n,m}$
Nominale buitendiameter van de mantelbuis (= $d_{n,p}$)

1.4.3.3 $d_{n,p}$
Nominale buiten diameter van het buizenpakket.

1.4.3.4 d_{em}
Gemiddelde diameter van de binnenbuis.

1.4.3.5 $d_{em,m}$
Gemiddelde buitendiameter van de mantelbuis.

1.4.3.6 $d_{em,p}$
Gemiddelde buitendiameter van het buizenpakket.

1.4.3.7 $d_{em,b}$
Gemiddelde buiten diameter van het buizenpakket.

1.4.3.8 $d_{i,gem}$
Gemiddelde inwendige diameter van de mantelbuis.

1.4.3.9 $d_{i,m}$
Inwendige diameter van de mantelbuis.

1.4.3.10 $e_{min,m}$
Minimum wanddikte van de mantelbuis.

1.4.3.11 $e_{max,m}$
Maximum wanddikte van de mantelbuis.

1.4.3.12 $e_{min,b}$
Minimum wanddikte van de binnenbuis.

1.4.3.13 $e_{max,b}$
Maximum wanddikte van de binnenbuis

1.4.4 Definities en symbolen: materiaal karakteristieken

1.4.4.1 S-serie
Een dimensieloos getal wat de buis identificeert volgens ISO 4065, waarbij de S-serie een relatie legt tussen een buis serie voor een bepaalde ontwerpdruk volgens de volgende formule:

$$S = \frac{d - e}{2e} = \frac{S}{p}$$

1.4.4.2 SDR-waarde
Een dimensieloos getal wat de buis identificeert volgens ISO 4065, waarbij de SDR-waarde een relatie legt tussen een buis en zijn wanddikte voor een bepaalde ontwerpdruk volgens de volgende formule:

$$SDR = \frac{d_n}{e} = \frac{(2S + p)}{p} = \frac{2S}{p} + 1 = 2S + 1$$

1.4.4.3 Hydrostatische spanning s
Spanning in de wand van een (binnen)buis in de omtrekriching welke ontstaat door interne waterdruk. Deze spanning is afgeleid van de inwendige druk volgens de volgende formule:

$$S = \frac{p \cdot (d_{em} - e_{min})}{20 \cdot e_{min}}$$

Waar:

- σ = de spanning in de wand in omtreksrichting in Mpa;
 p = de inwendige druk in bar;
 d_{em} = de gemiddelde buitendiameter van de binnenbuis in mm;
 $e_{min,b}$ = de minimum wanddikte van de binnenbuis in mm.

1.4.5 Definities en symbolen: isolerende eigenschappen

1.4.5.1 R_{eis} (m.K/W)

Het energieverlies per strekkende meter van een buispakket zoals dit voor een bepaald energietransport toegestaan wordt (eis van de gebruiker) onder lokale installatieomstandigheden.

1.4.5.2 R_l (m.K/W)

Het energieverlies per strekkende meter van een buispakket (inclusief eventuele retourbinnenhuis) zoals dit in praktijkomstandigheden onder de specifieke omgeving condities voor zal komen aan het einde van de levensduur van het buispakket (bij lokale omstandigheden).

1.4.5.3 R_{instal} (m.K/W)

Het energieverlies per strekkende meter van een buispakket (inclusief eventuele retourbinnenhuis) zoals dit in praktijkomstandigheden onder de specifieke omgeving condities voor zal komen aan het einde van de levensduur van het buispakket (bij lokale omstandigheden).

1.4.5.4 R_{decl} (m.K/W)

De genormaliseerde waarde van het energieverlies per strekkende meter van een buispakket (met enkelvoudige binnenbuis) zoals dit aan de hand van metingen en berekeningen van de producent van het leidingsysteem aangetoond moet worden.

1.4.5.5 F_a

Een dimensieloze factor die de invloed van de veroudering van de isolerende laag in R_{instal} in rekening brengt bij de begrootte levensduur.

1.4.5.6 F_m

Een dimensieloze factor die de invloed van vocht in R_{instal} in rekening brengt bij de begrootte levensduur.

1.4.5.7 F_c

Een dimensieloze factor die de invloed van de indrukking van de isolerende laag (dus het buispakket) in R_{instal} in rekening brengt bij de begrootte levensduur.

1.4.5.8 F_p

Een dimensieloze factor die de invloed van de straling in R_{instal} in rekening brengt bij de begrootte levensduur.

1.4.5.9 F_T

Een dimensieloze factor die de invloed van het temperatuurverschil tussen de toevoerbinnenbuis en de afvoerbinnenbuis in R_{instal} in rekening brengt bij de begrootte levensduur.

1.4.5.10 F_{tot}

Een dimensieloze factor die de totale invloed van in en externe factoren in R_{instal} in rekening brengt bij de begrootte levensduur.

Opmerking:

Waarden welke alleen in een bijlage gebruikt worden, zijn in de betreffende bijlage gedefinieerd.

2 Eisen te stellen aan het leidingsysteem

2.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zijn de eisen opgenomen waaraan flexibele leidingsystemen voor warmtedistributie moeten voldoen.

2.2 Toxicologische eisen

Producten en materialen die in contact (kunnen) komen met leidingwater mogen geen stoffen aan dat water afgeven in hoeveelheden die schadelijk kunnen zijn voor de consument. Daartoe moeten de producten of materialen onder deze beoordelingsrichtlijn voldoen aan de criteria die zijn vastgelegd in de 'Regeling materialen en chemicaliën leidingwatervoorziening' (gepubliceerd in de Staatscourant) en moet de toelatingsprocedure voor het Attest Toxicologische Aspecten (ATA) met positief gevolg zijn afgerond.

2.3 Invloed op het drinkwater: organoleptische eisen

Alle materialen die in contact komen met het drinkwater mogen geen reuk, smaak of kleur afgeven in concentraties die voor de gebruikers van het drinkwater hinderlijk zijn.

Aan deze eis wordt geacht te worden voldaan indien de proefstukken na geconditioneerd te zijn volgens EN 1420-1 bij de beproeving overeenkomstig Kiwa publicatie PB 94-01 drie of meer van de acht panelleden na de derde extractie geen verschil in reuk en smaak tussen het blanco en het verdunde water waarnemen.

Met betrekking tot de afgifte van kleur geldt de methode volgens EN 13052-1, met geen grotere kleurintensiteit dan 5 mg Pt/l na de derde extractie.

2.4 Levensduur van het systeem

Voor alle onderdelen van het leidingsysteem geldt dat deze ontworpen moeten zijn voor een levensduurverwachting volgens het gestelde onder punt 1.2.

Opmerking: met levensduur wordt de technische levensduur van het systeem bedoeld bij normaal gebruik. De verschillende gebruiksduren volgens tabel 1 moeten opgeteld worden om tot de minimale levensduur van 50 jaar (klasse 2) of 30 jaar (klasse DH1) te komen.

2.5 Vaststellen van R_{decl}

Om de verschillende leidingsystemen met elkaar te kunnen vergelijken ten aanzien van het energieverlies per strekkende meter van het buispakket, is gekozen voor de volgende systematiek:

De fabrikant moet van een erkende instelling (zie punt 1.5) berekeningen kunnen overleggen van R_{decl} (uitgevoerd volgens bijlage 3) en/of bij een erkende instelling (zie punt 1.5) uitgevoerde metingen van R_{decl} (volgens bijlage 4) van meerdere diameters van zijn buispakket (=leidingsystemen).

2.6 Maximaal berekend energieverlies R_{prak}

2.6.1 Algemeen

De leverancier moet kunnen aantonen dat voor de gebruiker van het leidingsysteem de minimaal benodigde warmteafgifte in de lokale omstandigheden na 30 jaar (of 50 jaar) nog steeds wordt gehaald.

Hiervoor kan de onderstaande procedure (punt 2.6.2 en 2.6.3) gevolgd worden.

2.6.2 Energieverlies van het leidingsysteem R_l

Voor een gekozen leidingsysteem moeten alle parameters in rekening gebracht worden die van invloed zijn op de goede werking van het systeem na installatie en in bedrijf.

Dit zijn invloeden zoals veroudering van de isolatie (F_a), invloed van vocht (F_m), indrukking van het buispakket (F_c), invloed van stralingsverliezen (F_D) en invloed van het temperatuurverschil van de toevoerbinnenhuis en de afvoerbinnenhuis (F_T).

Volgens bijlage 5 kan de leverancier van het leidingsysteem aantonen wat de waarde voor het toegestane energieverlies per strekkende meter zal zijn (aan het einde van de levensduur van het systeem):

R_l (in m.K/W).

2.6.3 Warmteafgifte van het leidingsysteem in de grond R_{prakt}

Voor het bepalen van het totale energieverlies kan bijlage 6 gevolgd worden.

Opmerking: Ook de berekende R_l moet in bijlage 6 gebruikt worden.

2.6.4 Maximaal toegestane warmteafgifte R_{eis}

De gebruiker van het leidingsysteem verlangt (ook nog aan het einde van de levensduur) een bepaalde minimale energietoevoer aan het leverpunt.

Afhankelijk van de af te leggen weg tot aan de eindbestemming (leverpunt) is een maximaal toegestaan energieverlies per strekkende meter toegestaan:

R_{eis} (in m.K/W).

Nu moet gelden:

$$R_{prakt} \geq R_{eis}$$

2.7 Verbindingseisen

2.7.1 Algemeen

De verbindingen van het leidingsysteem moeten worden beproefd op hun goede werking. In dit hoofdstuk zijn alle verbindingproeven opgenomen, die noodzakelijk zijn voor het verbindingssysteem.

De combinatie van een (eventuele) rubberring, buis, (eventuele) steunbus en klemconstructie in de fitting moet volgens de aspecten, genoemd in punt 2.7.3, worden beproefd.

2.7.2 Rubber

Eventuele afdichtingsringen moeten zijn vervaardigd van een synthetische rubbersoort en voldoen aan BRL 2013 (deze eisen zijn parallel aan NEN EN 681, tabel 3. Materiaaltypes volgens tabel 4: type WD). De producent moet aan de keurende instantie opgeven welk type rubber wordt toegepast, alsmede de hardheid en de afmetingen van de ringen.

2.7.3 Dichtheid en sterkte van de verbindingen

Bij beproeving overeenkomstig tabel 2 mogen de fittingen geen vervormingen te zien geven. Na de proef mogen de buiseinden geen ernstige beschadigingen vertonen. Als niet anders aangegeven is, is de omgevingstemperatuur $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Tabel 2 - dichtheid en sterkte van de verbindingen van de binnenbuis

Aspect	Eis	Test parameters	Test methode		
Cyclische temperatuur wisseltest	geen lekkage	n = 5000 cycli ³⁾⁴⁾ $T_{\max} = (93 \pm 2) ^\circ\text{C}^{1)}$ $T_{\min} = (23 \pm 2) ^\circ\text{C}^{2)}$ $t_{\text{cyclus}} = 30 \text{ min}^{3)}$ P _{ontwerpdruk} (bar) Een proefstuk	EN 12293		
Weerstand tegen trek	geen lekkage	t = (60 ± 1) min. Drie proefstukken $F = 1,5x\pi/4xd_{n,b}xP_{\text{wontwerpdruk}}$ (N)	EN 712		
Weerstand tegen onderdruk	$\leq 0,05$ bar	t = (60 ± 1) min. Drie proefstukken P = -0,8 bar	EN 12294		
Weerstand tegen buiging	geen lekkage	t = (60 ± 1) min. Drie proefstukken P = afhankelijk van buismateriaal	EN 713		
Weerstand tegen inwendige hydrostatische druk, klasse 2	geen lekkage	t = 1000 h. Drie proefstukken		ISO 1167	
		Binnenbuis type	Beproevingdruk P (bar)		
			8		10
		PE-X	10,0		12,5
		PB	9,5		11,9
PE-RT	10,2	12,8			
PE-X/Al	5)	5)			
PE-RT/Al	5)	5)			
PE-X +Al	5)	5)			
Weerstand tegen inwendige hydrostatische druk, klasse DH1	geen lekkage	t = 1000 h. Drie proefstukken		ISO 1167	
		Binnenbuis type	Beproevingdruk P (bar)		
			8		10
		PE-X	11,0		13,8
		PB	11,6		14,5
		PE-RT	13,7		17,1
		PE-X/Al	5)		5)
PE-RT/Al	5)	5)			
PE-X +Al	5)	5)			
1) Maximale testtemperatuur van het water 2) Minimale testtemperatuur van het water 3) $t_{\text{cyclus}} = t_{\max} + t_{\min}$ (= 15 + 15 = 30 min totale tijd = 2500 uur) 4) Voor diameters > 63 mm geldt n = 100 5) Op basis van regressiecurve en tenminste gelijk aan de waarde van het binnenbuismateriaal					

2.7.4 Aantasting contactoppervlakken

2.7.4.1 Onderlinge aantasting van de metalen

In het leidingsysteem mogen geen schadelijke elektrolytische reacties optreden tussen de verschillende materialen. Voor multi-layer buizen geldt het volgende:

Indien het materiaal van de fittingen en hulpstukken een corroderende invloed heeft op de metalen tussenlaag van de buis dan moeten deze zodanig elektrisch van elkaar gescheiden zijn dat de elektrische stroom tussen de delen kleiner is dan 10×10^6 Ampère. Deze eis wordt volgens de beproevingsmethode in punt 7.5.1 getest.

