

BRL 5219
1-09-2023

Beoordelingsrichtlijn

Voor het KOMO®-(attest-met-)productcertificaat voor
'Kunststofleidingssystemen bestemd voor gesloten
bodemenergiesystemen'



Vastgesteld door CvD Kunststofleidingssystemen d.d. 9-06-2023

Aanvaard door de KOMO® Kwaliteits- en Toetsingscommissie d.d. 27-07-2023

Trust
Quality
Progress



Voorwoord

Deze KOMO® -beoordelingsrichtlijn (BRL) is opgesteld door het College van Deskundigen Kunststofleidingsystemen (LSK) van Kiwa, waarin belanghebbende partijen op het gebied van deze BRL zijn vertegenwoordigd. Dit college begeleidt ook de uitvoering van de certificatie op basis van deze BRL en stelt deze zo nodig bij. Waar in deze BRL sprake is van "College van Deskundigen" of CvD is daarmee bovengenoemd college bedoeld.

Deze BRL zal worden gehanteerd door certificatie-instellingen, die hiervoor een licentieovereenkomst hebben met de Stichting KOMO®, in samenhang met hun vastgelegde procedures voor certificatie. In deze BRL is vastgelegd aan welke eisen een aanvrager of houder van een KOMO® -(attest-met-)productcertificaat moet voldoen en de wijze waarop de certificatie-instelling dit beoordeelt. In haar vastgelegde certificatie procedures is de werkwijze vastgelegd zoals die door de certificatie-instelling wordt gehanteerd bij de uitvoering van:

- Het onderzoek voor de verlening en verlenging van een KOMO® -(attest-met-)productcertificaat op basis van deze BRL.
- De periodieke beoordelingen ten behoeve van de instandhouding van een afgegeven KOMO® -(attest-met-)productcertificaat op basis van deze BRL.

In de BRL zijn de volgende onderdelen gewijzigd:

- In overeenstemming met BRL SIKB 11000 en Protocol 11001 zijn:
 - diverse begrippen geharmoniseerd, zoals "gesloten bodemenergiesystemen" i.p.v. "geothermische warmte-uitwisseling in gesloten circuits" en bodem-warmtewisselaar i.p.v. "geothermische sonde";
 - mechanische verbindingen en metalen koppelingen niet meer van toepassing;
- In plaats van een minimumeis voor de stromingsweerstand aan de voet van de bodemwarmtewisselaar worden nu de debieten bij diverse drukverschillen gedeclareerd middels de K_{vs} -waarden, zie paragraaf 4.3.7;
- Verwijdering van bijlage C "Bepaling van de dichtheid verbindingen na bevrozing";
- Toevoeging van bijlage D waarin een overzicht is opgenomen van goedgekeurde warmtetransportmiddelen die zonder aanvullende chemische resistentietesten toegepast kunnen worden.

Uitgever(s):**Kiwa Nederland B.V.**

Sir Winston Churchillaan 273

Postbus 70

2280 AB RIJSWIJK

Tel. 088 998 44 00

Fax 088 998 44 20

info@kiwa.nl

www.kiwa.nl

© 2023 Kiwa Nederland B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Onverminderd de aanvaarding van deze beoordelingsrichtlijn door de KOMO® Kwaliteits- en Toetsingscommissie berusten alle rechten bij Kiwa Nederland B.V. Het gebruik van de beoordelingsrichtlijn door derden, voor welk doel dan ook, is uitsluitend toegestaan nadat een schriftelijke overeenkomst met Kiwa Nederland B.V. is gesloten waarin het gebruiksrecht is geregeld.



Inhoudsopgave

VOORWOORD	2
1. INLEIDING, ALGEMENE BEPALINGEN EN ALGEMENE EISEN	5
1.1 INLEIDING.....	5
1.2 ONDERWERP EN TOEPASSINGSGEBIED	5
1.2.1 Onderwerp	5
1.2.2 Toepassingsgebied	5
1.3 GELDIGHED	6
1.4 RELATIE MET WET- EN REGELGEVING	7
1.4.1 Europese Verordening bouwproducten (CPR, EU 305/2011)	7
1.5 EISEN TE STELLEN AAN CONFORMITEIT BEOORDELENDE INSTELLINGEN.....	7
1.6 KOMO® (ATTEST-MET-) PRODUCTCERTIFICAAT	7
1.7 MERKEN EN AANDUIDINGEN	7
2. TERMINOLOGIE	9
2.1 DEFINITIES.....	9
2.2 SYMBOLEN	11
2.3 AFKORTINGEN	11
3. EISEN TE STELLEN AAN TE VERWERKEN GRONDSTOFFEN EN AAN HET ONTWERP ..	13
3.1 ALGEMEEN	13
3.1.1 PE, PE-X, PB en PE-RT type II grondstoffen	13
3.2 ONTWERP VAN HET KUNSTSTOF LEIDINGSYSTEEM ALS ONDERDEEL VAN GESLOTEN BODEMENERGIESYSTEMEN.....	13
3.3 VERWERKINGSVOORSCHRIFTEN.....	13
3.4 TOELATINGSONDERZOEK EN PERIODIEKE BEOORDELING.....	13
4. EISEN TE STELLEN AAN DE PRESTATIES IN DE TOEPASSING	14
4.1 ALGEMEEN	14
4.2 WEERSTAND TEGEN PERMEATIE	14
4.3 EISEN EN BEPALINGSMETHODEN VOOR DE VERBINDINGEN	14
4.3.1 Algemeen	14
4.3.2 Lasmethoden	14
4.3.3 Verbindingen voor systemen van PE (klasse koud)	15
4.3.4 Verbindingen voor systemen van PE-X (klasse koud en warm)	15
4.3.5 Verbindingen voor systemen van PB (klasse koud en warm)	15
4.3.6 Verbindingen voor systemen van PE-RT Type II (klasse koud en warm)	15
4.3.7 Bepaling van de K_{vs} -waarde	16
4.3.8 Aanvullende eis voor de verbinding van de voet met de buizen van de bodem-warmtewisselaar	16
4.4 INSTALLATIE-INSTRUCTIES	16
4.5 TOELATINGSONDERZOEK EN PERIODIEKE BEOORDELING.....	16
5. EISEN TE STELLEN AAN HET PRODUCT	17
5.1 ALGEMEEN	17
5.2 EISEN EN BEPALINGSMETHODEN VOOR DE BUIZEN VAN DE BODEM-WARMTEWISSELAARS EN AANVOER- EN RETOURLEIDINGEN..	17
5.2.1 Buizen van PE (klasse koud)	17
5.2.2 Buizen van PE-X (klasse koud en warm).....	17
5.2.3 Buizen van PB (klasse koud en warm).....	18
5.2.4 Buizen van PE-RT Type II (klasse koud en warm)	18
5.3 EISEN EN BEPALINGSMETHODEN VOOR DE VOETEN EN HULPSTUKKEN VAN DE BODEM-WARMTEWISSELAARS.....	18
5.3.1 Hulpstukken en voeten van PE (klasse koud)	18
5.3.2 Hulpstukken en voeten van PE-X (klasse warm en koud)	18
5.3.3 Hulpstukken en voeten van PB (klasse warm en koud)	18
5.3.4 Hulpstukken en voeten van PE-RT Type II (klasse warm en koud)	19
5.4 TOELATINGSONDERZOEK EN PERIODIEKE BEOORDELING.....	19
6. EISEN AAN CERTIFICAATHOUDER EN DE INTERNE KWALITEITSBEWAKING	20



6.1	ALGEMEEN	20
6.2	INTERNE KWALITEITSBEWAKING	20
6.3	ARCHIVERING.....	20
7.	EXTERNE CONFORMITEITSBEOORDELINGEN	21
7.1	ALGEMEEN	21
7.2	TOELATINGSONDERZOEK VOOR HET KOMO® ATTEST-MET-PRODUCTCERTIFICAAT	21
7.3	TOELATINGSONDERZOEK VOOR HET KOMO® PRODUCTCERTIFICAAT.....	21
7.4	AARD EN FREQUENTIE VAN PERIODIEKE BEOORDELINGEN	22
7.5	TEKORTKOMINGEN.....	22
7.5.1	Weging van tekortkomingen.....	22
7.5.2	Opvolging van tekortkomingen.....	22
7.5.3	Sanctie procedure	22
7.6	TIJDELIJK GEEN PRODUCTIE C.Q. LEVERING.....	23
7.7	SAMENVATTING ONDERZOEK EN CONTROLE (TEST MATRIX)	24
8.	EISEN AAN DE CERTIFICATIE-INSTELLING	25
8.1	ALGEMEEN	25
8.2	CERTIFICATIEPERSONEEL.....	25
8.2.1	Competentie criteria certificatie personeel	25
8.2.2	Kwalificatie certificatiepersoneel.....	26
8.3	RAPPORTAGE TOELATINGSONDERZOEK EN PERIODIEKE BEOORDELINGEN.....	26
8.4	BESLISSINGEN OVER KOMO® -(ATTEST-MET-)PRODUCTCERTIFICAAT	26
8.5	RAPPORTAGE AAN HET COLLEGE VAN DESKUNDIGEN.....	26
8.6	INTERPRETATIE VAN EISEN.....	26
9.	DOCUMENTEN LIJST	27
9.1	PUBLIEKRECHTELIJKE REGELGEVING.....	27
9.2	NORMATIEVE DOCUMENTEN	27
	BIJLAGE A.BEPALING VAN DE WEERSTAND TEGEN PERMEATIE	28
	BIJLAGE B.MODEL IKB-SCHEMA.....	29
	BIJLAGE C.TOELICHTING M.B.T. DE TE CERTIFICEREN SYSTEMEN	30
	BIJLAGE D.LIJST VAN GOEDGEKEURDE WARMETETRANSPORTMIDDELEN	32



1. Inleiding, algemene bepalingen en algemene eisen

1.1 Inleiding

Op basis van de voorschriften in deze KOMO® -beoordelingsrichtlijn (BRL) wordt een KOMO® -attest-met-productcertificaat met bijbehorende KOMO®-productcertificaten afgegeven. Het KOMO® -attest-met-productcertificaat betreft kunststofleidingsystemen bestemd voor gesloten bodemenergiesystemen en de bijbehorende KOMO®-productcertificaten betreffen de producten bestemd voor gesloten bodemenergiesystemen. Met het (attest-met-) productcertificaat kan de certificaathouder aan zijn afnemers aantonen dat een deskundige onafhankelijke organisatie toeziet op het productieproces van de certificaathouder, de kwaliteit van het systeem/product en de kwaliteitsborging daaromtrent. Hierdoor mag ervan uitgegaan worden dat het systeem/product de eigenschappen bezit zoals deze in voorliggende BRL zijn vastgelegd.