2.7.4.2 Aantasting door het water

Voor leidingsystemen met multi-layer binnenbuis geldt dat de constructie zodanig moet zijn, dat het aluminium in geen enkel geval (na installatie) in contact kan komen met het water.

Als de buis beproefd wordt volgens punt 7.5.2, dan moet het aluminium onaangetast blijven.

2.8 Eisen voor het buispakket

2.8.1 Langeduurindrukking

Voor de langeduurindrukking van het buispakket geldt dat deze moet voldoen aan het gestelde in tabel 3.

Tabel 3 – eisen ten aanzien van de langeduurindrukking van het buispakket

Aspect	Eis	Test parameters		testmethode
Ringstijfheid	$\geq 4 \text{ kN/m}^2$	Temperatuur indrukking indruksnelheid	$(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 3% $(5 \pm 1) \text{ mm/min}$	NEN-EN-ISO 9969
Kruipratio	≤ 5	Temperatuur	$(23 \pm 2)^\circ\text{C}$	NEN-EN-ISO 9967
Ringflexibiliteit	Geen knik $d_{i, \text{gem}} \geq 80\%^1$	Na 30 min conditionering F_c^2 stoppen bij 30% $d_{n,m}$		NEN-EN 1446

1) minimum binnenstraal van de kromming
2) F_c = compressiekracht = constant

2.8.2 Dimensiestabiliteit

Na beproeving volgens bijlage 8 mag de afname van de buitendiameter van het buispakket niet meer bedragen dan 10%.

2.8.3 Afdichting in langsrichting

2.8.3.1 Gebonden systemen

Voor de afdichting in langsrichting geldt het volgende:

Bij waterlekage vanaf de buitenzijde geldt dat de verplaatsingssnelheid van het water in axiale richting in het buispakket niet hoger mag zijn dan 2 m per jaar vanaf het beginpunt van de lekkage. Beproeving geschiedt volgens punt 7.2.1 en 7.2.2.

Opmerking: met een beproevingsduur van 1000 uur betekent dit dat de langslekage minder moet zijn dan $1000 \times 2000 / 24 \times 365 \text{ mm}$.

Ook geldt dat het systeem inwendig droog moet zijn na de beproeving volgens punt 7.2.3.

Alle proefstukken zijn uit de normale productie van de producent bemonsterd.

2.8.3.2 Niet gebonden systemen

De fabrikant moet een voorziening treffen in het systeem om watertransport in langsricting in het buispakket na een afgesproken lengte te blokkeren.

Met gebruik van deze voorziening moet het buispakket inwendig droog zijn na de beproeving volgens punt 7.2.3.

Alle proefstukken zijn uit de normale productie van de producent bemonsterd en volgens de installatie-instructies van de producent voorzien van de verbindingen.

2.8.4 Afdichtingsconstructie naar hoofdleiding en huisaansluiting

Na installatie moet de verbidingsconstructie tussen de hoofdleiding, zowel als met de huisaansluiting alsook voor verbindingen in de doorgaande leiding zodanig zijn dat:

de verbinding leklicht blijft bij een uitwendige druk van 0,3 kPa, te bepalen volgens punt 5.1.5 van NEN-EN 489, nadat de verbinding geconditioneerd is volgens punt 5.1.1 t/m punt 5.1.4 van NEN EN 489.

De producent van het systeem moet een verbinding, inclusief rechte koppelingen, volgens de eigen installatie-instructie aanleveren ten behoeve van de beproevingen.

2.9 Installatierichtlijnen

De producent moet installatierichtlijnen verstrekken. Op of bij de verpakking moet daarnaar verwezen worden. De richtlijnen moeten zijn gesteld in de Nederlandse taal en tenminste aanwijzingen bevatten betreffende transport en opslag, verwerkingstemperatuur, het maken van de verbindingen en specifieke installatievoorschriften.

2.10 Merken

Na aangaan van de certificatie-overeenkomst moeten minimaal de volgende merken duidelijk en onuitwisbaar, op onderlinge afstand van maximaal 2 m, op de mantelbuizen zijn aangebracht:

- Woordmerk Kiwa;
- Afhankelijk van het type binnenbuis:
 - "PE/X " of "PE-X/Al" of PE-X + Al;
 - "PB";
 - "PE-RT" of "PE-RT/Al".
- Systeemnaam;
- Classificatie (DH1);
- Ontwerpdruk: **8 of 10 bar**;
- Het aantal en de nominale buitendiameter(s) plus wanddikte van de binnenbuis(en) in mm;
- De nominale buitendiameter van de mantelbuis in mm;
- De productiecode.

3 Eisen te stellen aan de binnenbuis

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zijn de eisen opgenomen waaraan de binnenbuis moet voldoen.

3.2 Levensduur

De producent moet voor de te gebruiken (PE-X, PE-RT of PB) grondstof voor de productie van buizen barstdrukgegevens overleggen, gebaseerd op beproevingen in water of lucht aan van de grondstof geëxtrudeerde buizen, volgens ISO 1167, gedurende tenminste 10.000 uur. Voor de volgende temperaturen: 60°C of 80°C, 95°C en 110°C.

De gegevens moeten statistisch bewerkt en gepresenteerd worden volgens ISO 9080: 2002.

De zo uitgewerkte LPL curven moeten gelijk of beter zijn dan de curven van het relevante materiaal volgens EN ISO 15875 (voor PE-X) of EN ISO 15876 (voor PB) of BRL-K536 deel G (PE-RT).

3.3 PE-X buizen

De eisen onder 3.2 en 3.3 zijn voor een groot gedeelte overgenomen uit EN ISO 15875.

3.3.1 Afmetingen

De afmetingen van de buizen zijn vermeld in tabel 4. Voor de bepaling van de afmetingen moet de methode beschreven in ISO 3126 gevolgd worden.

Tabel 4 - Afmetingen van de PE-X buizen. Maten in mm.

d _n	(d _{em})		Max. Onron heid	Wanddikte			
				SDR 9		SDR 7,4	
	Min.	Max.		P = 8 bar		P = 10 bar	
				S = 4		S = 3,2	
		e _{min,b.}	e _{max}	e _{min,b.}	e _{max}		
18	18,0	18,3	0,5	2,0	2,4	2,4	2,8
20	20,0	20,3	0,5	2,3	2,7	2,8	3,2
22	22,0	22,3	0,5	2,5	3,0	2,9	3,3
25	25,0	25,3	0,6	2,8	3,2	3,5	4,0
28	28,0	28,3	0,6	3,2	3,7	3,9	4,4
32	32,0	32,3	0,8	3,6	4,1	4,4	5,0
40	40,0	40,4	1,0	4,5	5,1	5,5	6,2
50	50,0	50,5	1,2	5,6	6,3	6,9	7,7
63	63,0	63,6	1,4	7,1	8,0	8,6	9,5
75	75,0	75,7	1,4	8,4	9,4	10,3	11,5
90	90,0	90,9	1,4	10,1	11,3	12,3	13,7
110	110,1	111,0	1,6	12,3	13,7	15,1	16,8
125	125,0	126,2	1,6	14,0	15,4	17,1	18,9
140	140,0	141,3	1,6	15,7	17,4	19,2	21,3
160	160,0	161,5	1,8	17,9	19,8	21,9	24,2
180	180,0	181,5	1,8	20,0	22,1	24,6	27,2
200	200,0	201,5	2,0	22,4	24,8	27,4	30,3
225	225,0	226,5	2,0	25,0	27,6	30,8	33,9
250	250,0	251,5	2,0	27,9	30,9	34,2	37,6

3.3.2 Buizen van PE-X

Tabel 5 – eisen voor de PE-X buizen

Aspect			Eis	Test parameter		Test methode
Afmetingen			Volgens tabel 5	Dimensies		EN 496
Uiterlijk			Glad zonder Ongerechtig heden	Gaafheid		Visuele beoordeling
Mate van cross linking ¹⁾	PE-Xa	Peroxide systeem	≥70 %	EN 579		EN 579
	PE-Xb	Silaansysteem	≥65 %			EN 579
	PE-Xc	Bestralings systeem	≥60 %			EN 579
	PE-Xd	AZO-systeem	≥60 %			EN 579
Weerstand tegen inwendige druk			≥ 1 uur ⁴⁾	20 °C	12 ²⁾	ISO 1167
			≥ 1 uur ⁴⁾	95 °C	4,8 ²⁾	
			≥ 22 uur ⁴⁾	95 °C	4,7 ²⁾	
			≥ 165 uur ⁴⁾	95 °C	4,6 ²⁾	
			≥ 1000 uur ⁴⁾	95 °C	4,4 ²⁾	
Thermische stabiliteit			≥ 8760 uur ⁴⁾	110 °C	2,5 ²⁾	ISO 1167
Invloed van verwarming			≤ 3 % ³⁾	Lengteverandering EN ISO 15875-2		NEN-EN 743 methode B
<p>1) Het maximum toelaatbare percentage cross linking moet de producent vooraf van zijn systeem opgeven. Het percentage dat bij de bepaling volgens de bovengenoemde methode gemeten wordt, moet tussen deze beide waarden liggen.</p> <p>2) σ (N/mm²)</p> <p>3) In de proefstukken mogen geen scheuren, blazen of holten ontstaan.</p> <p>4) minimale beproevingstijd die gehaald moet worden</p>						

3.4 PB buizen

Opmerking: De relevante eisen zijn voor een groot gedeelte overgenomen uit EN ISO 15876.

3.4.1 Afmetingen

De afmetingen van de buizen zijn vermeld in tabel 6. Voor de bepaling van de afmetingen moet de methode beschreven in ISO 3126 gevolgd worden.

Tabel 6 - Afmetingen van de PB buizen. Maten in mm.

d _n	d _{em}		Max. Onrondheid	Wanddikte			
				SDR 11		SDR 9	
				P = 8 bar		P = 10 bar	
				S = 5		S = 4	
Min.	Max.		e _{min,b}	e _{max,b}	e _{min,b}	e _{max,b}	
18	18,0	18,3	0,5	1,7	2,0	2,0	2,3
20	20,0	20,3	0,5	1,9	2,2	2,3	2,7
22	22,0	22,3	0,5	2,0	2,3	2,4	2,8
25	25,0	25,3	0,6	2,3	2,7	2,8	3,2
28	28,0	28,3	0,6	2,6	3,0	3,1	3,6
32	32,0	32,3	0,8	2,9	3,3	3,6	4,1
40	40,0	40,4	1,0	3,7	4,2	4,5	5,1
50	50,0	50,5	1,2	4,6	5,2	5,6	6,3
63	63,0	63,6	1,4	5,8	6,5	7,1	8,0
75	75,0	75,7	1,4	6,8	7,6	8,4	9,4
90	90,0	90,9	1,4	8,2	9,2	10,1	11,3
110	110,0	111,0	1,6	10,0	11,1	12,3	13,7
125	125,0	126,2	1,6	11,4	12,7	14,0	15,5
140	140,0	141,3	1,6	12,7	14,1	15,7	17,4
160	160,0	161,5	1,8	14,6	16,2	17,9	19,8
180	180,0	181,5	1,8	16,4	18,2	20,1	22,3
200	200,0	201,5	2,0	18,2	20,2	22,4	24,8
225	225,0	226,5	2,0	20,5	22,7	25,2	27,8
250	250,0	251,5	2,0	22,7	25,1	27,9	30,7

3.4.2 Buizen van PB

Tabel 7 – eisen voor de PB buizen

Aspect	Eis	Test parameter		Test methode
Afmetingen	Volgens tabel 8	Dimensies		EN 496
Uiterlijk	Glad zonder Ongerechtig heden	Gaafheid		Visuele beoordeling
Weerstand tegen inwendige druk	≥ 1 uur	20 °C	15,5 ²⁾	ISO 1167
	≥ 22 uur	95 °C	6,5 ²⁾	
	≥ 165 uur	95 °C	6,2 ²⁾	
	≥ 1000 uur	95 °C	6,0 ²⁾	
Thermische stabiliteit	≥ 8760 uur	110 °C	2,4 ²⁾	ISO 1167
MFR	Waarde mag max. 30% afwijken van de nominale waarde	T = 190 °C t = 10 min. massa = 5 kg		ISO 1133
Invloed van verwarming	≤ 2 % ¹⁾	Lengte verandering EN ISO 15876-2		NEN-EN 743 methode B
1) In de proefstukken mogen geen scheuren, blazen of holten ontstaan				
2) σ (N/mm ²)				

3.4.3 Lasverbindingen van PB

De eisen voor gelaste verbindingen in PB (moflas en elektrolas) zijn volgens EN ISO 15876-3.

3.5 PE-RT buizen

Opmerking: De relevante eisen zijn voor een groot gedeelte overgenomen uit BRL5607.

3.5.1 Afmetingen

De afmetingen van de buizen zijn vermeld in tabel 8. Voor de bepaling van de afmetingen moet de methode beschreven in ISO 3126 gevolgd worden.

Tabel 8 - Afmetingen van de PE-RT buizen. Maten in mm.

d_n	(d_{em})		Max. Onron heid	Wanddikte			
				SDR 6		SDR 5	
				P = 8 bar		P = 10 bar	
				S = 2,5		S = 2	
Min.	Max.		$e_{min,b}$	$e_{max,b}$	$e_{min,b}$	$e_{max,b}$	
18	18,0	18,3	0,5	3,0	3,4	3,6	4,1
20	20,0	20,3	0,5	3,4	3,9	4,1	4,7
22	22,0	22,3	0,5	3,7	4,2	4,4	5,0
25	25,0	25,3	0,6	4,2	4,8	5,1	5,8
28	28,0	28,3	0,6	4,7	5,3	5,6	6,3
32	32,0	32,3	0,8	5,4	6,1	6,5	7,3
40	40,0	40,4	1,0	6,7	7,5	8,1	9,1
50	50,0	50,5	1,2	8,4	9,4	10,1	11,3
63	63,0	63,6	1,4	10,5	11,7	12,7	14,1
75	75,0	75,7	1,4	12,5	13,9	15,1	16,8
90	90,0	90,9	1,4	15,0	16,6	18,1	20,1
110	110,0	111,0	1,6	18,3	20,3	22,1	24,5
125	125,0	126,2	1,6	20,8	23,0	25,1	27,8
140	140,0	141,3	1,6	23,3	25,8	28,1	31,1
160	160,0	161,5	1,8	26,6	29,4	32,1	35,5
180	180,0	181,5	1,8	29,9	33,0	36,1	39,9
200	200,0	201,5	2,0	33,2	36,7	40,1	44,3
225	225,0	226,5	2,0	37,4	41,3	45,1	49,8
250	250,0	251,5	2,0	41,5	45,8	50,1	55,3

3.5.2 Buizen van PE-RT

Tabel 9 – eisen voor de PE-RT buizen

Aspect	Eis	Test parameter		Test methode
Afmetingen	Volgens tabel 8	Dimensies		EN 496
Uiterlijk	Glad zonder Ongerechtig heden	Gaafheid		Visuele beoordeling
Weerstand tegen inwendige druk	≥ 1 uur	20 °C	9,9 ²⁾	ISO 1167
	≥ 22 uur	95°C	3,8 ²⁾	
	≥ 165 uur	95°C	3,6 ²⁾	
	≥ 1000 uur	95°C	3,5 ²⁾	
Thermische stabiliteit	≥ 8760 uur	110°C	1,8 ²⁾	ISO 1167
Invloed van verwarming	≤ 3 % ¹⁾	Lengte verandering BRL 5607		NEN-EN 743 methode B
MFR	Waarde mag max. 20% afwijken van de nominale waarde	T = 190°C t = 10 min massa = 2,16 kg		ISO 1133
1) In de proefstukken mogen geen scheuren, blazen of holten ontstaan				
2) σ (N/mm ²)				

3.6 Multilayer buizen

3.6.1 Langeduureigenschappen

3.6.1.1 Kunststof binnenlaag

Voor de kunststof binnenlaag van de multi-layer buis geldt het volgende: de binnenlaag moet van PE-X, PE-RT of van PB conform punt 3.1 zijn gemaakt.

3.6.1.2 Multilayer buis

Volgens de beproevingsmethode beschreven met punt 7.3.1. moet de fabrikant van de buizen aantonen dat gedurende tenminste 50 jaar, onder de bedrijfsomstandigheden zoals vermeld in tabel 1, de maximale werkdruk (P_D) is gewaarborgd. Hierbij geldt tabel 10.

Tabel 10 - eisen voor de P_{CD} .

Klasse	Eis
2	$P_{PD1} \geq P_{D1}$
DH1	$P_{PD3} \geq P_{D3}$

Eén buisdiameter van het constructietype moet worden beproefd volgens punt 7.3.1. Voor alle andere diameters geldt dat deze beproefd moeten worden volgens ISO DIS 17456 punt 6.5.

De aldus verkregen datalijn is de p_{LTHS} voor de specifieke diameter. Deze lijn moet dezelfde hoek hebben als de lijnen, verkregen volgen punt 7.3.1.

3.6.2 Uiterlijk

Het oppervlak van de buizen dient zowel in als uitwendig glad en gaaf te zijn. In het materiaal van de buizen mogen geen inhomogeniteiten of verkleuringen voorkomen. De einden van de buizen moeten glad en gaaf zijn afgesneden.

3.6.3 Afmetingen

Diameter en wanddikte zijn in principe vrij zolang aan de voorwaarden, gesteld in punt 3.5.1.2, wordt voldaan. Deze afmetingen vormen een onderdeel van de overeenkomst.

3.6.4 Multi-layer buis

Momenteel wordt uitsluitend aluminium (Al) als verstevigingslaag gebruikt. Maakt de producent gebruik van een ander metaal, dan zullen in overleg met de certificerende instantie de mechanische eisen ten aanzien van de installatie en de levensduur opgesteld worden.

3.6.5 Aluminium (Al) verstevigingslaag

De volgende mechanische eigenschappen van het aluminium moeten worden opgegeven door de fabrikanten en zullen worden vastgelegd en vormen onderdeel van de overeenkomst:

- De treksterkte;
- De 0,2% rekgrens;
- De rek bij breuk.

Voor het bepalen van deze eigenschappen moet de beproevingsmethode volgens punt 7.4 worden gebruikt.

3.6.6 Weerstand tegen inwendige waterdruk

Na het verkrijgen van de p_{LTHS} lijn per diameter, moet de S_R gebruikt worden (volgens formule 2 in punt 7.3.1) om de beproevingsdruk bij de temperaturen volgens tabel 11 te berekenen.

De verkregen waarden moet de fabrikant als productiecontrole waarden gebruiken.

Tabel 11- weerstand tegen inwendige druk

Beproevingstemperatuur (°C)	P (N/mm ²)	Beproevingstijd tenminste (uur)
95 (in water of lucht)	P1	22
95 (in water of lucht)	P2	165
95 (in water of lucht)	P3	1000

3.7 Kleeflaag

Tabel 12 – eisen voor de kleeflaag

Aspect	Eis	Test parameter	Test methode
Materiaal	Volgens IKB ³⁾	Volgens IKB ³⁾	Volgens IKB ³⁾
Afmetingen ²⁾	Volgens IKB ³⁾	Volgens IKB ³⁾	Volgens IKB ³⁾
Smelt temperatuur	≥ 120 °C	Proefstuk: 1	ISO 3146, Methode A
Goede hechting bij een Al laag	Geen delaminatie	Conditoneren ¹⁾ Proefstukken: 3	Punt 7.5.2
Goede hechting bij een Al laag	Geen delaminatie	Conditoneren ¹⁾ Proefstukken: 3	ISO/DIS18124
Kleefkracht bij een kunststof laag (homogene buis)	Niet los te pellen of niet vloeien	Proefstukken: 3	Punt 7.6.1

1) conditionering door beproeving van de samengestelde buis, volgens tabel 3, aspect cyclische temperatuur wisselingen

2) , zowel als het type en de leverancier van de kleeflaag

3) IKB: wordt vastgelegd als onderdeel van de overeenkomst en na goedkeuring van de keurende instantie

3.8 Bescherm laag om de buis

Multi-layer buizen mogen uitsluitend met een bescherm laag geproduceerd worden hiervoor geldt dat de samenstelling moet worden opgenomen in het Interne Kwaliteits Bewakingsschema (IKB-schema). Andere eisen zijn in tabel 13 vermeld.

Tabel 13 – eisen voor de bescherm laag van de binnenbuis

Aspect	Eis	Test parameter	Test methode
Afmetingen	Volgens IKB ¹⁾	Proefstuk: 1	ISO 3126
Uiterlijk	Glad zonder Ongerechtig heden	Proefstuk: 1	Visuele beoordeling
Oxidatieve Inductietijd	≥ 20 min	Proefstuk:1 Temp: 200 °C	EN 728
Thermische stabiliteit bescherm laag ^{2) 1)}	≥ 50 jaar bij 80°C	Trekkracht vergelijking	Bijlage 7

1)) informatie wordt vastgelegd in het I.K.B. en vormt onderdeel van de overeenkomst met de certificerende instantie.
2) geldt voor materiaal, anders dan PE-X, PB of PE-RT

3.9 Merken op de binnenbuis

Na aangaan van de Certificatieovereenkomst moeten minimaal de volgende merken duidelijk en onuitwisbaar op onderlinge afstand van maximaal 2 m, op de buizen zijn aangebracht:

- Kiwa;
- Voor binnenbuizen van homogeen materiaal, afhankelijk van de gebruikte kunststof: PB, PE-X of PE-RT;
- voor multi-layer buizen, afhankelijk van het gebruikte materiaal van de binnenbuis: PE-X/Al, PE-X+Al of PE-RT/Al;
- de nominale buitenmiddellijn en de nominale wanddikte in mm;
- de werkdruk (8 bar of 10 bar)
- de productiecode;

4 Eisen te stellen aan de fitting

4.1 Eisen te stellen aan kunststof fittingen

4.1.1 Belaste delen

Opmerking: onder belaste delen wordt verstaan: door inwendige hydraulische druk belaste delen

Tabel 14 – eisen voor kunststof fittingen

aspect	Eis	Test parameter	Test methode
Afmetingen	Opgave fabrikant	Dimensies	
Uiterlijk	Glad zonder ongerechtigheden	gaafheid	Visuele EN 496 Beoordeling
Materiaal	Volgens IKB ¹	Volgens IKB ¹	Volgens IKB ¹
Langeduursterkte Fitting huis	Volgens Tabel 1	Weerstand inwendige Waterdruk Bij 60°C of 80°C En bij 95°C	ISO DIS 9080 ²⁾
Gedrag bij verwarming	Geen beschadiging Dieper dan 30% Wanddikte	Temperatuur En test duur In overleg met Fabrikant	EN 743
Thermische Stabiliteit	≥ 8760 uur Geen breuk	110°C 8760 uur	ISO 1167
1) IKB: wordt vastgelegd als onderdeel van de overeenkomst en na goedkeuring van de keurende instantie			
2) beproeving met cilindervormige met spuitgieten geproduceerde proefstukken			

4.1.2 Onbelaste delen

De eisen die gelden voor de kunststof(fen) (anders dan volgens 4.1.1), welke gebruikt wordt (worden) voor de niet door de inwendige waterdruk belaste delen van fittingen, worden separaat vastgesteld. Hiervoor moet de producent de nodige informatie met betrekking tot die kunststof(fen) aan de certificerende instantie verstrekken.

4.2 Fittingen van metaal

Tabel 15 – eisen voor fittingen van koperen legeringen

aspect	Eis	Test parameter	Test methode
Materiaal samenstelling	NEN-EN1254-3	-	Gegevens fabrikant
Afmetingen	NEN-EN1254-3	Minimum dikte	ISO 3126
Constructie	NEN-EN1254-3	Constructie tekeningen	ISO 3126
Sterkte huis:	Weerstand tegen inwendige hydr. druk	NEN-EN1254-3 punt5.1	ISO 1167
Weerstand tegen spanningscorrosie	Geen scheurvorming	9,5 > PH > 10	EN-ISO 6957
Opmerking: voor metalen fittingen niet uit koper gelden afwijkende parameters die vastgesteld worden met goedkeur en in overleg met de keurende instantie			

4.3 Merken

De wijze van merken van klemfittingen wordt hieronder aangegeven.