De in deze BRL vastgelegde eisen worden door de certificatie-instellingen, die hiervoor geaccrediteerd zijn door de Raad voor Accreditatie, dan wel hiervoor een aanvraag hebben ingediend, en die daarvoor een licentieovereenkomst hebben met de Stichting KOMO®, gehanteerd bij de behandeling van een aanvraag voor de afgifte en instandhouding van een KOMO® -attest-met-productcertificaat voor kunststofleidingsystemen – of een KOMO® - productcertificaat voor onderdelen daarvan - bestemd voor gesloten bodemenergiesystemen.

Naast de eisen die in deze BRL zijn vastgelegd stellen de certificatie-instellingen aanvullende eisen in de zin van algemene procedure-eisen voor certificatie, zoals vastgelegd in hun interne certificatie-procedures.

1.2 Onderwerp en toepassingsgebied

1.2.1 Onderwerp

Het onderwerp van certificering in deze beoordelingsrichtlijn zijn verticale en horizontale kunststof leidingsystemen voor bodemenergie, waarbij de leidingsystemen gesloten circuits vormen met aanvoer- en retourleidingen die samen onderdeel uitmaken van de genoemde verticale en horizontale leidingsystemen. De te certificeren producten (zie par. 1.6) maken onderdeel uit van de genoemde kunststof leidingsystemen. Het betreft systemen/producten tot aan de aansluiting met de verdeler. Verdelers vallen niet onder deze beoordelingsrichtlijn. Een nadere uitleg over deze systemen is in bijlage C opgenomen. De genoemde leidingsystemen worden ondergronds toegepast.

1.2.2 Toepassingsgebied

De systemen en producten zijn bestemd om te worden toegepast in gesloten verticale en/of horizontale bodemenergiesystemen waarbij twee klassen onderscheiden worden:

- Klasse 'koud' (PE);
- Klasse 'koud en warm' (PE-X, PB en PE-RT type II).

Zie ook Tabel 1a en Tabel 1b.

Voor klasse 'koud' geldt een ontwerpdruk (= maximale werkdruk) van minimaal 1,6 MPa (16 bar overdruk) of hoger en met een MRS van minimaal 10 N/mm² volgens de norm NEN-EN 12201 (PE).

Voor klasse 'koud en warm' geldt een ontwerpdruk (= maximale werkdruk) van minimaal 0,8 MPa (8 bar overdruk) volgens de normen NEN-EN-ISO 15875 (PE-X), NEN-EN-ISO 15876 (PB) en NEN-EN-ISO 22391 (PE-RT type II).

De leidingsystemen zijn geschikt voor het transport van warmtetransportmiddelen conform bijlage D. Andere vloeistoffen zijn ook mogelijk conform paragraaf 4.2.

Het gecertificeerd kunststof leidingsysteem voor bodemenergie heeft een levensduurverwachting van tenminste 50 jaar.

**Tabel 1a Classificatie verticale en horizontale systemen**

Klasse	Kunststof materiaal	Levensduur verwachting	Temperatuur profiel ¹⁾	Maximum diepte
Koud	PE100 ^{*3)}	50 jaar	van -20 °C tot 40 °C T = 20 °C met ontwerpcoëfficiënt C = 1,25 voor 50 jaar	200 m ^{*2)}
Koud	PE-X PB PE-RT Type II	50 jaar	van -20 °C tot 40 °C T _{ontwerp} = 40 °C met ontwerpcoëfficiënt C = 1,5 voor 50 jaar	200 m ^{*2)}
Koud en warm	PE-X PB PE-RT Type II	50 jaar	van -20 °C tot 70 °C T _{ontwerp} = 70 °C ¹⁾ met ontwerpcoëfficiënt C = 1,5 voor 50 jaar	200 m ^{*2)}

- 1) De relatie tussen temperatuur en ontwerpdruk is aangegeven in tabellen 7, 8 en 9.
- 2) Grotere dieptes zijn mogelijk in geval de maximum druk dit toelaat en bodem-warmtewisselaars met hogere drukniveaus worden toegepast. De maximum druk, d.w.z. het onderscheidend drukverschil tussen binnen- en buitendruk moet in acht worden genomen tijdens de installatie en tijdens het aanvullen van de bodem-warmtewisselaars.
- 3) Op dit moment worden de eisen voor PE 100 RC opgesteld. Daarom is merken met "RC" volgens BRL 5219 (nog) niet mogelijk. Het kenmerk 'RC' mag niet voorkomen in combinatie met het KOMO®-merk op de buis.

Tabel 1b Classificatie nominale drukken voor systemen van PE-X, PB en PE-RT type II voor klasse koud en warm

S-waarde ¹⁾	Pd [bar]					
	PE-X		PB		PE-RT type II	
	Klasse koud 40 °C	Klasse Warm 70 °C	Klasse koud 40 °C	Klasse Warm 70 °C	Klasse koud 40 °C	Klasse Warm 70 °C
5	8	-	15	10	10	-
4	10	8	-	-	-	8

- 1) Een S-waarde van tenminste S5 voor klasse koud en warm kan worden gebruikt wanneer de werkdruk in een systeem lager is dan de berekende ontwerpdruk, zie tabellen 7, 8 en 9.

Het object van certificatie is het kunststof leidingsstelsel als onderdeel van een gesloten bodemenergiesysteem tot en met de aansluiting(en) op de verdeler(s). De verdeler zelf valt niet onder de eisen van deze beoordelingsrichtlijn.

Al het leidingwerk, inclusief aanvoer- en retourleidingen, bevindt zich ondergronds.

De geothermische leidingsystemen zijn geschikt om te worden toegepast als onderdeel van een gesloten bodemenergiesysteem zoals genoemd in BRL SIKB 11000.

1.3 Geldigheid

Deze versie van de BRL vervangt de versie van d.d. 15 oktober 2021.

De KOMO® certificaten die op basis van die versie zijn afgegeven verliezen in elk geval hun geldigheid 6 maanden na publicatiedatum van deze versie van de BRL.

Op basis van de hiervoor vermelde vorige versie van deze BRL mogen tot uiterlijk drie maanden voordat de huidige productcertificaten moeten worden vervangen nieuwe (attest-met-)productcertificaten worden afgegeven.



De geldigheidsduur van het KOMO® (-attest-met-)productcertificaat is onbeperkt. De geldigheidsduur kan worden beperkt (beëindigd) door:

- Een wijziging van deze beoordelingsrichtlijn,
- Het niet voldoen van de certificaathouder aan zijn verplichtingen.

1.4 Relatie met Wet- en regelgeving

1.4.1 Europese Verordening bouwproducten (CPR, EU 305/2011)

Op de producten waarop deze BRL betrekking heeft is geen geharmoniseerde Europese norm van toepassing.

1.5 Eisen te stellen aan conformiteit beoordelende instellingen

Ten aanzien van de eisen die opgenomen zijn in deze beoordelingsrichtlijn kan de aanvrager, in het kader van externe controle, rapporten van conformiteit beoordelende instellingen overleggen om aan te tonen dat aan de eisen van deze BRL wordt voldaan. Er zal moeten worden aangetoond dat de betreffende inspectie-, analyse-, test- en/of evaluatierapporten zijn opgesteld door een instelling die voor het betreffende onderwerp voldoet aan de betreffende accreditatienorm die van toepassing is, te weten:

- NEN-EN-ISO/IEC 17020 voor inspectie-instellingen,
- NEN-EN-ISO/IEC 17021-1 voor instellingen die managementsystemen certificeren,
- NEN-EN-ISO/IEC 17025 voor laboratoria,
- NEN-EN-ISO/IEC 17065 voor instellingen die producten, processen en diensten certificeren.

Een instelling wordt geacht aan deze criteria te voldoen wanneer een accreditatie-certificaat voor het betreffende onderwerp kan worden overlegd, afgegeven door de Raad voor Accreditatie (RvA) of een andere accreditatieinstelling die geaccepteerd is als lid van een multilaterale overeenkomst inzake de wederzijdse erkenning en acceptatie van accreditatie, die binnen EA, IAF en ILAC zijn opgesteld. Indien geen accreditatie-certificaat kan worden overlegd zal de certificatie-instelling zelf beoordelen of aan de accreditatiecriteria is voldaan.

1.6 KOMO® (attest-met-) productcertificaat

Op basis van deze beoordelingsrichtlijn worden:

- KOMO® attest-met-productcertificaten en
- KOMO® productcertificaten,

afgegeven.

Voor de volgende systemen kunnen attest-met-productcertificaten worden afgegeven:

- Kunststof leidingsystemen als onderdeel van gesloten bodemenergiesystemen conform hoofdstukken 3, 4, 5 en 6 waarbij de bodem-warmtewisselaars en horizontale aanvoer- en retourleidingen en eventueel andere hulpstukken in hun combinatie en als uniek systeem beoordeeld zijn.

Voor de volgende type producten kunnen productcertificaten worden afgegeven:

- Buizen voor bodem-warmtewisselaars en horizontale aanvoer- en retourleidingen conform hoofdstuk 3, paragrafen 5.1 en 5.2 en hoofdstuk 6;
- Voeten en hulpstukken voor bodem-warmtewisselaars conform hoofdstuk 3, paragrafen 5.1 en 5.3 en hoofdstuk 6.

Het af te geven attest-met-productcertificaat en de af te geven productcertificaten moeten overeenkomen met het model-(attest-met-)productcertificaat zoals dat voor deze versie van de BRL op de website van KOMO® (www.komo.nl) wordt gepubliceerd.

1.7 Merken en aanduidingen

Op de in deze paragraaf genoemde producten en verpakkingen moeten verplichte merken op een duidelijke, deugdelijke en duurzame wijze worden aangebracht.



Buizen voor bodem-warmtewisselaars en horizontale aanvoer- en retourleidingen

De buizen van de bodem-warmtewisselaars en de horizontale aanvoer- en retourleidingen dienen op een onderlinge afstand van maximaal 2 meter voorzien te worden van de hierna genoemde merken:

- KOMO® woordmerk;
- Certificaatnummer van het attest-met-productcertificaat;
- Naam certificaathouder, fabrieksnaam, handelsnaam of logo;
- Systeemnaam;
- Klasse Koud en/of Klasse Warm;
- Materiaal van de buis: "PE100" of "PE-X" of "PB" of "PE-RT-II";
- Bedrijfsdruk: xx bar;
- SDR of S klasse;
- Maximum temperatuur: 40 °C of 70 °C;
- Nominale buitendiameter(s) van de bui(s)(zen) en wanddiktes in mm;
- Productiecode of productiedatum;
- "Bodem-warmtewisselaar" en "bestemd voor toepassing in gesloten bodemenergiesystemen" (laatste mag ook op de verpakking);
- De buis voor de bodem-warmtewisselaar dient een diepte-indicatie per meter te hebben. Het nulpunt van de diepteaanduiding moet bij de voet van de bodemwarmtewisselaar beginnen;
- Indien gewenst mag ook het KOMO®-beeldmerk op de producten worden aangebracht.