Op de fittingen moeten, na het aangaan van de Certificatieovereenkomst, op een deugdelijke en duurzame wijze minimaal de merken zijn aangebracht:

- Kiwa;
- de fabrieksnaam, handelsnaam of logo;
- de buitenmiddellijn in mm van de bijbehorende buis;
- voor fittingen van kunststof: de materiaalaanduiding voor het materiaal van het huis conform ISO 1043-1

5 Eisen te stellen aan het isolatiemateriaal

5.1 Mechanische eisen

Het isolerende product moet voldoen aan de eisen volgens tabel 16.

Als de functionele eisen met een ander isolatiemateriaal worden afgedekt, dan gelden hiervoor in ieder geval de volgende eisen:

- Voldoende maatvastheid en uniforme afmetingen van de celstructuur;
- Een vastgelegd gesloten celpercentage;
- Voor thermoplasten: een OIT volgens tabel 16;
- Voor thermoplasten: een aantoonbare levensduur volgens punt 3.1;
- Een thermisch, dimensionale stabiliteit volgens tabel 16;

De te stellen eisen worden in dit geval in overleg met en met goedkeuring van de certificatie-instelling vastgesteld en getoetst.

Tabel 16 – mechanische eisen voor het isolatiemateriaal.

Aspect	Eis		Test parameter		Test methode
Materiaal samenstelling	Volgens IKB ¹⁾		Volgens IKB ¹⁾		Volgens IKB ¹⁾
Water opname	PUR: ≤10%	PE, PE-X ≤1%	Proefstukken 3	T = 80°C of T = 100°C	NEN-EN 253 Punt 5.3.5
OIT	>15 min bij 200 °C		1 proefstuk	30 cm lang	NEN-EN 728
Cel structuur Verdeling	Uniforme afmetingen		proefstukken	1	NEN-EN253 Punt 5.3.2.1
Cel afmeting	Volgens IKB ¹⁾		proefstukken	3	NEN-EN253 Punt 5.3.2.1
Gesloten cel %	Volgens IKB ¹⁾		proefstukken	3	NEN-EN253 Punt 5.3.2.2
Thermische eigenschappen	Volgens IKB ¹⁾		proefstukken	10	EN-ISO 8497
Dimensionale stabiliteit	Indrukking ≤10%		Bijlage 8.		Bijlage 8.
1) IKB: wordt vastgelegd als onderdeel van de overeenkomst en na goedkeuring van de keurende instantie					

6 Eisen te stellen aan de mantelbuis

6.1 Functionele eisen

Dit hoofdstuk heeft betrekking op flexibele, al of niet geribbelde mantelbuizen van polyolefine (PE, PP), waarbij de functionele eisen te stellen aan een mantelbuis vertaald zijn in specifieke materiaaleisen voor de mantelbuis.

Als de functionele eisen volgens een andere constructie worden afgedekt, dan gelden hiervoor in ieder geval de volgende eisen:

- Voldoende maatvastheid en egaliteit;
- Weerstand tegen slag of stoot, zie tabel 18;
- Weerstand tegen grond- en verkeersbelasting, zie tabel 4;

De te stellen eisen worden in dit geval in overleg met en met goedkeuring van de certificatie-instelling vastgesteld en getoetst.

6.2 Materiaal

Niet meer dan 15% massa hergebruikt materiaal van dezelfde buisproductie mag toegevoegd worden.

Tabel 17- PE en PP materiaaleisen van het granulaat

Aspect	Eis		Test parameter			Test methode
Materiaal samenstelling	Volgens IKB ¹⁾		Volgens IKB ¹⁾			Volgens IKB ¹⁾
Nominale Dichtheid	PE	930 ± 20 kg/m ³	Test temperatuur Proefstukken	23 °C 3	Methode D ISO 1183	
	PP	900 ± 20 kg/m ³				
Carbon black Gehalte	PE	2 – 2,5% massa	Conform ISO 6964: 1986			ISO 6964
Oxidatieve inductietijd ³⁾ (OIT)	20 minuten		Test temperatuur Proefstukken	200 °C 3		EN 728
Smeltindex (MFR)	PE	± 20 % ²⁾	Gewicht Test temperatuur Proefstukken	PE	5 kg 190 °C 3	ISO 1133 Methode T
	PP	± 30 % ²⁾	Gewicht Test temperatuur Proefstukken	PP	2,16 kg 230 °C 3	ISO 1133 Methode 12
<p>1) IKB: wordt vastgelegd als onderdeel van de overeenkomst en na goedkeuring van de keurende instantie</p> <p>2) % van de waarde opgegeven door de grondstof leverancier</p> <p>3) geldt als de mantelbuis gelast kan worden.</p>						

6.3 Mechanische eisen van de PE of PP mantelbuis

Tenzij anders vermeld geldt een beproevingstemperatuur van (20±5)°C.

Tabel 18 – mechanische eisen voor de PE of PP mantelbuis

Aspect	Eis	Test parameter		Test methode	
uiterlijk	Gaaf, geen Putten en blazen	Volgens IKB ¹⁾		Visuele inspectie	
afmetingen	Volgens IKB ¹⁾	Volgens IKB ¹⁾		ISO 3126	
Massa per lengte	Volgens IKB ¹⁾	Gewicht/m ± 1,0g		weging	
Longitudinale Uitzetting	≤ 3%	Wanddikte ≤ 8 mm	30 min	PE	PP
		Wanddikte ≥ 8mm	60 min	Methode B EN743 110 °C	Methode B EN743 110 °C
Oven test	Geen scheuren Bobbels of delaminatie	Wanddikte ≤ 8 mm Wanddikte ≥ 8mm	30 min 60 min	ISO 12091 110 °C	
UV- weerstand ³⁾	< 30% relatieve deformatie ⁴⁾	Licht energie proefstukvorm Treksnelheid	≥ 3,5 GJ/m ² Type 2 100 mm/min	EN 1056 ISO 6259-1 EN ISO 6259-3	
Kruipratio ²⁾	≤ 5	proefstukken	3	NEN-EN-ISO 9967	
Ringstijfheid ²⁾	≥ 4 KN/m ²	Indruksnelheid	(2±0,4) mm/min	EN-ISO 9969	
		Proefstukken	3		
Ring Flexibiliteit ²⁾	≥ 80% relatieve vermindering di,m	Conditionering Proefstukken	EN-ISO 9969 3	EN1446	
Weerstand tegen slag of stoot ⁵⁾	H50 ≥ 1000mm Geen breuk beneden H = 500 mm	Test temp Valdoorn Valgewicht d ≤ 110 mm 110 < d < 125 mm 125 < d < 250 mm	0 °C d 90 4,0 kg 5,0 kg 6,25 kg	EN 1411	
<p>1) IKB: wordt vastgelegd als onderdeel van de overeenkomst en na goedkeuring van de keurende instantie</p> <p>2) Geldt alleen bij isolatiemateriaal wat geen stijfheidsbijdrage levert aan het buispakket</p> <p>3) Geldt alleen als het carbon black gehalte ≤ 2% massagewicht en/of voor buizen, anders dan zwart ingekleurd.</p> <p>4) Vergelijking van de rek bij breuk voor en na UV belasting.</p> <p>5) Geldt alleen voor mantelbuizen met na extrusie aangebracht profiel</p>					

7 Beproevingsmethoden

7.1 Multi-layer buis: Bepaling van de afmetingen

De dikte van de buitenlaag, de dikte van het aluminiumfolie en van de naden benevens de geometrie van de barrièrelaag (lengte diffusieweg) worden bepaald door een ring van circa 0,30 m van de buis met bekleding overlans door te snijden of te zagen, indien nodig af te en de afmetingen te bepalen volgens ISO 3126.

7.2 Bepaling van de weerstand tegen langslekkage

7.2.1 Algemeen

De volgende aspecten gelden voor de beproevingen volgens 7.2.2 en 7.2.3:

- Beproevingmethode ISO 1167.
- Aantal proefstukken: 3.
- Minimale diameter buispakket: 110 mm.
- Lengte proefstukken: tussen de (eventuele) kappen $3 \times d_n$.
- Watertemperatuur bassin: 20 °C.
- In het water is een testvloeistof gevoegd die met een duidelijke kleur het doordringen van het water in langsrichting in het buispakket aangeeft.
- Waterkolom vanaf de buitendiameter van het buispakket: 0,5 m.

Opmerking 1: bij niet vluchtige testvloeistoffen is de indringing met het oog waarneembaar. Veelal wordt een fluorescerende stof (fluoresceïne natrium in ethanol) of anderszins (ethyleenblauw) als tracer aan de vloeistof toegevoegd.

Opmerking 2: De gekleurde testvloeistof kan zo mogelijk in een transparant omhulsel (folie), waarin zich ook het buispakket bevindt, worden getest. Het geheel wordt dan ondergedompeld in het juiste waterbad.

7.2.2 Bepaling axiale snelheid van de langswaterverplaatsing

De beproeving vindt als volgt plaats:

- De proefstukken worden spanningsloos in het water ondergedompeld (eventueel verzwaard tegen opdrijven).
- Beproevingstijd: 1000 uur.
- Na de vereiste beproevingstijd moet het proefstuk 24 uur uitlekken bij omgevingstemperatuur.
- Het proefstuk wordt vervolgens in axiale richting in dwarsrichting opengezaagd.
- Nu wordt visueel gemeten wat de maximale indringdiepte van de testvloeistof is tussen de mantelbuis en isolatie.

7.2.3 Bepaling lektheid tegen langswaterlekkage

De beproeving vindt als volgt plaats:

- Het buispakket wordt voorzien van een rechte koppeling aan een zijde en aan de andere zijde van een bocht of T-stuk volgens de installatie instructies van de producent.
- De proefstukken worden spanningsloos in het water ondergedompeld (eventueel verzwaard tegen opdrijven).
- Beproevingstijd: 1000 uur.
- Na de vereiste beproevingstijd moet het proefstuk 24 uur uitlekken bij omgevingstemperatuur.
- Als dit mogelijk is, worden aan beide zijde de verbindingstukken verwijderd.
- Het proefstuk wordt vervolgens in axiale en in dwarsrichting opengezaagd.

7.3 Beproevingmethoden voor de multi-layer buis

7.3.1 Bepaling langeduursterkte

Per constructietype van de buis dient de voorspelde werkdruk P_{PD} bepaald te worden. De procedure verloopt als volgt:

- Gebruik de testtemperaturen van 60°C en 95°C voor de methode beschreven in ISO DIS 17456 punt 6.1, 6.2 and 6.3.
- Door gebruik te maken van de SEM software, behorende bij ISO 9080 (het 4-parameter model) worden de waarden van de regressie parameters (C_1 , C_2 , C_3 en C_4) berekend voor een LPL van 97,5%.
- Verschuif de gevonden lijnen parallel zodanig dat tenminste 97,5 % van alle gevonden punten op of boven de lijnen ligt: dit zijn de zogenaamde referentielijnen
- De bijbehorende referentie parameters (A, B, C en D) kunnen nu gebruikt worden om P_{PD} te berekenen als volgt:
- Kies de ontwerpcoëfficiënten volgens tabel.19. van het relevante materiaal voor de binnen laag van de multi-layer M buis
- Voor een gekozen Klasse kan, gebruik makende van Miner's Rule (ISO 13760), P_C , berekend worden met gebruik van formule 1:

$$\log(t) = A + \frac{B}{T} + C \times \log(px C_x) + D \times \frac{\log(px C_x)}{T} \quad (1)$$

waarbij:

p = P_{CD} , de voorspelde werkdruk (bar)

t = tijd (uur)

T = temperatuur (Kelvin)

A, B, C en D = parameters voor het 4-parameter model behorende bij de referentielijnen

C_x = een ontwerp coëfficiënt volgens tabel 19

Tabel 19 - ontwerp coëfficiënten per temperatuurklasse

Temperatuur coëfficiënten	PE-X	PB	PE-RT
T_D	1,5	1,5	1,5
T_{max}	1,3	1,3	1,3
T_{mat}	1,0	1,0	1,0

7.3.2 Bepaling controle barstdruk waarden

Gebruik ISO DIS 17456 om voor alle diameters van het constructietype de LPL lijn te bepalen. De 95°C curve dient zodanig verschoven te worden dat 97.5% van alle waarden boven de lijn liggen gebruik makende van formule 2.

$$P_{CD} = P_C \left(1 - \frac{1,96\sqrt{S_R}}{P_C} \right) \quad (2)$$

waarbij:

P_{PD} = voorspelde ontwerpdruk

P_C = berekende druk (uit de LPL lijn voor 22 uur, 165 uur of 1000 uur)

S_R = residu variantie

De waarden P1, P2 en P3 kunnen nu worden nu bepaald per diameter.

7.4 Bepaling materiaal sterkte van het aluminium

Bepaling van de in 3.5.5 genoemde aspecten gebeurd volgens NEN EN 10002, Part 1, bijlage A type 1. Hierbij geldt: L_0 = de oorspronkelijke meetlengte van de proefstaaf in mm; De treksnelheid is 10 mm/min tot aan de 0,2%-rekgrens en daarboven maximaal 20 mm/min.

7.5 Corroderende invloed, testmethode

Onderzoek van de elektrische overgangsweerstand.

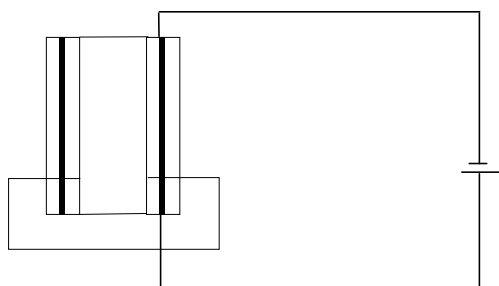
7.5.1 Proefstukken

De beproeving wordt uitgevoerd op een proefstuk volgens figuur 1. Installatie van het proefstuk moet volgens de installatie instructies van de fabrikant gebeuren. Lengte na de buis vanaf de fitting: 100 mm.

7.5.2 Opstelling

De opstelling bevat een Natriumchloride oplossing met een concentratie van 0,1 mol/l. Een metalen tegenelektrode (b.v. koper) is aangesloten op de aluminium laag en de fitting is aangesloten op de minpool. Verder moet gebruik worden gemaakt van een regelbare gelijkstroombron tot en met 50V, een ampèremeter met een gevoeligheid van ten minste 10 nA (10×10^8 ampère) en een voltmeter. Zie fig. 9.

Nu kan de diëlectrische stroom gemeten worden.



Figuur 9. Opstelling meting elektrische overgangsweerstand

7.5.3 Invloed van water, test methode

Monsters, gevuld met water met een pH > 10 (b.v.: 50 gram NaOH per liter water), worden in een waterbad met een temperatuur van 95°C gezet voor 1000 uur, met een druk van 10 bar.

7.6 Bepaling eigenschappen van de kleeflaag

7.6.1 Bepaling goede hechting van de buizen

Met een scheermes of ander scherp voorwerp moet getracht worden de beschermlaag los te snijden, om daarna de buitenste laag los te trekken met een treksnelheid van 10 mm/min. De vector van de aan te brengen trekkracht loopt door het hart van het proefstuk (buis), loodrecht op de axiale as van de buis.

7.6.2 Bepaling goede hechting van de multilayer buizen

Na de beproeving volgens tabel 3, cyclische temperatuurtest, moet de buis opengesneden worden met behulp van een scheermesje of een mes, zodanig dat een spiraal ontstaat. Deze behandeling wordt over 100 mm uitgevoerd. Hierna wordt met handkracht het buisstuk opengetrokken, zodanig, dat een visuele inspectie mogelijk is van de verschillende lagen.

8 Eisen te stellen aan het kwaliteitssysteem

8.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zijn de eisen opgenomen waaraan het kwaliteitssysteem van de producent moet voldoen, alsmede de wijze waarop het kwaliteitssysteem door Kiwa wordt beoordeeld.

8.2 Interne kwaliteitsbewaking

De producent dient te beschikken over een door hem toegepast schema van interne kwaliteitsbewaking (IKB-schema).

In dit IKB-schema dient aantoonbaar te zijn vastgelegd:

- welke aspecten door de producent worden gecontroleerd;
- volgens welke methoden die controles plaatsvinden;
- hoe vaak deze controles worden uitgevoerd;
- hoe de controleresultaten worden geregistreerd en bewaard.

Dit IKB-schema dient te zijn opgesteld aan de hand van het in de bijlage aangegeven model IKB-schema.

8.3 Procedures en werkinstructies

De producent dient te kunnen overleggen:

- een procedure voor:
 - de behandeling van afgekeurde en te repareren (half)-producten;
 - de behandeling van klachten over geleverde producten en/of diensten;
 - corrigerende maatregelen bij geconstateerde tekortkomingen.
- de gehanteerde werkinstructies en controleformulieren.

8.4 Externe beoordeling

Het kwaliteitssysteem van de producent zal door de Kiwa worden beoordeeld.

Deze beoordeling omvat tenminste de aspecten die vermeld zijn in het Kiwa-Reglement voor Productcertificatie.

Over de aan te houden controlefrequentie adviseert het College van Deskundigen. Bij de inwerkingtreding van deze beoordelingsrichtlijn is de frequentie vastgesteld op 4 controlebezoeken per jaar.

9 Samenvatting onderzoek en controle

In dit hoofdstuk is de samenvatting gegeven van het bij certificatie uit te voeren:

- Toelatingsonderzoek;
- Controleonderzoek op prestatie-eisen en producteisen;
- Controle op het kwaliteitssysteem.

Daarbij is tevens aangegeven met welke frequentie controleonderzoek door Kiwa zal worden uitgevoerd. Zie tabel 20.

9.1 Onderzoeksmatrix

Tabel 20

Omschrijving eis	Artikel BRL	Onderzoek in kader van		
		Toelatingsonderzoek	Toezicht door CI na certificaatverlening ¹⁾	
			Controle ²⁾	Frequentie
Prestatie-eisen				
Toxicologische aspecten	2.2	X	X	1 x jaar
Organoleptische aspecten	2.3	X	X	1 x jaar
Genormaliseerde warmteafgifte	2.6	X	X	1 x year
Sterkte van de verbindingen	2.7.3	X	X ³⁾	1 x 2 year
Lekdichtheid van de verbindingen	2.7.3	X	X	1 x 2 year
Langeduur indrukking	2.8.1	X	X	1 x 2 year
Ringflexibiliteit	2.8.1	X	X	1 x 2 year
Dimensiestabiliteit	2.8.2	X	X	1 x 2 year
Afdichting in langsrichting	2.8.3	X	X ³⁾	1 x year
Afdichting buispakket naar aansluitingen	2.8.4	X	X ³⁾	1 x year
Producteisen				
Levensduur binnenbuismateriaal	3.2	X	X ³⁾	1 x year
Mechanische aspecten binnenbuis	3.3, 3.4, 3.5, 3.6	X	X	1 x year
Levensduur kunststof fittingmateriaal	4.1.1	X	X ³⁾	1 x year
Mechanische aspecten kunststof fitting	4.1.1	X	X	1 x year
Metalen fitting	4.2	X	X ³⁾	1 x year
Mechanische aspecten isolatiemateriaal	5.1	X	X	1 x 2 year
Mantelbuismateriaal	6.1, 6.2	X	X	1 x year
Mechanische aspecten mantelbuis	6.3	X	X	1 x year

- 1) Bij significante wijzigingen van het product of productieproces dienen de prestatie-eisen opnieuw te worden vastgesteld.
- 2) Door de inspecteur of door de certificaathouder in aanwezigheid van de inspecteur worden alle producteigenschappen bepaald die binnen de bezoektijd (maximaal 1 dag) kunnen worden uitgevoerd. Indien dit niet mogelijk is, zullen voor dit aspect tussen CI en certificaathouder afspraken worden gemaakt op welke wijze controle plaats zal vinden.
- 3) Dit aspect wordt aan de hand van de IKB controle (indirect door middel van rechtstreeks gerelateerde parameters) vergeleken met de voor dit aspect geconstateerde toelatingsparameters.

10 Eisen aan de certificatie-instelling

10.1 Algemeen

De certificatie-instelling moet voldoen aan de in EN 45011 gestelde eisen. Bovendien moet de instelling voor het onderwerp van deze BRL zijn geaccrediteerd door de Raad voor Accreditatie of een daaraan gelijkwaardige instelling (een accreditatie-instelling waarmee de RvA een overeenkomst van wederzijdse acceptatie heeft gesloten).

De certificatie-instelling moet beschikken over een reglement, of een daaraan gelijkwaardig document, waarin de algemene regels zijn vastgelegd die bij certificatie worden gehanteerd. In het bijzonder zijn dit:

- De algemene regels voor het uitvoeren van het toelatingsonderzoek, te onderscheiden naar:
- De wijze waarop leveranciers worden geïnformeerd over de behandeling van een aanvraag;
- De uitvoering van het onderzoek;
- De beslissing naar aanleiding van het uitgevoerde onderzoek
- De algemene regels ten aanzien van de uitvoering van controles en de daarbij gehanteerde controleaspecten;
- De door de certificatie-instelling te treffen maatregelen bij tekortkomingen;
- De regels bij beëindiging van een certificaat;
- De mogelijkheid tot het instellen van beroep tegen beslissingen of maatregelen van de certificatie-instelling.

10.2 Certificatiepersoneel

Het bij certificatie betrokken personeel is te onderscheiden naar:

- Certificatiedeskundigen: belast met het uitvoeren van het toelatingsonderzoek en de beoordeling van de rapporten van inspecteurs;
- Inspecteurs: belast met de uitvoering van de externe controle bij de leverancier;
- Beslissers: belast met het nemen van beslissingen naar aanleiding van uitgevoerde toelatingsonderzoeken, voortzetting van certificatie naar aanleiding van uitgevoerde controles en beslissingen over de noodzaak tot het treffen van corrigerende maatregelen.

10.2.1 Kwalificatie-eisen

Door het College van Deskundigen zijn de volgende kwalificatie-eisen vastgesteld voor het onderwerp van deze BRL volgens tabel 24:

Tabel 24

Certificatiepersoneel	Opleiding	Ervaring
Certificatiedeskundige	HBO-niveau in een van de volgende disciplines: technisch	2 jaar
Inspecteur	MBO-niveau in een van de volgende disciplines: technische	1 jaar
Beslisser	HBO-niveau in een van de volgende disciplines: technisch	1jaar Managementervaring

Opleiding en ervaring van het betrokken certificatiepersoneel moeten aantoonbaar zijn vastgelegd.

10.2.2 Kwalificatie

Certificatiepersoneel moet aantoonbaar zijn gekwalificeerd door toetsing van opleiding en ervaring aan bovenvermelde eisen. Indien kwalificatie plaats vindt op grond van afwijkende criteria, moet dit schriftelijk zijn vastgelegd.

De bevoegdheid om te kwalificeren ligt bij:

- Beslissers: kwalificatie van certificatie-deskundigen en inspecteurs
- Management van de certificatie-instelling: kwalificatie van beslissers.

10.3 Rapport toelatingsonderzoek

De certificatie-instelling legt de bevindingen van het toelatingsonderzoek vast in een rapport. Het rapport moet aan de volgende eisen voldoen:

- Volledigheid: het rapport doet een uitspraak over alle in de beoordelingsrichtlijn gestelde eisen;
- Traceerbaarheid: de bevindingen waarop uitspraken zijn gebaseerd moeten traceerbaar zijn vastgelegd;
- Basis voor beslissing: de beslisser over certificaatverlening moet zijn beslissing kunnen baseren op de in het rapport vastgelegde bevindingen.

10.4 Beslissing over certificaatverlening

De beslissing over certificaatverlening moet plaatsvinden door een daartoe gekwalificeerde beslisser, die niet zelf bij het certificaatonderzoek betrokken is geweest. De beslissing moet traceerbaar zijn vastgelegd.

10.5 Uitvoeringsvorm kwaliteitsverklaring

Het attest-met-productcertificaat moet zijn uitgevoerd conform het als bijlage opgenomen model.

10.6 Aard en frequentie van externe controles

De certificatie-instelling moet controle uitoefenen bij de leverancier op de naleving van zijn verplichtingen. Over de aan te houden controlefrequentie adviseert het College van Deskundigen. Bij de inwerkingtreding van deze beoordelingsrichtlijn is de frequentie vastgesteld op 4 controlebezoeken per jaar.

Controles zullen in ieder geval betrekking hebben op:

- De in het certificaat vastgelegde productspecificatie;
- Het productieproces van de leverancier;
- Het IKB-schema van de leverancier en de resultaten van door de leverancier uitgevoerde controles;
- De juiste wijze van merken van de gecertificeerde producten;
- De naleving van de vereiste procedures.

De bevindingen van elke uitgevoerde controle zullen door de certificatie-instelling naspeurbaar worden vastgelegd in een rapport.

10.7 Rapportage aan College van Deskundigen

De certificatie-instelling rapporteert ten minste jaarlijks over de uitgevoerde certificatiwerkzaamheden. In deze rapportage moeten de volgende onderwerpen aan de orde komen:

- Mutaties in aantal certificaten (nieuw/vervallen);
- Aantal uitgevoerde controles in relatie tot de vastgestelde frequentie;
- Resultaten van de controles;
- Opgelegde maatregelen bij tekortkomingen;
- Ontvangen klachten van derden over gecertificeerde producten.