Voeten en hulpstukken voor bodem-warmtewisselaars

De voeten en hulpstukken voor de bodem-wisselaars worden minimaal voorzien van de volgende merken:

- KOMO® woord- of beeldmerk (indien niet mogelijk het KOMO® woord- of beeldmerk op alleen de kleinste verpakkingseenheid);
- Naam certificaathouder, fabrieksnaam, handelsnaam of logo;
- Nominale buitenmiddellijn in mm van de bijbehorende buis;
- Productiecode of productiedatum.

De kleinste verpakkingseenheid van de voeten en hulpstukken dient minimaal voorzien te zijn van de volgende informatie:

- KOMO® woord- of beeldmerk;
- Certificaatnummer van het attest-met-productcertificaat;
- Naam certificaathouder, fabrieksnaam, handelsnaam of logo;
- Nominale buitenmiddellijn in mm van de bijbehorende buis;
- "Bestemd voor toepassing in gesloten bodemenergiesystemen";
- Productiecode of productiedatum.

De uitvoering van het KOMO®-beeldmerk is als volgt:



De uitvoering van het KOMO®-woordmerk is als volgt:
KOMO®

Na afgifte van het KOMO® (-attest-met-)productcertificaat mag het KOMO®-beeldmerk door de certificaathouder ook worden gebruikt bij zijn publieke uitingen ten aanzien van zijn gecertificeerde activiteiten zoals aangegeven in het "Reglement voor het gebruik van de KOMO®-merken" zoals dat wordt gepubliceerd op de KOMO®-website. Hierbij geldt ook dat het KOMO®-merk met KV-nummer op de afleverdocumenten gebruikt mag worden.



2. Terminologie

Zie voor een verklaring van de terminologie zoals die in deze beoordelingsrichtlijn gebruikt wordt voor certificatie de begrippenlijst op de website van de Stichting KOMO® (www.komo.nl).

2.1 Definities

Algemene definities

- **Afstandhouders:** Onderdeel dat zorgt voor voldoende afstand tussen de aanvoer- en de retourleiding van de bodem-warmtewisselaar.
- **Bodem-warmtewisselaar:** deel van het kunststof leidingsysteem dat bestemd is als zijnde onderdeel van een gesloten bodem-energiesysteem dat bestaat uit de voet van de bodem-warmtewisselaar en de aanvoer- en retourleiding.
- **Broekstukken:** ook wel Y-stukken genoemd, zorgen voor de verbinding tussen de bodem-warmtewisselaar en het horizontale leidingwerk (aanvoer- en retourleidingen).
- **Certificaathouder:** De partij die er voor verantwoordelijk is dat de producten bij voortduring voldoen aan de in deze BRL gestelde eisen.
- **Dimensiegroepen:** In deze beoordelingsrichtlijn worden 2 dimensiegroepen onderscheiden:
Groep 1: $12 \text{ mm} \leq d_n \leq 63 \text{ mm}$
Groep 2: $75 \text{ mm} \leq d_n \leq 250 \text{ mm}$
- **Elektrolas hulpstukken:** Hulpstukken waarbij de verbinding wordt gemaakt door middel van een elektrolas. De hulpstukken worden voorzien van een integraal verwarmingselement waarbij elektrische energie wordt omgezet in warmte zodat de lasverbinding tot stand kan komen. De volgende typen elektrolas hulpstukken worden volgens deze definitie onderscheiden: T-stukken, bochten en reduceerstukken. Zogeheten elektrolas mof-hulpstukken vallen ook onder deze definitie.
- **Gesloten bodem-energiesysteem:** Het totaal van bodem-warmtewisselaar inclusief eventueel gewicht, horizontaal leidingwerk en verbindingen tot en met de aansluiting(en) met de verdeler en huisaansluitingen, hetgeen een gesloten systeem vormt en waarvan het te certificeren kunststof leidingsysteem deel uitmaakt.
- **Gewicht voet van de bodem-warmtewisselaar:** het gewicht dat aan de voet van de bodem-warmtewisselaar aangebracht kan worden om invoering van de warmtewisselaar in het boorgat te vergemakkelijken (zie § 5.1).
- **Hulpstukken:** andere verbindingstukken dan de voet, zoals bijv. broekstukken, bochten en elektrolas hulpstukken, stuiklas hulpstukken of moflas hulpstukken.
- **Moflas hulpstukken:** Hulpstukken waarbij de verbinding wordt gemaakt door middel van versmelting van de buitenlaag van de buis en mediumlaag van het hulpstuk. Het smelten van het materiaal wordt mogelijk gemaakt door een verwarmingselement dat in contact wordt gebracht met het te versmelten materiaal gedurende een bepaalde tijd: mofvormig voor de buis en spievormig voor het hulpstuk. Het materiaal wordt eerst gesmolten, waarna de buis en hulpstuk in elkaar worden gedrukt totdat de gewenste installatie-positie verkregen is.
- **Prefab:** Het vervaardigen van producten of samenstellen van producten in geconditioneerde, gecontroleerde omstandigheden, zodat de producten voldoen aan de eisen gesteld in deze beoordelingsrichtlijn.
- **Producteisen:** In maten of getallen geconcretiseerde eisen die zijn toegespitst op de (identificeerbare) eigenschappen van producten en die een te behalen grenswaarde bevatten die ondubbelzinnig kan worden berekend of gemeten.
- **Stuiklas hulpstukken:** Hulpstukken waarbij de verbinding wordt gemaakt door middel van een stuiklas. Deze hulpstukken hebben spie-einden die zowel met elektrolas als met stuiklas hulpstukken gelast kunnen worden. Het spie-eind dient voldoende lengte te hebben, zodat stuiklassen mogelijk is.

Geometrische terminologie en definities

- **Berekende buiswaarde (S_{calc}):** Waarde voor een specifieke buis, berekend volgens onderstaande formule, afgerond op de naast hogere 0,1 mm.

$$S_{calc} = \frac{d_n - e_n}{2 \times e_n}$$

Waarin:



- d_n = de nominale buitendiameter (mm);
 e_n = de nominale wanddikte (mm).
- **Buisserie (S):** Dimensieloos getal voor een buis aanduiding volgens NEN-ISO 4065.
 - **Buiten diameter (op elk willekeurig punt) (d_e):** De gemeten buitendiameter op elke willekeurig punt van de dwarsdoorsnede van de buis of hulpstuk, afgerond op de naast hogere 0,1 mm.
 - **Gemiddelde buitendiameter (d_{em}):** De waarde van de gemeten omtrek op een willekeurig punt van de dwarsdoorsnede van een buis of spie-eind, gedeeld door π ($\approx 3,142$), afgerond op de naast hogere 0,1 mm.
 - **Inwendige diameter (op elk willekeurig punt) (d_i):** De gemeten inwendige diameter van de buis op elk willekeurig punt, afgerond op de naast hogere 0,1 mm.
 - **Maximale gemiddelde buitendiameter ($d_{em, max}$):** Maximum waarde van de gemiddelde buitendiameter voor een gegeven nominale afmeting.
 - **Maximale wanddikte (e_{max}):** Maximale gemeten waarde van de wanddikte langs de omtrek.
 - **Minimale gemiddelde buitendiameter ($d_{em, min}$):** Minimum waarde van de gemiddelde buitendiameter voor een gegeven nominale afmeting.
 - **Minimale wanddikte (e_{min}):** Minimale gemeten waarde wanddikte langs de omtrek.
 - **Nominale afmeting (DN):** Numerieke aanduiding van de afmeting van een component, afgerond op een geheel getal wat afgestemd is op de geproduceerde afmeting (in mm).
 - **Nominale buitendiameter (d_n):** De specifieke buitendiameter (in mm) toegewezen aan een nominale afmeting DN/OD.
 - **Nominale wanddikte (e_n):** Numerieke aanduiding van de wanddikte van een component, wat afgestemd is op de geproduceerde afmeting (in mm).
 - **Ovaliteit:** Het verschil tussen de gemeten maximale buitendiameter en de gemeten minimale buitendiameter van dezelfde dwarsdoorsnede van een buis of spie-eind van een hulpstuk of het verschil tussen de gemeten maximale binnendiameter en de gemeten minimale binnendiameter van dezelfde dwarsdoorsnede van een insteekhulpstuk.
 - **Standard Dimension Ratio (SDR):** Ratio van de nominale buitendiameter (d_n) en de nominale wanddikte van een buis (e_n)
OPMERKING: In overeenstemming met NEN-ISO 4065, wordt de relatie van SDR met buisserie S gegeven door $SDR = 2 S + 1$.
 - **Tolerantie:** Toegestane variatie van de specifieke waarde van een parameter, uitgedrukt als het verschil tussen de toegestane maximum en minimum waarde van die parameter.
 - **Wanddikte (op elk willekeurig punt) (e):** De gemeten waarde van de wanddikte van een component, gemeten op een willekeurig punt langs de omtrek, afgerond op de naast hogere 0,1 mm.

Terminologie en definities gerelateerd aan toepassingscondities

- **Levensduur:** De tijd gedurende welke de leiding bij een bepaalde bedrijfstemperatuur en ontwerpdruk moet functioneren.
- **Ontwerpdruk (p_D):** De maximaal toelaatbare druk die bij doorlopend gebruik gedurende 50 jaar in de buis mag optreden.
- **Service (ontwerp) coëfficiënt (C):** Een coëfficiënt met een waarde groter of gelijk aan 1, welke rekening houdt met de service condities en de eigenschappen van de componenten van het leidingstelsel zover deze niet zijn afgedekt met de LPL waarde.
- **Hydrostatische spanning σ :** Spanning in de wand van een buis in de omtrekriching welke ontstaat door interne waterdruk. Deze spanning is afgeleid van de inwendige druk volgens de volgende formule:

$$\sigma = p \times \frac{(d_{em} - e_{min})}{20 \times e_{min}}$$

Waar:

σ = de spanning in de wand in omtreksrichting in MPa;

p = de inwendige druk in bar;

d_{em} = de gemiddelde buitendiameter van de buis in mm;

e_{min} = de minimum wanddikte van de buis in mm.



- σ_{LPL} : Een eenheid uitgedrukt in wandspanning, welke de waarde weergeeft van de 97,5% onderste betrouwbaarheidslimiet van de voorspelde spanning voor een enkele waarde bij een temperatuur T en een tijd t.
- σ_{LTHS} : Een eenheid uitgedrukt in wandspanning, welke de waarde weergeeft van de 50% lage betrouwbaarheidsinterval van de voorspelde spanning voor een enkele waarde bij een temperatuur T en een tijd t.
- **Minimum vereiste sterkte (MRS) (afhankelijk van het materiaal)**: Waarde van σ_{LPL} bij 20 °C en 50 jaar, naar beneden afgerond op de dichtst bij zijnde lagere waarde van de R10 serie in geval σ_{LPL} lager is dan 10 MPa, of afgerond op de dichtst bij zijnde lagere waarde van de R20 serie in geval σ_{LPL} gelijk is aan 10 MPa of hoger. Opmerking: de R10 en R20 series zijn de Renard (nummer)series volgens ISO 497.
- **LPL**: De onderste betrouwbaarheidslimiet. Een statistische eenheid die het punt aangeeft waarboven 97,5% van alle waarden ligt.
- **Referentielijn**: Een algemene omschrijving van de te verwachten minimale langeduur spanning van een specifiek materiaal. De referentielijnen zijn parallel aan de berekende σ_{LTHS} voor een bepaalde temperatuur. Tenminste 97,5% van alle individuele gevonden waarden moet op of boven de referentielijn liggen.