10.8 Interpretatie van eisen

Het College van Deskundigen mag de interpretatie van in deze beoordelingsrichtlijn gestelde eisen vastleggen in één afzonderlijk interpretatiedocument. De certificatie-instelling is verplicht zich op de hoogte te stellen of er een interpretatiedocument is vastgesteld en, indien dit het geval is, de daarin vastgelegde interpretaties te hanteren.

11 Lijst van vermelde documenten

11.1 Normen / normatieve documenten

Nummer	Titel
BRL K536/03 part G: 1998	Plastic piping systems PE/AL for the transport of cold and hot drinking water
BRL 2013: 1999	Rubberringen en flenspakkingen voor verbindingen in drinkwater en afvalwaterleidingen.
NEN-EN 253: 1995	Specification for preinsulated bonded pipe systems for underground hot water networks. Pipe assembly of steel service pipes, polyurethane thermal insulation and outer casing of high density polyethylene
NEN-EN 489: 1995	Preinsulated bonded pipe systems for underground hot water networks. Joint assembly for steel service pipes, polyurethane thermal insulation and outer casing of polyethylene
NEN-EN 579:1994	Plastics piping systems. Crosslinked polyethylene (PE-X) pipes. Determination of degree of crosslinking by solvent extraction
NEN-EN 638: 1995	Plastics piping and ducting systems. Thermoplastics pipes. Determination of tensile properties
NEN-EN 681:1996	Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 1:Vulcanized rubber
NEN-EN 712: 1995	Thermoplastics piping systems. End-load bearing mechanical joints between pressure pipes and fittings. Test method for resistance to pull-out under constant longitudinal force
NEN-EN 713: 1995	Plastics piping systems. Mechanical joints between fittings and polyolefin pressure pipes. Test method for leaktightness under internal pressure of assemblies subjected to bending
NEN-EN 728: 1997	Kunststof leiding en mantelbuis systemen - Buizen en hulpstukken van polyolefinen - Bepaling van de Oxidatieve Inductietijd.
NEN-EN 743: 1995	Plastics piping and ducting systems. Thermoplastics pipes. Determination of the longitudinal reversion
NEN-EN 1056: 1996	Plastics piping and ducting systems. Plastics pipes and fittings. Method for exposure to direct (natural) weathering
NEN-EN 1254-3: 1998	Copper and copper alloys. Plumbing fittings. Fittings with compression ends for use with plastics pipes
NEN-EN 12293: 2000	Plastics piping systems. Thermoplastics pipes and fittings for hot and cold water. Test method for the resistance of mounted assemblies to temperature cycling
NEN-EN 12294: 2000	Plastic piping systems. Systems for hot and cold water. Test method for leaktightness under vacuum
NEN-EN 1411: 1996	Kunststofleiding- en mantelbuissystemen; Buizen van thermoplasten; Bepaling van de weerstand tegen uitwendige slagbelasting met de trapjesmethode
NEN-EN 1420-1: 1999	Invloed van organische materialen op water bestemd voor menselijke consumptie; Bepaling van de reuk en smaak van water in leidingsystemen; Deel 1: Beproevingmethode
NEN-EN 1446: 1996	Plastics piping and ducting systems. Thermoplastics pipes. Determination of ring flexibility
NEN-EN 10002: 2001	Tensile testing of metallic materials. Method of test at ambient temperature

NEN-EN 13052-1: 2001	Invloed van materialen op water bestemd voor menselijke consumptie;Organische materialen;Bepaling van de kleur en troebelheid van water in pijpleidingsystemen;Deel 1: Beproevingmethode
NEN-EN 45004: 1995	General criteria for the operation of various types of bodies performing inspection
NEN-EN 45012: 1998	General requirements for bodies operating assessment and certification/registration of quality systems
NEN-EN 45013: 1989	General criteria for certification bodies operating certification of personnel
NEN-EN 10002: 1991	Metalen - Trekproef. Beproevingmethode (bij omgevingstemperatuur).
NEN-EN ISO 6509: 1995	Corrosion of metals and alloys. Determination of dezincification resistance of brass
NEN-EN-ISO 6708: 1995	Pijpleidingcomponenten - Definities en keuze van DN(nominale middellijn).
NEN-EN ISO 8497: 1997	Thermal insulation. Determination of steady-state thermal transmission properties of thermal insulation for circular pipes
NEN-EN ISO 9967: 1995	Thermoplastics pipes. Determination of creep ratio
NEN-EN-ISO 9969: 1995	Thermoplastics pipes. Determination of ring stiffness
NEN-EN-ISO/IEC 17025; 2000	General requirements for the competence of testing and calibration laboratories
EN ISO 15875	Plastics piping systems for hot and cold water installations — Crosslinked polyethylene (PE-X)
EN ISO 15876	Plastics piping systems for hot and cold water installations — Polybutylene (PB)
ISO 1043: 2002	Plastics. Symbols and abbreviated terms. Basic polymers and their special characteristics
ISO 1183: 1999	Plastics. Methods for determining the density of non-cellular plastics. Gas pykometer method
ISO 1133: 1997	Determination of the melt mass flow rate (MFR) and the melt volume (MVR) of thermoplastics
ISO 1167: 1996	Methods of testing plastics. Thermoplastics pipes, fittings and valves. Thermoplastics pipes, for the conveyance of fluids. Resistance to internal pressure. Test method
ISO 3126	EN ISO 3126. Plastics piping systems. Plastics piping components. Measurement and determination of dimensions
ISO 3146: 2000	Plastics. Determination of melting behaviour (melting temperature or melting range) of semi-crystalline polymers by capillary tube and polarizing-microscope methods
ISO 4065: 1996	Thermoplastic pipes - Universal wall thickness table.
ISO 6957: 1988	Copper alloys -- Ammonia test for stress corrosion resistance
ISO 6259-1: 2001od.	Thermoplastics pipes. Determination of tensile properties. General test method
ISO 6259-3: 1997	Thermoplastics pipes -- Determination of tensile properties -- Part 3: Polyolefin pipes
ISO 6964: 1986	Polyolefin pipes and fittings -- Determination of carbon black content by calcination and pyrolysis -- Test method and basic specification
ISO 10508	Thermoplastics pipes and fittings for hot and cold water systems
ISO 12091	Structured-wall thermoplastics pipes -- Oven test
ISO 13760: 2000	Plastics pipes for the conveyance of fluids under pressure. Miner's rule. Calculation method for cumulative damage
ISO 62591:1997	Thermoplastics pipes - Determination of tensile properties - Part 1: General test method
ISO 62593:1997	Thermoplastics pipes - Determination of tensile properties -

ISO 9080: 1998	Part 3: Polyolefin pipes Plastics piping and ducting systems - Determination of long term hydrostatic strength of thermoplastics materials in pipe form by standard Extrapolation method.
ISO DIS 17455: 2003	Plastics piping systems — Multi-layer pipes — Determination of the oxygen permeability of the barrier pipe.
ISO DIS 17456: 2002	Plastics piping systems — Multi-layer pipes — Determination of the long term hydrostatic strength.
ISO DIS 18124: 2002	Plastics piping systems — Multi-layer M pipes — Test method for the adhesion of the different layers by the use of a cone

12 Bijlage 1: Attest met productcertificaat

Zie volgende bladzijde

Nummer **K12345** Vervangt **Bijlage 1**
Uitgegeven D.d.

Attest-met-productcertificaat
Systemnaam

Op grond van onderzoek, alsmede regelmatig door Kiwa itgevoerde controles, worden de door

Onderneming

vervaardigde producten, die gespecificeerd zijn in dit certificaat, en die voorzien zijn van het onder "Merken" aangegeven Kiwa-keur, bij aflevering geacht te voldoen aan Kiwa-beoordelingsrichtlijn BRL-K17401deel A voor het Kiwa attest-met-productcertificaat voor "Stadsverwarming: flexibele leidingsystemen met kunststof binnenbuis voor het transport van verwarmd drinkwater".

Kiwa N.V.

ing. B. Meekma
Directeur
Certificatie en Keuringen

Dit certificaat is afgegeven conform het Kiwa-Reglement voor productcertificatie.
Dit certificaat bestaat uit 3 pagina's.
Openbaarmaking van het certificaat is toegestaan.

Onderneming

Systemnaam

PRODUCTSPECIFICATIE

Algemeen

Flexibele leidingssystemen met kunststof binnenbuis voor het transport van verwarmd drinkwater volgens BRL-K17401/01.

Het leidingstelsel bestaat uit de volgende onderdelen:

- ◆ een buispakket bestaande uit:
 - XXX binnenbuizen;
 - XX isolatielaag om de binnenbuis;
 - XX mantelbuis om de isolatielaag;
- ◆ Kunststof en mechanische fittingen;
- ◆ producten om het buispakket aan een toevoerleiding te koppelen

Nadere specificatie

De in onderstaande tabel opgenomen combinaties van binnenbuis (zen) en mantelbuizen behoren tot dit attest-met-productcertificaat.

Nominale buitenmiddellijn x wanddikte in mm van binnenbuis		Nominale diameter mantelbuis in mm
16 x 2,2	50 x 4,6	90
		125

Het buizenpakket kan zowel met één (single-pipe) als met twee (twin-pipe) binnenbuizen zijn uitgevoerd. De verbindingen voor de binnenbuis (electrolas, moflas, klemfitting) worden gemaakt met speciaal gereedschap.

TOEPASSING EN GEBRUIK

De producten zijn bestemd om te worden toegepast voor transport van verwarmd drinkwater. Alle verbindingen zijn lekdicht en hebben voldoende klemkracht tegen externe invloeden. Voor alle onderdelen van het systeem geldt dat deze ontworpen zijn voor een levensduur van 30 jaar bij een werkdruk van 8 of 10 bar absoluut en een temperatuurprofiel klasse DH1 volgens BRL-K17401 deel A.

De producent declareert voor elk systeemtype (combinatie mediumbuis/mantelbuis) het warmteverlies per meter, berekend volgens bijlage 6 van BRL-K1741 deel A.

Toxicologische eisen

De in dit systeem toegepaste buizen en fittingen zijn toegelaten op basis van de eisen die zijn vastgelegd in de "Regeling materialen en chemicaliën leidingwatervoorziening" (gepubliceerd in de Staatscourant). De ATA-criteria zijn vastgelegd in de bijbehorende productcertificaten.

Logistiek

Productie en assemblage van het systeem is vastgelegd in de bijlage(n) van de certificatieovereenkomst.

Systemnaam

MERKEN

De producten worden gemerkt met het Kiwa-keur.

De binnenbuizen worden voorzien van de volgende merken:

- ◆ woordmerk KIWA;
- ◆ fabrieksnaam, handelsnaam of logo;
- ◆ materiaal: PB, PE-X, PE/Al;
- ◆ klasse DH1;
- ◆ ontwerpdruk: 8 of 10 bar;
- ◆ nominale buitenmiddellijn en nominale wanddikte in mm;
- ◆ productiecode.
- ◆ systeem naam of logo

De uitvoering van deze merken is als volgt: duidelijk en onuitwisbaar op onderlinge afstand van maximaal 2 m.

De fittingen worden voorzien van de volgende merken

- ◆ woordmerk Kiwa;
- ◆ fabrieksnaam, handelsnaam of logo;
- ◆ nominale buitenmiddellijn in mm van de bijbehorende buis;
- ◆ productie code;
- ◆ naam waaronder het systeem in de handel wordt gebracht*.

De uitvoering van de merken is als volgt: deugdelijk en duurzaam op iedere fitting.

De mantelbuizen worden voorzien van de volgende merken *:

- ◆ woordmerk KIWA of logo;
- ◆ fabrieksnaam, handelsnaam of systeemnaam.
- ◆ materiaalaanduiding binnenbuis: PB, PE-X;
- ◆ klasse DH1;
- ◆ ontwerpdruk: 8 of 10 bar;
- ◆ aantal binnenbuizen met nominale buitenmiddellijn en wanddikte in mm;
- ◆ productiecode.

De uitvoering van de merken is als volgt: duidelijk en duurzaam op onderlinge afstand van maximaal 2m.