2.2 Symbolen

C	service (ontwerp) coëfficiënt
d_e	buitendiameter (op een willekeurig punt)
d_{em}	gemiddelde buitendiameter
$d_{em,min}$	minimum gemiddelde buitendiameter
$d_{em,max}$	maximum gemiddelde buitendiameter
d_n	nominale buitendiameter
e	wanddikte op een willekeurig punt
e_{max}	maximum wanddikte op een willekeurig punt
e_{min}	minimum wanddikte op een willekeurig punt
e_n	nominale wanddikte
K_{vs}	het debiet (in m ³ /uur) in de voet van de bodem-warmtewisselaar behorende bij een drukverschil van 1 bar
p	druk
p_D	ontwerp druk
S_{calc}	berekende S waarde
T	temperatuur
t	tijd
σ	hydrostatische spanning
σ_{cold}	ontwerpspanning bij 20 °C
σ_D	ontwerpspanning
σ_{DF}	ontwerpspanning van kunststof hulpstuk materiaal
σ_{DP}	ontwerpspanning van kunststof buis materiaal
σ_F	hydrostatische spanning van kunststof hulpstuk materiaal
σ_P	hydrostatische spanning van kunststof buis materiaal
σ_{LPL}	hydrostatische spanning bij de lage betrouwbaarheidsinterval

2.3 Afkortingen

CI	Certificatie instelling
CPR	Construction Products Regulation
DN	nominale afmeting
DN/OD	nominale afmeting gerelateerd aan de buitendiameter
IKB	interne kwaliteitsbewaking
MFR	smeltindex (Melt flow rate)
MRS	minimum vereiste sterkte (<i>Minimum required strength</i>)
PE	polyetheen



PB	polybuteen
PE-X	vernet (cross-linked) polyetheen
PE-RT Type II	temperatuurbestendig polyetheen type II
S	s-waarde



3. Eisen te stellen aan te verwerken grondstoffen en aan het ontwerp

3.1 Algemeen

Aan de grond- en toevoegstoffen die bij de productie worden toegepast worden de eisen overeenkomstig § 3.1.1 gesteld.

De toe te passen grond- en toevoegstoffen dienen door de certificaathouder in een ontwerp (zie § 3.2) van het kunststof leidingsysteem middels een technische specificatie vastgelegd te worden. De conformiteit van de toegepaste grond- en hulpstoffen aan de gestelde eisen wordt door de CI vastgesteld.

Elke voorgenomen wijziging in voornoemde parameters wordt gemeld aan de certificatie-instelling. Deze beoordeelt of de wijziging de geattesteerde prestatie(s) kan beïnvloeden, waarmee herbeoordeling van de betreffende prestatie(s) kan zijn vereist.

3.1.1 PE, PE-X, PB en PE-RT type II grondstoffen

Aan de hieronder genoemde grondstoffen mogen alleen anti-oxydanten en UV-stabilisatoren worden toegevoegd die nodig zijn voor het vervaardigen en toepassen van de buizen en hulpstukken. Kleurstoffen mogen worden toegevoegd voor het verkrijgen van de gewenste kleur. De toegevoegde stoffen dienen regelmatig verdeeld in de grondstof aanwezig te zijn.

De te gebruiken PE, PE-X, PB en PE-RT type II grondstoffen moeten aantoonbaar voldoen aan de volgende normen:

Voor PE: NEN-EN 12201, deel 1;

Voor PE-X: NEN-EN-ISO 15875, deel 2, par. 4;

Voor PB: NEN-EN-ISO 15876, deel 2, par 4;

Voor PE-RT type II: NEN-EN-ISO 22391, deel 2, par. 4;

Dit kan aangetoond worden door het overleggen van test rapporten uitgegeven door NEN-EN-ISO/IEC 17025 geaccrediteerde test laboratoria. Ook kunnen test rapporten van de grondstofleveranciers geaccepteerd worden, dit ter beoordeling van de CI.

Voor het vervaardigen van de buizen is het de certificaathouder toegestaan om schoon en ongebruikt, maar eerder verwerkt materiaal te gebruiken, mits het te herverwerken materiaal afkomstig is van eigen buizenproductie.

De certificaathouder dient aan te tonen dat de eigenschappen van de buizen vervaardigd van herverwerkt materiaal voldoen aan de eisen van deze beoordelingsrichtlijn.

De certificaathouder dient het gebruik van herverwerkt materiaal op een dusdanige wijze vast te leggen dat de traceerbaarheid van de buizen herkenbaar is voor de CI.

Opmerking: gecoëxtrudeerde buizen komen niet voor herverwerking in aanmerking.

3.2 Ontwerp van het kunststof leidingsysteem als onderdeel van gesloten bodemenergiesystemen

Deze paragraaf is alleen van toepassing voor het attest-met-product certificaat.

Naast vastlegging van de toe te passen grondstoffen (zie § 3.1), bevat het ontwerp een specificatie van de betrokken diameters met bijbehorende wanddiktes van de buizen voor bodem-warmtewisselaars en horizontale aanvoer- en retourleidingen en vastlegging van de geometrische karakteristieken inclusief doorstroomprofiel van de voeten en hulpstukken voor de bodemwisselaars.

De conformiteit van het ontwerp aan de gestelde eisen wordt door de CI vastgesteld.

3.3 Verwerkingsvoorschriften

De toe te passen grondstoffen, materialen en halfproducten moeten worden verwerkt overeenkomstig de bijbehorende schriftelijk vastgelegde verwerkingsvoorschriften en/of toepassingsvoorwaarden.

3.4 Toelatingsonderzoek en periodieke beoordeling

Van de te certificeren kunststof leidingsystemen en producten moet initieel vastgesteld worden dat voldaan wordt aan de prestatie-eisen van dit hoofdstuk. In de test matrix van § 7.7 (Tabel 10) is dit per paragraaf aangegeven. Tevens is in de test matrix aangegeven welke beproevingen en controles van toepassing zijn bij de periodieke beoordelingen die na afgifte van het attest-met-productcertificaat worden uitgevoerd.



4. Eisen te stellen aan de prestaties in de toepassing

In dit hoofdstuk zijn de eisen opgenomen ten aanzien van de prestaties van het kunststof leidingsysteem, als onderdeel van een gesloten bodemenergiesysteem in toepassing, waaraan moet worden voldaan, evenals de bepalingsmethoden om vast te stellen dat aan deze eisen wordt voldaan.

In geval vermelding van een eigenschap of bepaalde specificatie in het attest-met-productcertificaat van toepassing is, dan staat dat in de betreffende paragraaf aangegeven.

4.1 Algemeen

Het kunststof leidingsysteem moet gedurende de levensduur van minimaal 50 jaar en bij de gespecificeerde nominale druk en temperatuur in de toepassing (lek)dicht zijn en worden er voor het systeem eisen gesteld overeenkomstig § 4.2 en § 4.3.

Een specificatie van de nominale druk en het temperatuurprofiel en de in het systeem toe te passen onderdelen wordt in het KOMO® attest-met-productcertificaat opgenomen.

4.2 Weerstand tegen permeatie

Er mag geen permeatie van gevaarlijke stoffen (het warmtetransportmedium) door de kunststof wand naar de bodem plaatsvinden. Daarnaast mag het warmtetransportmedium geen negatieve invloed hebben op de mechanische eigenschappen van het leidingsysteem. In geval voor het warmtetransportmedium vloeistoffen conform Bijlage D worden gebruikt, dan zijn geen aanvullende beproevingen noodzakelijk.

In het geval de certificaathouder andere vloeistoffen dan de in Bijlage D gespecificeerde toepast, dan dient de geschiktheid hiervan door de certificaathouder te worden aangetoond, waarbij permeatie- en chemische resistentietesten van toepassing kunnen zijn. Bepaling van de weerstand tegen permeatie vindt plaats overeenkomstig Bijlage A. Voor de chemische resistentie kunnen vanuit de literatuur bekende chemische resistentielijsten en uitgevoerde chemische resistentietesten gebruikt worden. Voor deze andere vloeistoffen is een absorptie van maximaal 1% toegestaan. De conformiteit van deze andere vloeistoffen aan de gestelde eisen wordt door de CI vastgesteld.

Een specificatie van de toe te passen warmtetransportmedia wordt in het KOMO® attest-met-productcertificaat opgenomen.

4.3 Eisen en bepalingsmethoden voor de verbindingen

4.3.1 Algemeen

Voor de verbindingen in het kunststof leidingsysteem geldt dat alleen geprefabriceerde en gelaste hulpstukken zijn toegestaan, met minimaal dezelfde SDR waarde als de buis van de bodem-warmtewisselaar. Ook stuiklasverbindingen zijn toegestaan.

Voor de horizontale aanvoer- en retourleidingen (tussen de bodem-warmtewisselaar en de verdeler) geldt:

- Indien niet toegankelijk mogen alleen permanente of gelaste hulpstukken en stuiklassen worden toegepast;
- Als dit deel toegankelijk is en kan worden onderhouden, kunnen vervangbare hulpstukken worden toegepast.

Een specificatie van de toe te passen verbindingstechnieken wordt in het KOMO® attest-met-productcertificaat opgenomen.

4.3.2 Lasmethoden

Voor de gelaste verbindingen zijn de lasmethoden volgens Tabel 2 van toepassing.

**Tabel 2 – Toe te passen lasmethoden**

Buizen	Hulpstukken	Verbindings-methode	Lassen volgens ¹⁾
PE 100	PE 100	BW, EF, SW	DVS 2207-1
PE 100	PE-RT type II	BW, EF, SW	DVS 2207-1
PE-RT type II	PE 100, PE-RT type II	BW, EF, SW	DVS 2207-1
PE-X	PE100	EF	DVS 2207-1
PB	PB	EF, SW	DVGW-W534
PE-RT Type II	PE-RT Type II	BW, EF, SW	DVS 2207-1

¹⁾ Voor PE stuiklasverbindingen kan ook NEN 7200 gevolgd worden.

BW (= Butt welded) : Stuiklasverbinding

EF (= Electrofusion) : Elektrolasverbinding

SW (= Socket welding) : Moflasverbinding

4.3.3 Verbindingen voor systemen van PE (klasse koud)

De verbindingen voor systemen van PE moeten voldoen aan de eisen en bepalingmethoden van NEN-EN 12201-5.