De uitvoering van alle merken is als volgt: onuitwisbare opdruk

WENKEN VOOR DE AFNEMER

1. Inspecteer bij de aflevering:
 - 1.1 geleverd is wat is overeengekomen;
 - 1.2 het merk en wijze van merken juist zijn;
 - 1.3 de producten geen zichtbare gebreken vertonen als gevolg van transport en dergelijke.
 2. Indien u op grond van het hiervoor gestelde tot afkeuring overgaat, neem dan contact op met:
 - 2.1 <Onderneming>
en zonodig met:
 - 2.2 Kiwa N.V.
 3. Raadpleeg voor de juiste wijze van opslag en transport de verwerkingsrichtlijnen van de producent.
 4. Controleer of dit certificaat nog geldig is, raadpleeg hiertoe het overzicht gecertificeerde bedrijven op www.kiwa.nl.
-

13 Bijlage 2: Model IKB-schema

Controleonderwerpen	Controleaspecten	Controlemethode	Controlefrequentie	Controle registratie
Grondstoffen c.q. toegeleverde materialen: - receptuurbladen - ingangscntrole grondstoffen	- Receptuur volgens bijlage productovereenkomst - smeltindex - vochtgehalte thermische stabiliteit (PE)	Vergelijking toelev. certificaat met overeenkomst - ISO 1133 - ISO 760 - ISO TR 10837	Elke levering Elke levering	Ingangscntrole document
Productieproces, productieapparatuur, materieel: - procedures - werkinstructies - apparatuur - vrijgave product	- instelparameters - onderhoud - aspecten - afmetingen - gaafheid	- instellingen machine - onderhoud schema - meten - visueel beoordelen	- doorlopend - doorlopend - opstarten nieuw product	- "digitaal" - werkblad - controledocument
Eindproducten	- gaafheid - afmetingen - weerstand inwendige druk	- visueel - meten - ISO 1167	- doorlopend - elke 3 uur - per dag per product per machine	Eindcontrole documenten
Meet- en beproevingsmiddelen - meetmiddelen - Calibratie	- goede werking - nauwkeurigheid binnen het werkgebied	- tijdens gebruik - afwijkingen vastleggen	- doorlopend - 1x jaar	- eindcontrole document - Calibratie document
Logistiek - intern transport - opslag - conservering - verpakking - identificatie	- Praktijk omstandigheden - vergelijking met opdracht	- Vergelijking met procedure - visuele inspectie	- doorlopend	- logistiek procedures actueel houden

14 Bijlage 3: berekening van R_{decl}

14.1 Inleiding

De producent is verantwoordelijk voor de bepaling van de gedeclareerde waarde van het energieverlies per strekkende meter (R_{decl}). Hij dient aan te tonen dat zijn producten aan R_{decl} voldoen.

De R_{decl} zijn de te verwachten waarden van deze warmtetechnische eigenschap gedurende een bepaalde levensduur onder gebruikscondities en bepaald aan de hand van gemeten waarden onder referentiecondities.

Voor flexibele leidingsystemen met concentrisch aangebracht thermisch isolatiemateriaal of met een bekende vormfactor, kunnen de gedeclareerde waarden van de warmteafgifte per strekkende meter door een berekening volgens EN ISO 12241 en aanvullende documenten, die momenteel in CEN/TC 89/WG 3 nog in voorbereiding zijn, met de gedeclareerde waarden van de warmtegeleidingcoëfficiënt van het bouwdeel bepaald worden.

14.2 Initiële beproeving

De producent moet beproevingsresultaten kunnen overleggen van de bepaling van de warmteafgifte per strekkende meter van ten minste de kleinste en de grootste diameter van het leidingsysteem. Bovendien moet hij beschikken over ten minste een meetwaarde van de warmtegeleidingcoëfficiënt van het thermische isolatiemateriaal λ_1 uit dezelfde productie.

De gedeclareerde waarden van de warmteafgifte per strekkende meter dienen bepaald te worden als beschreven in 14.3.1 of 14.3.2.

14.3 Gedeclareerde waarden

14.3.1 Gedeclareerde waarden op basis van metingen volgens EN ISO 8497

De waarde van de warmtegeleidingcoëfficiënt van het thermische isolatiemateriaal λ_1 , uit dezelfde productie als het gemeten leidingsysteem, is volgens vergelijking (A.1) om te rekenen naar de waarde van de warmtegeleidingcoëfficiënt van het thermische isolatiemateriaal onder referentiecondities tijdens de meting λ_{refM} .

$$I_{\text{refM}} = I_1 \cdot F_{\Delta J} \cdot F_m \cdot F_c \cdot F_d \cdot F_a \text{ in W/(m.K)} \quad (\text{F14.1})$$

Indien er geen meetwaarde λ_1 beschikbaar is dan mag gebruik gemaakt worden van de uitgangsdataset \bar{I} van de gedeclareerde waarde van de warmtegeleidingcoëfficiënt van het thermische isolatiemateriaal λ_D .

De gemiddelde waarde van de uitgangsdataset volgt uit vergelijking (14.2):

$$\bar{I} = I_D - k \cdot s \text{ in W/(m.K)} \quad (\text{F14.2})$$

De omrekening naar referentiecondities volgt uit vergelijking (14.3):

$$l_{refM} = \bar{I} \cdot \frac{F_{\Delta J} \cdot F_m \cdot F_c}{F_a \cdot F_d} \quad (F14.3)$$

met

- λ_1 warmtegeleidingcoëfficiënt van het thermische isolatiemateriaal uit het gemeten leidingsysteem of uit dezelfde productie in W/(m.K)
- \bar{I} gemiddelde waarde van de uitgangs dataset in W/(m.K)
- λ_D gedeclareerde waarde van de warmtegeleidingcoëfficiënt in W/(m.K)
- k k-waarde voor een eenzijdig 90% tolerantie-interval en 90% betrouwbaarheid.
- S de standaard afwijking
- λ_{refM} warmtegeleidingcoëfficiënt van het thermische isolatiemateriaal

En met de factoren nog in voorbereiding bij CEN TC 89 WG3:

$F_{\Delta\phi}$ voor de invloed van het temperatuurverschil

$F_{\Delta\phi}$ is circa 1,0 - 1,5

F_m voor de invloed van vocht

Opmerking: als de gemeten waarde van de warmteafgifte per strekkende meter (R_{decl}), gelijk is aan de echte omstandigheden, dan zijn de waarden van F_m en F_a : 1,0.

F_c voor de invloed van de verdichting van het isolatiemateriaal

F_c is circa 0,95 tot 1,05

F_d voor het stralingseffect

F_c is circa 1,0 tot 1,1

F_a voor de invloed van de veroudering

(F14.4)

Uit R_i is de totale invloed van alle omgevingsfactoren tijdens de meting van λ_{refM} m.b.v. een correctiefactor $f_{c,i}$ te berekenen:

$$f_{c,i} = l_{refM} \frac{R_i - \frac{1}{20 l_p} \ln \frac{d_2}{d_1} - \frac{1}{2pln} \ln \frac{d_{4,i}}{d_{3,i}}}{\frac{1}{2} \ln \frac{d_{3,i}}{d_{2,i}}} \quad (F14.5)$$

waarbij geldt:

R_i meetwaarde voor de warmteafgifte per strekkende meter behorende bij een specifieke diameter in (m.K/W)

$\lambda_{refM,i}$ warmtegeleidingcoëfficiënt van het thermische isolatiemateriaal

λ_p warmtegeleidingcoëfficiënt van de binnenbuis

λ_M warmtegeleidingcoëfficiënt van de mantelbuis

d diameter van de onderdelen van het buispakket

Door het berekenen van de gemiddelde waarde:

$$f_c = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n f_{c,i} \quad (F14.6)$$

Waarbij:

n aantal gemeten buissystemen met verschillende diameters

Of door een significante invloed van de diameter per diameter:

$$F_c = f_c \quad (\text{F14.7})$$

worden specifieke correctiefactoren zichtbaar voor de buispakketten voor de invloed van:

- warmtebreuken (funderingen)
- open voegen etc
- installatieonzekerheden, vervorming, etc.

de waarde van R_{decl} is nu als volgt te berekenen:

$$R_{\text{decl}} = \frac{1}{2p} \frac{1}{\frac{1}{I_p} \ln \frac{d_2}{d_1} + \frac{f_c}{I_{\text{refD}}} \ln \frac{d_3}{d_2} + \frac{1}{I_M} \ln \frac{d_4}{d_3}} \quad \text{in m.K/W} \quad (\text{F14.8})$$

waarbij:

λ_{refD} warmtegeleidingcoëfficiënt van het thermische isolatiemateriaal behorende bij de omstandigheden tijdens de meting:

$$I_{\text{refD}} = I_d \frac{F_{\Delta J} F_m F_c}{F_a F_d} \quad \text{in W/(m.K)} \quad (\text{F14.9})$$

Met de formules F14.8 en F14.9 kunnen R_{decl} voor alle diameters berekend worden.

14.3.2 Gedeclareerde waarden op basis van metingen volgens EN ISO 12241

Bij gelijkwaardige omstandigheden als onder 14.3.1 kan gebruik worden gemaakt van F14.8 en F14.9, waarbij de correctiefactor f_c volgens F14.10 berekend moet worden.

$$f_c = \frac{1}{F_{\text{couv}} F_j + \frac{\Delta I}{I_{\text{refM}}}} \quad (\text{F14.10})$$

waarbij:

- $\Delta \lambda$ warmtebreuken (funderingen) in W/(m.K)
- F_j open voegen etc
- F_{couv} convectie

15 Bijlage 4: Meting van R_{decl}

15.1 Algemeen

Deze bijlage beschrijft de voorwaarden en methodiek ten behoeve van de meting van R_{decl} ten behoeve van flexibele leidingsystemen volgens EN ISO 8497. De metingen moeten volgens EN 1946-15 uitgevoerd worden

15.2 Beproevingstoestel.

Toegelaten zijn apparaten met beschermde verhitting of met gekalibreerde of berekende buisdelen. De diameter van het buisdeel moet in de binnenbuis passen. Door eventueel zandvulling in de luchtspleten moet convectie vermeden worden tijdens de meting.

15.3 Proefstukken

Een loodrecht afgesneden buispakket moet gebruikt worden. Proefstuk zonder celgas moeten gedurende 1 week bij omgevingstemperatuur geconditioneerd worden, proefstukken met celgas gedurende 6 weken.

15.4 Berekening van de meetparameters

De meetparameters moeten als functie van de gemiddelde temperatuur aangegeven worden.

15.5 R van het buispakket

De warmteafgifte per strekkende meter van het buispakket wordt als volgt berekend:

$$R = \frac{u_a - u_i}{q \frac{1}{L}} \quad \text{in m.K/W} \quad (\text{F15.1})$$

Voor buispakketten met een kunststof binnenbuis volgt u door het gemiddelde van de temperaturen in de binnenbuis.

Voor buispakketten met een stalen binnenbuis volgt u uit de gemiddelde van de temperaturen in de binnenbuis volgens formule F15.2:

$$u_i = \frac{q}{L} \frac{1}{2 p I_R} \ln \frac{d_2}{d_1} + u_1 \quad \text{in } ^\circ\text{C} \quad (\text{15.2})$$

De gemiddelde temperatuur van het buispakket volgt uit:

$$u_m = \frac{u_i + u_a}{2} \quad \text{in } ^\circ\text{C} \quad (\text{F15.3})$$

15.6 Warmtegeleidingscoëfficiënt van het thermische isolatiemateriaal

De warmtegeleidingcoëfficiënt van het thermische isolatiemateriaal λ_{refM} volgt uit formule F15.4:

$$l_{\text{refM}} = \frac{f_c \ln \frac{d_2}{d_3}}{2p} \quad \text{in W/mK} \quad (\text{F15.4})$$

$$\frac{q/L}{u_3 - u_2} - \frac{1}{l_m} \ln \frac{d_4}{d_3} - \frac{1}{l_R} \ln \frac{d_1}{d_2}$$

waarbij:

$$u_3 = u_4 + \frac{q/L}{2p} \frac{1}{l_M} \ln \frac{d_4}{d_3} \quad \text{in } ^\circ\text{C} \quad (\text{F15.5})$$

$$u_2 = u_1 + \frac{q/L}{2p} \frac{1}{l_R} \ln \frac{d_2}{d_1} \quad \text{in } ^\circ\text{C} \quad (\text{F15.6})$$

$$u_m = \frac{u_3 + u_2}{2} \quad \text{in } ^\circ\text{C} \quad (\text{F15.7})$$

voor f_c kan formule F14.10 gebruikt worden.

15.7 Gelijkwaardige warmtegeleidings coefficient

Hiervoor geldt:

$$l_{\text{WD}} = \frac{q/L}{(u_a - u_i)} \frac{\ln \frac{d_a}{d_i}}{2p} \quad \text{in W/mK} \quad (\text{F15.8})$$

$$u_m = \frac{u_3 + u_2}{2} \quad \text{in } ^\circ\text{C} \quad (\text{F15.7})$$

16 Bijlage 5: Meting van R_I

Voor R_I geldt:

$$R_I = \frac{1}{\frac{1}{I_p} \ln \frac{d_2}{d_1} + \frac{f_c}{I_{design,d}} \ln \frac{d_3}{d_2} + \frac{1}{I_M} \ln \frac{d_4}{d_3}} \quad \text{in Mk/W} \quad (\text{F16.1})$$

hier geldt:

$$I_{design,d} = I_d \frac{I_{\Delta u} F_m F_c}{F_a F_d} \quad \text{in W/mK} \quad (\text{F16.2})$$

waarbij:

- $\lambda_{design,d}$ meetwaarde van de warmtegeleidingcoëfficiënt van het thermische isolatiemateriaal
- f_c luchtspleet correctiefactor, warmtebreuken en veranderingen van de factoren door vervorming van het buispakket door installatie krachten
- $F_{\Delta\delta}$ voor de invloed van de temperatuurverschillen
- $F_{\Delta\delta}$ is circa 1,0 tot 1,05
- F_m voor de invloed van vocht
- F_c voor de invloed van de verdichting van de thermische isolatie
- F_d voor de invloed van straling
- F_d is circa 1,0 tot 1,05
- F_a ver invloed van veroudering

17 Bijlage 6: Berekening van R_{eis}

17.1 Algemeen

Deze bijlage omschrijft aanbevolen voorwaarden en richtlijnen voor de berekening van het energieverlies voor een verlegt leidingsysteem. Vervolgens kan R_{eis} berekend worden.

17.2 Warmtetransport van een buispakket met retourleiding

Hiervoor geldt de volgende formule:

$$(q_f + q_r)L = 2(U_1 - U_2) \left(\frac{u_f + u_r}{2} - u_a \right) W \quad (\text{F17.1})$$

waarbij:

- q_f de warmteafgifte per strekkende meter van de toevoerleiding
- q_r de warmteafgifte per strekkende meter van de retourleiding
- L de lengte van het buispakket
- v_f de warmteafgifte per strekkende meter van de retourleiding
- v_r de warmteafgifte per strekkende meter van de toevoerleiding
- v_a de temperatuur van de omgeving (lucht) in °C

Voor de warmteafgifte per strekkende meter per binnenbuis geldt:

$$q_f = U_1(u_f - u_a) - U_2(u_r - u_a) \quad \text{in W/M} \quad (\text{F17.2})$$

$$q_r = U_1(u_r - u_a) - U_2(u_f - u_a) \quad \text{in W/M} \quad (\text{F17.3})$$

Voor de warmteafgiftecoëfficiënten per strekkende meter gelden

$$U_1 = \frac{R_s + R_f}{(R_s + R_f)^2 - R_u^2} \quad \text{in W/m.K} \quad (\text{F17.4})$$

$$U_2 = \frac{R_u}{(R_s + R_f)^2 - R_u^2} \quad \text{in W/m.K} \quad (\text{F17.5})$$

waarbij:

- R_s warmteafgiftecoëfficiënten per strekkende meter in de grond zie F16.7
- R_f gemeten waarde van warmteafgiftecoëfficiënten per strekkende meter, zie bijlage 5, hoofdstuk 16.
- R_u warmte afgifte coëfficiënten per strekkende meter tussen toe- en afvoer binnenbuis, zie F17.8

Per binnenbuis geldt nu:

$$U = U_1 - U_2 = \frac{1}{R_s + R_l + R_u} \quad \text{in W/m.K} \quad (\text{F17.6})$$

$$R_s = \frac{1}{2 p I_s} \ln \frac{4 Z_c}{d_a} \quad \text{in m.K/W} \quad (\text{F17.7})$$

waarbij:

Z_c correctiefactor van de warmteweerstand van de overgang tussen grondoppervlak en gronddiepte

$$Z_c = Z + R_0 I_s \quad \text{in m}$$

Z Afstand van grondoppervlakte tot midden buispakket

$$Z = \frac{d_a + H}{2} \quad \text{in m}$$

λ_s warmte geleiding van de grond = 1,5 W/m.K

R_0 warmte geleidingsweerstand van grondoppervlak naar omgevingslucht = 0,0685 m K/W

H diepte buispakket = 0,6 m

R_l de waarde van R tussen de toe- en afvoer leiding.

$$R_u = \frac{1}{2 p I_s} \ln \left(1 + \left(\frac{2 Z_c}{c} \right)^2 \right) \quad \text{in m.K/W} \quad (\text{F17.8})$$

waarbij:

c = de hartafstand van de beide leidingen

18 Bijlage 7: Thermische stabiliteit

18.1 Principe

Proefstukken, voorbereid volgens EN-ISO 527-2, worden geconditioneerd bij verschillende temperaturen.

Na een gedefinieerde expositietijd en temperatuur wordt de trekkracht van het proefstuk bepaald.

Deze trekkracht wordt als percentage van de trekkracht van ongeconditioneerde proefstukken uitgezet tegen de logaritmische expositietijd bij de verschillende temperaturen.

In een Arrhenius grafiek wordt de logaritme van tijd uitgezet tegen de waarde van de reciproque thermodynamische (absolute) test temperatuur.

Nu kan m.b.v. de grafiek een extrapolatie plaatsvinden om de temperatuur te bepalen welke hoort bij een expositietijd van 50 jaar (voor een fractionele trekkracht van 25%).

Opmerking: Deze methode is overgenomen uit EN-ISO 2578.

18.2 Apparaat

- De oven moet voldoen aan EN-ISO 2578, clause 9, met een temperatuurtolerantie van ± 2 °C;
- Het trekapparaat moet voldoen aan EN-ISO 527-1, clause 5;
- De treksnelheid moet door de producent worden gemeld en voldoen aan de aanbevolen treksnelheid volgens EN-ISO 527-1, clause 5.1.2.

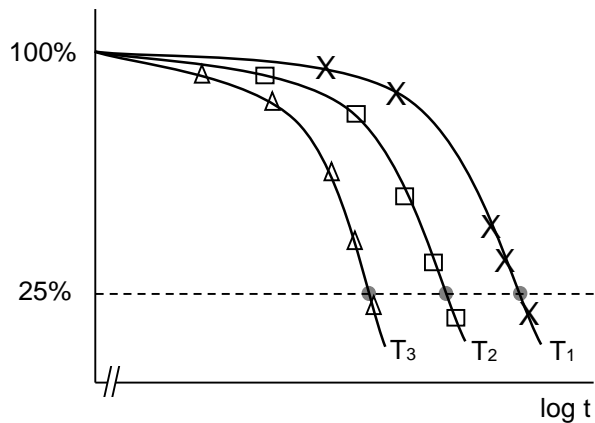
18.3 Proefstukvoorbereiding

- Het type proefstuk moet voldoen aan EN-ISO 527-2, clause 6;
- Het aantal proefstukken is tenminste 5 per expositietemperatuur om de trekkracht te bepalen;
- Het aantal expositietemperaturen is tenminste 3.

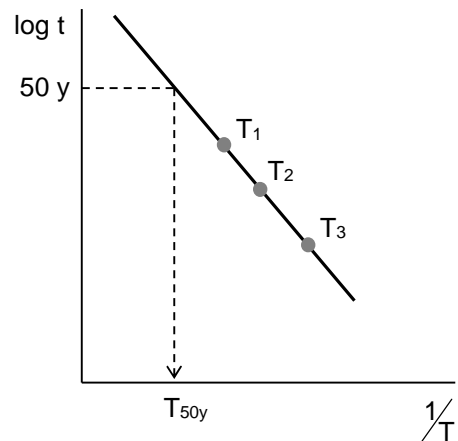
18.4 Procedure

- Het maken van de proefstukken moet volgens punt 18.3 geschieden;
- Voor het bepalen van de trekkracht van de niet-geëxposeerde proefstukken moeten 5 proefstukken beproefd worden m.b.v. een trekmaschine zoals beschreven is met punt 18.2. De test temperatuur moet (23 ± 2) °C zijn. De gemiddelde waarde van de gemeten trekkrachten wordt gesteld als de 100% waarde van de trekkracht van het proefmateriaal.
- Voor het bepalen van de trekkracht van de geëxposeerde proefstukken moet de procedure volgens EN-ISO 6259-1 gevolgd worden.
Voor EVOH als barrièrelaag gelden de volgende temperaturen: 150-140-130 °C. Voor een beschermingslaag, anders dan PE-X, PB of PE-RT, worden de temperaturen door de keurende instantie bepaald.
De minimaal 5 proefstukken per temperatuur worden gedurende een bepaalde tijd blootgesteld aan de expositietemperatuur. Na deze periode worden de proefstukken uit de oven verwijderd en geconditioneerd.
De trekkracht van de geëxposeerde proefstukken wordt als een percentage van de niet geëxposeerde proefstukken uitgedrukt.
De gevonden fractionele waarden moeten als volgt zijn:

- Tenminste één waarde moet tussen 50% en 75% liggen;
- Tenminste twee waarden moeten tussen 25% en 50% liggen;
- Tenminste één waarde moet lager zijn dan 25%.
- De fractionele waarden moeten worden uitgezet tegen hun logaritmische expositietijd (zie figuur 18.1). Een curve moet worden gemaakt per temperatuur. Het snijpunt van de temperatuurlijnen en de 25% fractionele waarde (horizontale lijn) wordt uitgezet in figuur 18.2.
- Nu kan een regressielijn worden berekend volgens EN-ISO 2578, annex A.
- Nu is de expositietemperatuur te vinden welke geldt voor een levensduur van tenminste 50 jaar bij een overgebleven waarde van 25% van de oorspronkelijke trekkracht.



Figuur 18.1

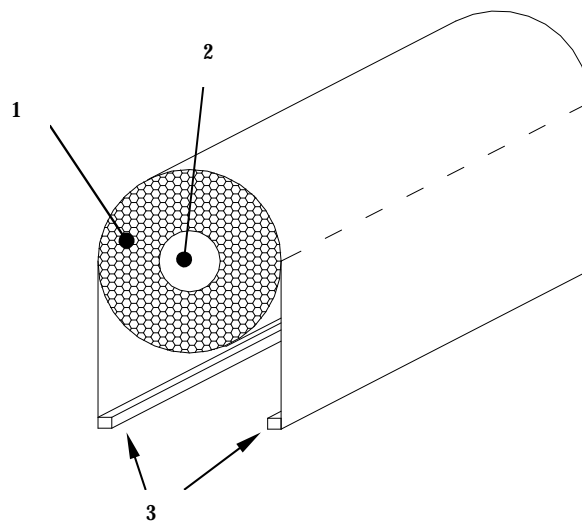


Figuur 18.2

19 Bijlage 8: dimensiestabiliteit van het buispakket

19.1 Algemeen

De beproeving van de dimensiestabiliteit wordt uitgevoerd op dezelfde manier als de bepaling van de maximale servicetemperatuur voor voorgevormde leidingisolatie volgens NEN EN 14707. De test wordt uitgevoerd volgens annex B van NEN EN 14707 met de hierna genoemde aanpassingen.



1. isolatie materiaal
2. verwarmde binnenbuis
3. gewichten voor belasting

Figuur 19.1 – testopstelling voor bepaling van thermische stabiliteit van het buispakket

19.2 Procedure

- Meet de lengte l_0 , binnendiameter D_i en de dikte d_0 van het proefstuk volgens EN 13467.
- Plaats het isolatiemateriaal over de binnenbuis.
- Bereken de statische belasting (P_w) als volgt:

$$P_w = \frac{(F_b + F_w)}{d_e} \quad [\text{N/m}^2]$$

waarbij:

P_w = de statische belasting;

F_b = de massa van de kunststof buis per lengte eenheid (N/m)

F_{bw} = de massa van het water in de buis per lengte eenheid (N/m)

d_e = de buitendiameter van de kunststof buis (m)

- Het proefstuk wordt geconditioneerd gedurende 24 uur met een voorlast van 10% van de statische belasting bij omgevingstemperatuur ($23 \pm 2^\circ\text{C}$). Hierbij is na de conditionering de hoogte d_s van het proefstuk de beginwaarde bij de beproeving.

- Vervolgens wordt de beproeving volgens tabel 25 uitgevoerd.

tabel 25 – weerstand van de isolatie tegen statische belasting

Belasting (N/m)	Beproevingstemp T (°C)	Beproevingstijd (h)
P _w	90	300
P _w	70	1000

Opmerking: voor materialen met diffusiedichte cellen moet een spoelgas (bv CO₂) gebruikt worden gedurende beproeving met (5 ± 3) mbar overdruk.

- Na beproeving wordt de d_{bel} gemeten.
- De dimensiestabiliteit wordt als volgt berekend:

$$e = \frac{d_{bel} - d_s}{d_s} \times 100 \quad (\%)$$

waarbij

d_s = de hoogte van het proefstuk na conditionering

d_{bel} = de hoogte van het proefstuk na de beproeving volgens tabel 16

ε = de procentuele afname in hoogte van het proefstuk

- Nu geldt voor alle beproevingen (2x 3 proefstukken = 6) dat ε ≤ 10 %.