4.3.4 Verbindingen voor systemen van PE-X (klasse koud en warm)

De verbindingen voor systemen van PE-X moeten voldoen aan de eisen en bepalingmethoden van NEN-EN-ISO 15875-5 m.b.t. de verbindingstesten “cyclische temperatuur wisseltest” en “Weerstand tegen inwendige waterdruk”. Hierbij geldt voor de te hanteren beproevingsdrukken voor “weerstand tegen inwendige druk 1.000h / 95 °C de waarden conform Tabel 3.

Tabel 3 - Beproevingsdruk lekdichtheid bij weerstand tegen inwendige druk (1.000h / 95 °C)

Type buis en klasse	Beproevingsdruk Pd (bar)	
	Pd = 8 bar	Pd = 10 bar
PE-X klasse koud	7,1	8,8
PE-X klasse koud en warm	9,9	12,4

4.3.5 Verbindingen voor systemen van PB (klasse koud en warm)

De verbindingen voor systemen van PB moeten voldoen aan de eisen en bepalingmethoden van NEN-EN-ISO 15876-5 m.b.t. de verbindingstesten “cyclische temperatuur wisseltest” en “Weerstand tegen inwendige waterdruk”. Hierbij geldt voor de te hanteren beproevingsdrukken voor “weerstand tegen inwendige druk 1.000h / 95 °C de waarden conform Tabel 4.

Tabel 4 Beproevingsdruk lekdichtheid bij weerstand tegen inwendige druk (1.000h / 95 °C)

Type buis en klasse	Beproevingsdruk Pd (bar)		
	Pd=8 bar	Pd=10 bar	Pd=15 bar
PB klasse koud	6,2	7,8	11,7
PB klasse koud en warm	9,5	11,8	17,8

4.3.6 Verbindingen voor systemen van PE-RT Type II (klasse koud en warm)

De verbindingen voor systemen van PE-RT Type II moeten voldoen aan de eisen en bepalingmethoden van NEN-EN-ISO 22391-5 m.b.t. de verbindingstesten “cyclische temperatuur wisseltest” en “Weerstand tegen inwendige waterdruk”. Hierbij geldt voor de te hanteren beproevingsdrukken voor “weerstand tegen inwendige druk 1.000h / 95 °C” de waarden conform Tabel 5.

Tabel 5 Beproevingdruk lekdichtheid bij weerstand tegen inwendige druk (1.000h / 95 °C)

Type buis en klasse	Beproevingdruk Pd (bar)	
	Pd = 8 bar	Pd = 10 bar
PE-RT type II klasse koud	5,7	7,1
PE-RT type II klasse koud en warm	8,5	10,6

4.3.7 Bepaling van de K_{vs} -waarde

Het debiet in de voet van de bodem-warmtewisselaar behorende bij een drukverschil van respectievelijk 1,0 kPa, 2,5 kPa, 5,0 kPa en 10,0 kPa wordt in het KOMO® attest-met-productcertificaat gedeclareerd middels de K_{vs} -waarden. De K_{vs} -waarde wordt bepaald overeenkomstig NEN-EN 1267, waarbij van drie metingen het gemiddelde bepaald wordt. Hierbij wordt de voet in combinatie met de aangelaste buizen van de bodemwisselaar getest. De lengte van de buizen bedraagt hierbij 1,0 meter.

4.3.8 Aanvullende eis voor de verbinding van de voet met de buizen van de bodem-warmtewisselaar

In aanvulling op het hierboven gestelde geldt voor de voet van de bodem-warmtewisselaar dat de "sterkte van de verbindingen test - 1.000 uur" - zoals voorgeschreven in de delen 5 van de normen NEN-EN 12201, NEN-EN-ISO 15875, NEN-EN-ISO 15876 en NEN-EN-ISO 22391 – uitgevoerd dient te worden samen met de voor het systeem goed te keuren buizen van de bodem-warmtewisselaar.

4.4 Installatie-instructies

De certificaathouder dient installatie-instructies te verstrekken in de Nederlandse taal. Een verwijzing naar deze instructies moet op de verpakking worden aangebracht of in de verpakking worden toegevoegd. De instructies dienen specifieke aanwijzingen te bevatten met betrekking tot opslag, veiligheid, transport, verwerkingstemperatuur, warmtetransportmedium, constructie van de verbindingen, specifieke installatie voorschriften en kwaliteitsaspecten zoals toegestane krassen op de producten. In de instructies moeten maatregelen worden vermeld om het knikken van het leidingsysteem te voorkomen. Deze aspecten worden door de CI gecontroleerd. Een verwijzing naar de installatie-instructies wordt in het KOMO® attest-met-productcertificaat opgenomen.

4.5 Toelatingsonderzoek en periodieke beoordeling

Van de te certificeren kunststof leidingsystemen moet initieel vastgesteld worden dat voldaan wordt aan de prestatie-eisen van dit hoofdstuk. In de test matrix van § 7.7 (Tabel 10) is dit per paragraaf aangegeven. Tevens is in de test matrix aangegeven welke beproevingen en controles van toepassing zijn bij de periodieke beoordelingen die na afgifte van het attest-met-productcertificaat worden uitgevoerd.



5. Eisen te stellen aan het product

In dit hoofdstuk zijn de eisen te stellen aan het product opgenomen, vertaald naar de producteigenschappen van de verschillende onderdelen van het kunststof leidingstelsel als onderdeel van gesloten bodemenergiesystemen, evenals de bepalingsmethoden en de grenswaarden om vast te stellen dat aan deze eisen wordt voldaan.

In geval vermelding van een eigenschap of bepaalde specificatie in het productcertificaat van toepassing is, dan staat dat in de betreffende paragraaf aangegeven.

5.1 Algemeen

De buizen en voeten als onderdeel van de bodem-warmtewisselaar, de kunststof aanvoer- en retourleidingen en kunststof hulpstukken worden vervaardigd van PE, PE-X, PB of PE-RT Type II (zie § 5.2 en § 5.3).

In geval afstandhouders deel uitmaken van het systeem, dan dient relevante informatie hierover deel uit te maken van de installatie-instructies.

In geval een gewicht wordt gebruikt bij de invoering van de bodem-warmtewisselaar in het boorgat, dan dient de certificaathouder redelijkerwijs aan te tonen dat de constructie van de voet zodanig is, dat deze gedurende de installatie niet deformeert. De specificaties van het gewicht dienen conform de richtlijnen van het handboek van de certificaathouder te zijn. De constructie(tekening) van de voet maakt deel uit van het goedgekeurde systeem (zie § 3.2). De conformiteit van het voorgaande aan de gestelde eisen wordt door de CI vastgesteld.

Deze producten dienen op een dusdanige wijze opgeslagen en geïnstalleerd te worden, dat ze niet aan direct zonlicht worden blootgesteld.

Een specificatie van de toe te passen type(n) kunststof(fen) wordt in het KOMO® productcertificaat opgenomen.

5.2 Eisen en bepalingsmethoden voor de buizen van de bodem-warmtewisselaars en aanvoer- en retourleidingen

5.2.1 Buizen van PE (klasse koud)

De buizen van PE moeten voldoen aan de eisen en bepalingsmethoden van NEN-EN 12201-2.

In geval de temperatuur van het warmtetransportmedium of het gebied waarin de PE leidingen zijn geïnstalleerd hoger is dan 20 °C, dan moet er rekening gehouden worden met de volgende reductiefactoren voor de toegestane maximale nominale druk, zie Tabel 6.

Tabel 6 Reductiefactoren voor de nominale druk

Materiaal	Reductiefactoren voor de nominale druk:		
	20 °C	30 °C	40 °C
PE 100	1	0,87	0,74

In geval PE meerlaagsbuizen worden toegepast, dan dienen de verschillende lagen te worden aangebracht door middel van co-extrusie en mag de langeduursterkte hierdoor niet nadelig worden beïnvloed. Verder geldt in dit geval dat de wanddikte van de verschillende lagen bij elkaar moet voldoen aan de gespecificeerde SDR waarden.

5.2.2 Buizen van PE-X (klasse koud en warm)

De buizen van PE-X moeten voldoen aan de eisen en bepalingsmethoden van NEN-EN-ISO 15875-2.

Verder dienen voor het bepalen van de minimale wanddikte per diameter de s-waarden conform Tabel 7 aangehouden te worden.

**Tabel 7 Ontwerpdruk en bedrijfstemperatuur in combinatie met de S-waarde**

Pd [bar]	S-waarde	
	Bedrijfstemperatuur	
	Klasse koud 40 °C	Klasse warm 70 °C
8	5	4
10	4	3,2

5.2.3 Buizen van PB (klasse koud en warm)

De buizen van PB moeten voldoen aan de eisen en bepalingsmethoden van NEN-EN-ISO 15876-2.

Verder dienen voor het bepalen van de minimale wanddikte per diameter de s-waarden conform Tabel 8 aangehouden te worden.

Tabel 8 Ontwerpdruk en bedrijfstemperatuur in combinatie met de S-waarde

Pd [bar]	S-waarde	
	Bedrijfstemperatuur	
	Klasse koud 40 °C	Klasse warm 70 °C
10	-	4
15	5	3,2

5.2.4 Buizen van PE-RT Type II (klasse koud en warm)

De buizen van PE-RT Type II moeten voldoen aan de eisen en bepalingsmethoden van NEN-EN-ISO 22391-2.

Hierbij dienen voor het bepalen van de minimale wanddikte per diameter de s-waarden conform Tabel 9 aangehouden te worden.

Tabel 9 Ontwerpdruk en bedrijfstemperatuur in combinatie met de S-waarde

Pd [bar]	S-waarde	
	Bedrijfstemperatuur	
	Klasse koud 40 °C	Klasse warm 70 °C
8	-	4
10	5	3,2

5.3 Eisen en bepalingsmethoden voor de voeten en hulpstukken van de bodem-warmtewisselaars

5.3.1 Hulpstukken en voeten van PE (klasse koud)

De hulpstukken en voeten van PE moeten voldoen aan de eisen en bepalingsmethoden van NEN-EN 12201-3.

5.3.2 Hulpstukken en voeten van PE-X (klasse warm en koud)

De hulpstukken en voeten van PE-X moeten voldoen aan de eisen en bepalingsmethoden van NEN-EN-ISO 15875-3.

5.3.3 Hulpstukken en voeten van PB (klasse warm en koud)

De hulpstukken en voeten van PB moeten voldoen aan de eisen en bepalingsmethoden van NEN-EN-ISO 15876-3.



5.3.4 Hulpstukken en voeten van PE-RT Type II (klasse warm en koud)

De hulpstukken en voeten van PE-RT Type II moeten voldoen aan de eisen en bepalingsmethoden van NEN-EN-ISO 22391-3.

5.4 Toelatingsonderzoek en periodieke beoordeling

Van de te certificeren producten moet initieel vastgesteld worden dat voldaan wordt aan de producteisen van dit hoofdstuk. In de test matrix van § 7.7 (Tabel 10) is dit per paragraaf aangegeven. Tevens is in de test matrix aangegeven welke beproevingen en controles van toepassing zijn bij de periodieke beoordelingen die na afgifte van het productcertificaat worden uitgevoerd.



6. Eisen aan certificaathouder en de interne kwaliteitsbewaking

6.1 Algemeen

De directie van de certificaathouder is te allen tijde verantwoordelijk voor de kwaliteit van het productieproces, de interne kwaliteitsbewaking en de kwaliteit van het product. De interne kwaliteitsbewaking moet voldoen aan de eisen zoals vastgelegd in dit hoofdstuk.

6.2 Interne kwaliteitsbewaking

De certificaathouder moet beschikken over een door hem toegepast schema van de interne kwaliteitsbewaking (IKB-schema).

In dit schema moet aantoonbaar zijn vastgelegd:

- Op welke aspecten door de organisatie van de certificaathouder of een daarvoor door hem ingehuurde externe organisatie controles worden uitgevoerd,
- Volgens welke methoden deze controles plaats vinden,
- Hoe vaak deze controles worden uitgevoerd,
- Of en zo ja, de controleresultaten worden geregistreerd.

Het IKB-schema moet minimaal de volgende hoofdgroepen bevatten:

- Controle meetapparatuur,
- Ingangscntrole,
- Procescontrole,
- Productcontrole,
- Interne transport en opslag,
- Aflevering,
- Procedures voor:
 - De behandeling van klachten,
 - De afhandeling van afwijkingen en opvolging van corrigerende maatregelen.

Dit IKB-schema moet gebaseerd zijn op het in de bijlage B opgenomen model IKB-schema, en zodanig zijn uitgewerkt dat het CI voldoende vertrouwen geeft dat bij voortduring aan de in deze beoordelingsrichtlijn gestelde eisen wordt voldaan.

6.3 Archivering

De in deze beoordelingsrichtlijn bedoelde documenten en registraties worden voor de duur van ten minste 7 jaar bewaard en langer indien een wettelijk voorschrift daartoe verplicht.

Opmerking:

Indien producten worden geleverd waarvoor (bij invoering) de Wet kwaliteitsborging (Wkb) van toepassing is, geldt voor documenten en registraties die kunnen dienen als onderbouwing van de aantoonbaarheid van de gedeclareerde producteigenschappen een bewaartermijn van 20 jaar.



7. Externe conformiteitsbeoordelingen

7.1 Algemeen

Ten behoeve van het verlenen van het KOMO® (-attest-met-)productcertificaat voert de certificatie-instelling een toelatingsonderzoek uit. Na afgifte van het KOMO® (-attest-met-)productcertificaat voert de certificatie-instelling periodieke beoordelingen uit.

7.2 Toelatingsonderzoek voor het KOMO® attest-met-productcertificaat

De aanvrager van het KOMO® attest-met-productcertificaat geeft aan welke producten moeten worden opgenomen in het af te geven attest-met-productcertificaat. De aanvrager verstrekt alle relevante gegevens van deze producten ten behoeve van het opstellen van de productspecificatie en de verklaring over de producteigenschappen zoals die zullen worden opgenomen in het af te geven attest-met-productcertificaat.

Ten behoeve van het verlenen van het attest-met-productcertificaat voert de certificatie-instelling een toelatingsonderzoek uit in het kader waarvan:

- De certificatie-instelling beoordeelt conform par. 3.3 of de toe te passen grondstoffen, materialen en halfproducten worden verwerkt overeenkomstig de bijbehorende schriftelijk vastgelegde verwerkingsvoorschriften,
- De certificatie-instelling beoordeelt conform par. 4.4 of de installatie-instructies beschikbaar en inhoudelijk correct zijn,
- De certificatie-instelling eenmalig de prestaties van het systeem in de toepassing conform hoofdstuk 4 beoordeelt,
- De certificatie-instelling beoordeelt of de aanvrager in staat is om door middel van zijn interne kwaliteitsbewaking bij voortdurend te waarborgen dat de producten de eigenschappen bezitten, respectievelijk de prestaties leveren zoals deze in hoofdstukken 3 en 5 van deze BRL zijn vastgelegd. Beoordeling van het productieproces en van het gereed product maken hiervan deel uit,
- De certificatie-instelling beoordeelt of de operationele systematiek van de interne kwaliteitsbewaking voldoet aan de eisen in hoofdstuk 6 van deze BRL.

Waar van toepassing zal nagegaan worden of de verstrekte documenten ten aanzien van het product en/of interne kwaliteitsbewaking en de daarin vermelde resultaten voldoen aan de eisen in deze beoordelingsrichtlijn.

Van het toelatingsonderzoek wordt een rapportage opgesteld, op basis waarvan het attest-met-productcertificaat, al dan niet kan worden verleend.

In de test matrix van § 7.7 (Tabel 10) is aangegeven welke aspecten tijdens het toelatingsonderzoek beoordeeld moeten worden.

7.3 Toelatingsonderzoek voor het KOMO® productcertificaat

De aanvrager van het productcertificaat geeft aan welke producten moeten worden opgenomen in het af te geven productcertificaat. De aanvrager verstrekt alle relevante gegevens van deze producten ten behoeve van het opstellen van de productspecificatie en de verklaring over de producteigenschappen zoals die zullen worden opgenomen in het af te geven productcertificaat.

Ten behoeve van het verlenen van het productcertificaat voert de certificatie-instelling een toelatingsonderzoek uit in het kader waarvan:

- De certificatie-instelling beoordeelt conform par. 3.3 of de toe te passen grondstoffen, materialen en halfproducten worden verwerkt overeenkomstig de bijbehorende schriftelijk vastgelegde verwerkingsvoorschriften,
- De certificatie-instelling beoordeelt conform par. 4.4 of de van toepassing zijnde installatie-instructies inhoudelijk correct zijn m.b.t. het uit te geven productcertificaat,
- De certificatie-instelling beoordeelt of de aanvrager in staat is om door middel van zijn interne kwaliteitsbewaking bij voortdurend te waarborgen dat de producten de eigenschappen bezitten, respectievelijk de prestaties leveren zoals deze in de hoofdstukken 3 en 5 in deze BRL zijn vastgelegd. Beoordeling van het productieproces en van het gereed product maken hiervan deel uit,
- De certificatie-instelling beoordeelt of de operationele systematiek van de interne kwaliteitsbewaking voldoet aan de eisen in hoofdstuk 6 van deze BRL.



Waar van toepassing zal nagaan worden of de verstrekte documenten ten aanzien van het product en/of interne kwaliteitsbewaking en de daarin vermelde resultaten voldoen aan de eisen in deze beoordelingsrichtlijn.

Van het toelatingsonderzoek wordt een rapportage opgesteld, op basis waarvan het productcertificaat, al dan niet kan worden verleend.

In de test matrix van § 7.7 (Tabel 10) is aangegeven welke aspecten tijdens het toelatingsonderzoek beoordeeld moeten worden.

7.4 Aard en frequentie van periodieke beoordelingen

De certificatie-instelling voert na afgifte van het (attest-met-)productcertificaat periodieke beoordelingen uit bij de certificaathouder op de naleving van zijn verplichtingen. Over de aard, omvang en frequentie van de uit te voeren periodieke beoordelingen beslist het College van Deskundigen.

Bij de inwerkingtreding van deze beoordelingsrichtlijn is de frequentie vastgesteld op 4 periodieke beoordelingen per jaar. Indien de productielocatie een gecertificeerd NEN-EN-ISO 9001 kwaliteitssysteem heeft, dan kan de frequentie worden verlaagd naar 2 beoordelingen per jaar.

In het auditprogramma zijn de aard en frequenties vastgelegd van de periodieke beoordelingen. Deze hebben betrekking op:

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

waarbij nagaan wordt of voldaan wordt aan de eisen in deze beoordelingsrichtlijn.

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

In de test matrix van § 7.7 (Tabel 10) is aangegeven welke aspecten tijdens de periodieke beoordelingen onderzocht moeten worden.

Omstandigheden zoals een gewijzigd ontwerp, gewijzigde grondstoffen, etc. kunnen aanleiding geven voor een tussentijdse herbepaling van de prestatie(s) van het systeem/product in de toepassing. De eisen zoals opgenomen in hoofdstukken 3, 4 en 5 zijn hierbij onverkort van toepassing. Daarnaast kunnen tussentijds controles plaatsvinden van de bijbehorende klachtenregistratie.

7.5 Tekortkomingen

7.5.1 Weging van tekortkomingen

Bij de weging van een tekortkoming, in het kader van het toezicht na verlening van het (attest-met-)productcertificaat door de certificatie-instelling, wordt onderscheid gemaakt tussen:

- Tekortkomingen die direct de kwaliteit van het product nadelig kunnen beïnvloeden (kritieke tekortkomingen),
- "Overige" tekortkomingen (niet-kritieke tekortkomingen).

7.5.2 Opvolging van tekortkomingen

De opvolging van tekortkomingen door een certificatie-instelling is als volgt:

- Kritieke tekortkomingen dienen door de certificatie-instelling te kunnen worden afgehandeld binnen de door de certificatie-instelling gestelde termijn, met een maximale termijn van 3 maanden,
- Niet-kritieke tekortkomingen dienen door de certificatie-instelling te kunnen worden afgehandeld binnen de door de certificatie-instelling gestelde termijn, met een maximale termijn van 6 maanden.

7.5.3 Sanctie procedure

De weging en opvolging van tekortkomingen en het sanctiebeleid zijn vastgelegd in een interpretatiedocument bij deze beoordelingsrichtlijn, welke is gepubliceerd op de website van de schemabeheerder.



7.6 Tijdelijk geen productie c.q. levering

In het geval (tijdelijk) geen producten worden geproduceerd en/of uitgeleverd, kan bij een stop langer dan 6 maanden, op verzoek van de certificaathouder de geldigheid van zijn KOMO® (-attestmet-)productcertificaat (tijdelijk) worden opgeschort. Een dergelijke opschorting kan door de certificatie-instelling voor in totaal maximaal 3 jaar worden verleend, waarbij de productielocatie jaarlijks wordt geïnspecteerd, maar waarbij geen bemonstering voor jaarlijkse testen plaatsvindt.

Nadat de opschorting is verleend kan een certificaathouder verzoeken om zijn opschorting eerder te beëindigen. Voorafgaand aan de hervatting van productie en levering onder productcertificaat dient middels een extra beoordeling en bemonstering voor de jaarlijkse testen te worden nagegaan of nog aan alle eisen in deze beoordelingsrichtlijn wordt voldaan en de opgeschorte status kan worden omgezet naar een geldige status.



7.7 Samenvatting onderzoek en controle (test matrix)

In Tabel 10 is de samenvatting gegeven van de bij certificatie uit te voeren beproevingen en controles.

Tabel 10 Test matrix

Omschrijving eis	Artikel BRL	Onderzoek in kader van			Bij wijziging grondstof / ontwerp
		Toelatingsonderzoek	Toezicht door CI na verlening productcertificaat ¹⁾		
			Controle ²⁾	Frequentie	
Eisen te stellen aan te verwerken grondstoffen en aan het ontwerp					
PE, PE-X, PB en PE-RT Type II	3.1.1	X	X	1x jaar	X
Ontwerp van het systeem	3.2	X	X	1x jaar	X
Verwerkingsvoorschriften	3.3	X	X	1x jaar	X
Eisen te stellen aan de prestaties in de toepassing					
Algemeen	4.1	X	X	1x jaar	X
Permeatie	4.2	X			X
Lasmethoden	4.3.2	X	X	1x jaar	X
Verbindingen voor systemen van PE, PE-X, PB en PERT Type II	4.3.3 t/m 4.3.8	X	X ⁵⁾	1x jaar	X
Installatie-instructies	4.4	X	X	1x jaar	X
Eisen te stellen aan het product					
Algemeen	5.1	X	X	1x jaar	X
Buizen van PE, PE-X, PB en PE-RT Type II	5.2.1 t/m 5.2.4	X	X ⁴⁾	1x jaar	X
Hulpstukken en voeten van PE, PE-X, PB en PE-RT Type II	5.3.1 t/m 5.3.4	X	X ³⁾	1x jaar	X
Eisen aan het kwaliteitssysteem					
Interne kwaliteitsbewaking	6.2	X	X	1x jaar	X

¹⁾ Bij significante wijzigingen van het product of productieproces dienen de prestatie-eisen van het systeem/product opnieuw te worden beoordeeld.

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⁾ Bij de jaarlijkse controle worden de volgende testen uitgevoerd: "MFR vergelijk" voor PE, PB en PE-RT, "vernettingsgraad" voor PE-X en "weerstand tegen inwendige druk (1.000h)".

⁴⁾ Bij de jaarlijkse controle worden de volgende testen uitgevoerd: "MFR vergelijk" voor PE, PB en PE-RT, "vernettingsgraad" voor PE-X.

⁵⁾ Bij de jaarlijkse controle wordt de volgende test uitgevoerd: "weerstand tegen inwendige druk (1.000h)" (combinatie van de voet en buis).



8. Eisen aan de certificatie-instelling

8.1 Algemeen

De certificatie-instelling moet beschikken over een procedure waarin de algemene regels zijn vastgelegd die bij certificatie worden gehanteerd.

8.2 Certificatiepersoneel

Het bij certificatie betrokken personeel is te onderscheiden naar:

- **Certificatie assessor/Reviewer:** belast met het uitvoeren van ontwerp en documentatiebeoordelingen, toelatingsonderzoeken, beoordelen van aanvragen en het reviewen van de conformiteitsbeoordelingen,
- **Locatie assessor:** belast met de uitvoering van de externe conformiteitsbeoordelingen bij de certificaathouders,
- **Beslisser:** belast met het nemen van beslissingen naar aanleiding van uitgevoerde toelatingsonderzoeken en over voortzetting van certificatie naar aanleiding van uitgevoerde controles.

8.2.1 Competentie criteria certificatie personeel

De kwalificatie eisen voor het certificatie personeel bestaan uit kwalificatie eisen voor het uitvoerende certificatiepersoneel zoals vastgelegd in onderstaande tabel. De competentie van het betrokken certificatiepersoneel moet aantoonbaar zijn vastgelegd.

Tabel 11 Competentie criteria certificatie personeel

Competenties	Certificatie assessor/ Reviewer	Locatie assessor	Beslisser
Basis competenties			
<ul style="list-style-type: none"> • Kennis van bedrijfsprocessen • Vakbekwaam kunnen beoordelen 	<ul style="list-style-type: none"> • HBO denk- en werk niveau • 1 jaar relevante werkervaring 	<ul style="list-style-type: none"> • MBO denk- en werk niveau • 1 jaar relevante werkervaring 	<ul style="list-style-type: none"> • HBO denk- en werk niveau • 4 jaar relevante werkervaring waarvan ten minste 1 jaar m.b.t. certificatie
Auditvaardigheden	N.v.t.	<ul style="list-style-type: none"> • Training auditvaardigheden • Deelname aan minimaal 4 inspectiebezoeken terwijl minimaal 1 inspectiebezoek zelfstandig werd uitgevoerd onder supervisie 	N.v.t.
Technische competenties			
Relevante kennis van: <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 • Voorkomende gebreken die zich manifesteren tijdens gebruik van het product, tijdens de uitvoering van processen alsmede onvolkomenheden in de dienstverlening 	Kennis in één van de volgende disciplines: <ul style="list-style-type: none"> • Minimum van 1 jaar ervaring in productie, testen, inspectie en/of in aardwarmtewereld • Of intern trainingsprogramma inclusief: • 2x inspecties onder begeleiding 	Kennis in één van de volgende disciplines: <ul style="list-style-type: none"> • Minimum van 1 jaar ervaring in productie, testen, inspectie en/of in aardwarmtewereld • Of intern trainingsprogramma inclusief: • 4x inspecties onder begeleiding 	N.v.t.
Specifieke technische competenties	Specifieke kennis van / kunde in kennis van BRL	<ul style="list-style-type: none"> • Specifieke kennis van / kunde in kennis van BRL 	N.v.t.



8.2.2 Kwalificatie certificatiepersoneel

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

De bevoegdheid ten aanzien van het kwalificeren moet in het kwaliteitssysteem van de certificatie-instelling zijn vastgelegd.

8.3 Rapportage toelatingsonderzoek en periodieke beoordelingen

De certificatie-instelling legt de bevindingen van haar toelatingsonderzoeken en periodieke beoordelingen vast in een eenduidig rapport. Een rapport moet aan de volgende eisen voldoen:

- **Volledigheid**; in de rapportage wordt een onderbouwd verslag gedaan van de vastgestelde mate van conformiteit met de in deze in de beoordelingsrichtlijn gestelde eisen,
- **Traceerbaarheid**; de bevindingen waarop uitspraken zijn gebaseerd moeten traceerbaar zijn vastgelegd.

8.4 Beslissingen over KOMO® -(attest-met-)productcertificaat

De beslissing over de verlening van een (attest-met-)productcertificaat of de oplegging van maatregelen ten aanzien van het (attest-met-)productcertificaat moet zijn gebaseerd op de in het dossier vastgelegde bevindingen.

De resultaten van een toelatingsonderzoek en een periodieke beoordeling (ingeval van een kritieke tekortkoming) moeten worden beoordeeld door een reviewer.

Op basis van de uitgevoerde review wordt door de beslisser vastgesteld of:

- Het (attest-met-)productcertificaat kan worden verleend,
- Sancties opgelegd worden,
- Het (attest-met-)productcertificaat geschorst of ingetrokken moet worden.

De reviewer en beslisser mogen niet betrokken zijn geweest bij de totstandkoming van de bevindingen waarop de beslissing wordt genomen.

De beslissing moet traceerbaar worden vastgelegd.

8.5 Rapportage aan het College van Deskundigen

Over de uitgevoerde werkzaamheden en de resultaten daarvan ten aanzien van de productcertificaten op basis van deze beoordelingsrichtlijn wordt door de certificatie-instellingen tenminste jaarlijks gerapporteerd aan het College van Deskundigen. In deze rapportage moeten geanonimiseerd de volgende onderwerpen aan de orde komen:

- Aantal uitgevoerde controles in relatie tot de vastgestelde frequentie,
- Aantal uitgevoerde toelatingsonderzoeken,
- Resultaten van de beoordelingen,
- Opgelegde maatregelen bij geconstateerde tekortkomingen,
- Ontvangen klachten van derden over gecertificeerde producten.

8.6 Interpretatie van eisen

Het College van Deskundigen mag de interpretatie van in deze beoordelingsrichtlijn gestelde eisen vastleggen in één of meer interpretatiedocument(en). Dit(De) interpretatie-documenten is/zijn beschikbaar voor de leden van het CvD en de certificatie-instellingen die op basis van deze beoordelingsrichtlijn actief zijn. Dit(De) interpretatie-document(en) wordt/worden gepubliceerd op de website van de schemabeheerder.

Iedere certificatie-instelling die gebruik maakt van deze beoordelingsrichtlijn is verplicht de daarin vastgelegde interpretaties te hanteren.



9. Documenten lijst

9.1 Publiekrechtelijke regelgeving

CPR, EU 305/2011	Europese Verordening bouwproducten
Wkb	Wet Kwaliteitsborging (ingående per 1 januari 2024)

9.2 Normatieve documenten

Naar de navolgende documenten wordt in deze beoordelingsrichtlijn normatief verwezen:

Nummer	Titel
BRL SIKB 11000: 2019	Ontwerp, realisatie, beheer en onderhoud ondergronds deel van Bodemenergiesystemen
Protocol 11001:2019	Ontwerp, realisatie, beheer en onderhoud ondergronds deel van bodemenergiesystemen
DVGW W534: 2015	Rohrverbinder und Rohrverbindungen in der Trinkwasser-Installation
DVS 2207-1:2015	Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen - Heizelementschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln aus PE-HD
ISO 497: 1973	Guide to the choice of series of preferred numbers and of series containing more rounded values of preferred numbers.
NEN 7200: 2017	Kunststofleidingen voor het transport van gas, drinkwater en afvalwater - Stukklassen van buizen en hulpstukken van PE 63, PE 80 en PE 100.
NEN-EN 1267: 2012	Afsluiters – Beproeving van de stromingsweerstand met water als beproevingsmedium.
NEN-EN-ISO 9001: 2015	Kwaliteitsmanagementsystemen – Eisen.
NEN-EN 12201 serie: 2011/2012	Kunststofleidingssystemen voor drinkwatervoorziening, en voor drainage en riolering onder druk - Polyetheen (PE)
NEN-EN-ISO 15875 serie: 2004	Kunststofleidingssystemen voor warm- en koudwaterinstallaties - Vernet polyetheen (PE-X).
NEN-EN-ISO 15876 serie: 2017	Kunststofleidingssystemen voor warm- en koudwaterinstallaties - Polybuteen (PB).
NEN-EN-ISO 22391 serie: 2009	Kunststofleidingssystemen voor warm- en koudwaterinstallaties – Temperatuurbestendige polyetheen buizen (PE-RT).
NEN-ISO 4065: 2018	Thermoplastics pipes - Universal wall thickness table.



Bijlage A. Bepaling van de weerstand tegen permeatie

Principe

De permeatieproeven worden uitgevoerd op buis- en hulpstukmateriaal door middel van onderdompelingstesten. Indien de hulpstukken van hetzelfde materiaal zijn vervaardigd als de buizen, dan zijn aparte permeatieproeven voor de hulpstukken niet nodig.

Uitvoering van permeatieproeven met de van toepassing zijnde chemische vloeistof (of componenten van deze vloeistoffen) zijn – in principe – alleen significant onder de volgende conditie: als de betreffende vloeistoffen/componenten resulteren in een absorptie van minimaal 1%.

Een absorptie van 1% zal resulteren in een permeatie van minder dan 1 g/m² (buisoppervlak)/dag. Dit is van toepassing op bijna alle zoutoplossingen in water. Bovendien zijn watermoleculen de permeabele componenten van zoutoplossingen in water. Hoge absorptie zal plaatsvinden bij vloeistoffen die een zwelling van het buis- en/of hulpstukmateriaal geven.

Proefstukken

Snij 3 ringen van een representatieve buis en/of hulpstuk, $\varnothing < 100$ mm en wanddikte < 3 mm, met een dikte in axiale richting van 1 mm.

Beproevingsmethode

- Droog de proefstukken 2 dagen in een oven bij 50 °C.
- Weeg de proefstukken.
- Dompel de proefstukken gedurende 1 week in de gedeclareerde vloeistof(fen) bij de hoogste gedeclareerde temperatuur.
- Weeg de proefstukken direct na de onderdompeling en na verwijdering van vloeistofdruppels.
- Controleer of de gewichtstoename lager of hoger is dan 1%.

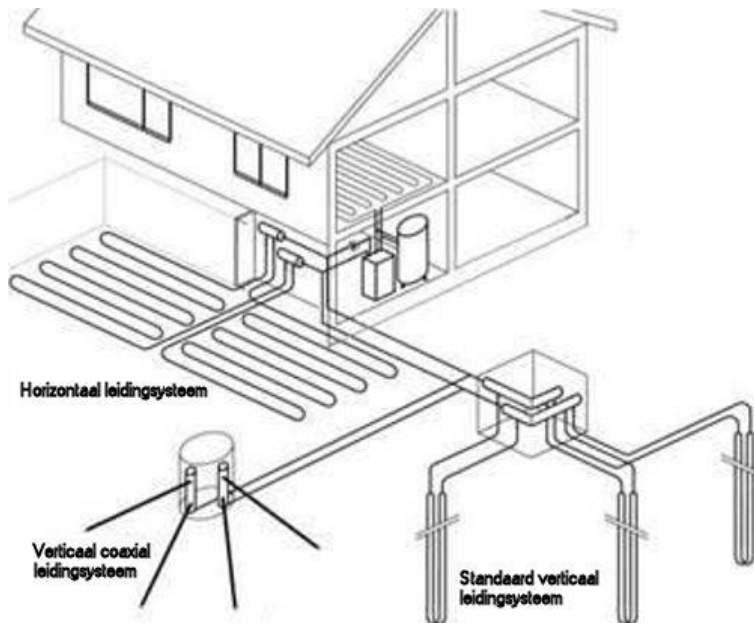
**Bijlage B. Model IKB-schema**

Onderwerpen	Aspecten	Methode	Frequentie	Registratie
Grondstoffen c.q. toegeleverde materialen: <ul style="list-style-type: none">• Receptuur bladen• Ingangscntrole grondstoffen	<ul style="list-style-type: none">• receptuur volgens bijlage IKB schema• smeltindex• vochtgehalte• thermische stabiliteit (PE)	<ul style="list-style-type: none">• Vergelijking toeleverings-certificaat met overeenkomst• NEN-EN-ISO 1133-1	<ul style="list-style-type: none">Elke leveringElke levering	<ul style="list-style-type: none">Ingangscontrole-document
Productieproces, productieapparatuur, materieel: <ul style="list-style-type: none">• Procedures• Werkinstructies• Apparatuur• Materieel	<ul style="list-style-type: none">• receptuur bladen• instelparameters• onderhoudsaspecten• afmetingen• gaafheid	<ul style="list-style-type: none">• instellingen machine• onderhoudschema• meten• visueel beoordelen	<ul style="list-style-type: none">• doorlopend• doorlopend• opstarten nieuw product	<ul style="list-style-type: none">• "digitaal"• werkblad• controle-document
Eindproducten	<ul style="list-style-type: none">• gaafheid• afmetingen• weerstand tegen inwendige druk	<ul style="list-style-type: none">• visueel• meten• NEN-EN-ISO 1167	<ul style="list-style-type: none">• Doorlopend• elke 3 uur• per dag per product per machine	<ul style="list-style-type: none">• eindcontrole-document
Meet- en beproevingsmiddelen <ul style="list-style-type: none">• Meetmiddelen• Kalibratie	<ul style="list-style-type: none">• goede werking• nauwkeurigheid binnen het werkgebied	<ul style="list-style-type: none">• tijdens gebruik• afwijkingen vastleggen	<ul style="list-style-type: none">• doorlopend• 1x jaar	<ul style="list-style-type: none">• eindcontrole document• kalibratie document
Logistiek <ul style="list-style-type: none">• Intern transport• Opslag• Verpakking• Conservering• Identificatie c.q. merken van half- en eindproducten	<ul style="list-style-type: none">• praktijkomstandigheden• vergelijking met opdracht	<ul style="list-style-type: none">• vergelijking met procedure• visuele inspectie	<ul style="list-style-type: none">• doorlopend	<ul style="list-style-type: none">• logistieke procedures up-to-date houden

Bijlage C. Toelichting m.b.t. de te certificeren systemen

Het onderwerp van certificering in deze beoordelingsrichtlijn zijn verticale en horizontale bodemenergiesystemen waarbij de leidingsystemen gesloten circuits vormen - inclusief horizontale aanvoer- en retourleidingen. Het betreft hier systemen tot aan de aansluiting met de verdeler.

Figuur 1 geeft een voorbeeld van verticale en horizontale gesloten bodemenergiesystemen.



Figuur 1 Verticale en horizontale gesloten bodemenergiesystemen

Bij verticale systemen kunnen ook coaxiale systemen toegepast worden.

Standaard verticale systemen

Het systeem bestaat uit een voet die verbonden is met de aanvoer- en de retourleiding van de bodem-warmtewisselaar. De aanvoer- en retourleidingen worden aangesloten op de verdeler (verdelers vallen niet onder deze beoordelingsrichtlijn).

Alleen complete systemen worden gecertificeerd die – indien relevant - uit de volgende onderdelen bestaan:

- 1) Aansluiting met de verdeler (vallen onder hulpstukken, zie § 5.3);
- 2) Aanvoer- en retourleiding (horizontale buizen, zie § 5.2);
- 3) Broekstuk of Y-stuk (verbinding van de bodem-warmtewisselaar met de horizontale aanvoer- en retourleidingen, vallen onder hulpstukken, zie definities en hoofdstuk 5);
- 4) Bodem-warmtewisselaar (bestaande uit buizen en voeten, zie § 5.2 en § 5.3);
- 5) Voet van de bodem-warmtewisselaar + eventueel beschermende afdekking (zie § 5.3);
- 6) Gewicht voor de voet van de bodem-warmtewisselaar (zie § 5.1).

Coaxiale verticale systemen

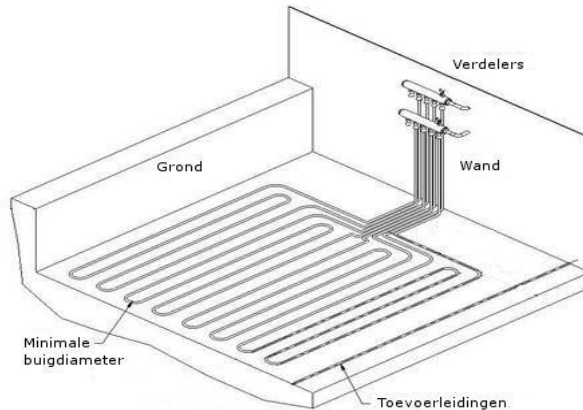
Het systeem bestaat uit een binnen- en buitenbuis (buis in buis systeem). De toevoerleiding is de binnenbuis die uitkomt in de buitenbuis (retourleiding) of de toevoerleiding is de buitenbuis die eindigt in de binnenbuis (retourleiding). De aanvoer- en retourleiding worden aangesloten op de verdeler (verdelers vallen niet onder deze beoordelingsrichtlijn).

Het coaxiale verticale systeem bestaat uit – indien relevant - de volgende onderdelen:

- 1) Aansluiting met de verdeler (vallen onder hulpstukken, zie § 5.3);
- 2) Aanvoer- en retourleiding (horizontale buizen, zie § 5.2);
- 3) Bodem-warmtewisselaar (coaxiaal) (bestaande uit buizen en voeten, zie § 5.2 en § 5.3);
- 4) Voet van de bodem-warmtewisselaar + eventueel beschermende afdekking (zie § 5.3);
- 5) Gewicht voor de voet van de bodem-warmtewisselaar (zie § 5.1).

Horizontale systemen

Het systeem bestaat uit leidingcircuits die minstens 0,8 meter beneden het maaiveld geïnstalleerd worden, met een maximum installatiediepte van circa 10 meter beneden het maaiveld. De circuits worden aangesloten op een verdeler (verdelers vallen niet onder deze beoordelingsrichtlijn). Zie Figuur 2.



Figuur 2 Horizontale systemen

Horizontale aanvoer- en retourleidingen

Binnen de bovengenoemde verticale en horizontale systemen worden er in het gecertificeerd leidingsysteem ook horizontale aanvoer- en retourleidingen onderscheiden. Deze leidingen beginnen bij de laatste verbinding van de bodem-warmtewisselaar en eindigen bij de verdeler. In veel gevallen zullen de buizen voor de bodem-warmtewisselaar en de aanvoer- en retourleidingen dezelfde zijn.

**Bijlage D. Lijst van goedgekeurde warmtetransportmiddelen**

Warmtetransportmedium	Dichtheid bij 0 °C	Vorst-bescherming
Ethyleen glycol 20%	1040 kg/m ³	-10,4 °C
Ethyleen glycol 20% @ 15 °C	1037 kg/m ³	-10,4 °C
Ethyleen glycol 25%	1050 kg/m ³	-13,6 °C
Ethyleen glycol 25% @ 15 °C	1042 kg/m ³	-13,6 °C
Ethyleen glycol 30%	1059 kg/m ³	-17,1 °C
Ethyleen glycol 33%	1065 kg/m ³	-19,3 °C
Propyleen glycol 25%	1033 kg/m ³	-10,1 °C
Propyleen glycol 30%	1039 kg/m ³	-13,5 °C
Propyleen glycol 35%	1044 kg/m ³	-17,5 °C
Water 5°C	1000 kg/m ³	0,0 °C
Water 15°C	1000 kg/m ³	0,0 °C
Ethanol 20%	969 kg/m ³	-10,5 °C
Ethanol 25%	961,5 kg/m ³	-15,5 °C
Ethanol 30%	954 kg/m ³	-20,5 °C