Akatherm HDPE Vuilwaterafvoersysteem

akatherm

Technisch handboek

aliaxis

Wij zijn Aliaxis

Als een producent van leidingsystemen bieden we oplossingen voor de wereldwijde uitdagingen op het gebied van water en versnellen we de overgang naar schone energie.

Water vormt de kern van ons bestaan.

We bouwen voort op een sterke basis en vertrouwen erop dat onze teams deze kostbare hulpbron beschermen en toegang tot schoon water mogelijk maken. We verzorgen ook sanitaire voorzieningen in een wereld waarin miljoenen en miljoenen mensen hier nog steeds geen toegang toe hebben.

Met Akatherm hebben we meer dan 50 jaar ervaring in afvoersystemen, waarbij we ons focussen op innovatie, kwaliteit en toewijding.

Onze specialistische oplossingen voor afvoer zijn geschikt voor toepassingen in zowel het commerciële als industriële bouwsegment.

We bieden internationale certificering, training en unieke product- en service-normen die verwacht mogen worden van een hoogwaardige afvoerexpert en hebben de wereldwijde steun van de Aliaxis group.

In dit technisch handboek vindt u het complete assortiment Akatherm-afvoerproducten van polyethyleen (HDPE). Naast buizen, fittingen, verbindings-hulpstukken, sifons en sanitairaansluitingen vindt u hierin ook onze producten voor elektrolassen en laboratoriumfittingen. Dit handboek bevat de technische details van ons volledige afvoerprogramma. Hiermee kunt u materiaaleigenschappen bepalen en HDPE afvoersystemen ontwerpen en toepassen.

aliaxis

Informatie en veiligheidsadviezen

Geldigheid
Dit technisch handboek voor Akatherm HDPE is geldig vanaf 2024. Met de publicatie van deze editie komen alle eerdere technische handboeken te vervallen.

Dit document is auteursrechtelijk beschermd. De hieruit voortvloeiende rechten, in het bijzonder die van vertaling, herdruk, hergebruik van illustraties, radio-uitzending, reproductie door fotomechanische of soortgelijke middelen en opslag in gegevensverwerkingssystemen, zijn voorbehouden.

Dit technisch handboek is met uiterste zorg gemaakt. Alle maten en gewichten zijn bij benadering opgegeven, en fouten en wijzigingen zijn voorbehouden. Aliaxis Belgium S.A./N.V. aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade als gevolg van niet of onjuist vermelde gegevens in dit handboek.

Belangrijke informatie en pictogrammen
Dit handboek bevat pictogrammen waarmee belangrijke of nuttige informatie wordt benadrukt:

Belangrijke informatie om rekening mee te houden.

Contact met het Akatherm HDPE verkoopkantoor.

Voordeel van Akatherm HDPE.

Aanvullende informatie.

Veiligheids- en gebruiksinstructies
- Lees vóór aanvang van de installatie de veiligheids- en gebruiksinstructies aandachtig in hun geheel door om uw eigen veiligheid en die van anderen te waarborgen.
- Bewaar de gebruiksinstructies binnen handbereik.
- Neem contact op met het Akatherm HDPE verkoopkantoor als de veiligheids- of gebruiksinstructies onduidelijk zijn.

Algemene voorzorgsmaatregelen
- Houd uw werkgebied schoon en vrij van obstakels.
- Zorg ervoor dat uw werkgebied goed verlicht is.
- Houd onbevoegden uit de buurt van gereedschap en het werkgebied, vooral bij renovaties in woongebieden.
- Gebruik alleen onderdelen van het Akatherm HDPE systeem.

Tijdens montage
- Lees altijd de gebruiksinstructies van het gebruikte gereedschap en volg deze op.
- Onjuist gebruik van gereedschap kan ernstige snijwonden, kneuzingen of verminkingen veroorzaken.
- Onjuist gebruik van gereedschap kan onderdelen beschadigen en ondichtheden veroorzaken.
- Buissnijders zijn voorzien van een scherp mes. Ga hier voorzichtig mee om en berg deze zo op dat u geen risico loopt zich te verwonden.
- Houd bij het snijden van de buizen de hand waarmee u de buis vasthoudt op veilige afstand van het snijgereedschap.
- Pak tijdens het snijden nooit de snijzone van het gereedschap of bewegende delen vast.

Recycling
HDPE buizen en fittingen zijn volledig recycleerbaar.
Restmaterialen moeten als volgt worden gerecycleerd:
- Resterende buizen: restafval
- Resterende fittingen: restafval
- Reinigingsdoeken: restafval
- Houten kisten: gerecycleerd hout
- Kartonnen dozen: gerecycleerd papier

Inhoudsopgave

Informatie en veiligheidsadviezen 2
Inhoudsopgave 3

1. Systeeminformatie 7

1.1 Beoogd gebruik 7
1.2 Toepassingen 7
1.3 HDPE buizen, fittingen en gereedschappen 7

2. Materiaaleigenschappen en toepassingsbeperkingen 9

2.1 Materiaalvoordelen 10
2.2 Systeemvoordelen 10
2.3 Toepassingsbeperkingen 11

3. Keurmerken, normen en kwaliteit 12

3.1 Keurmerken 12
3.2 Normen 12
3.3 Garantie 12

4. Planning en ontwerp 13

4.1 Relevante normen 13
4.2 Omrekeningstabellen 13
4.3 Afvoerprincipes voor gebouwen 14
4.4 Thermische beweging van HDPE 15
4.5 Overgangen naar andere materialen 15
4.6 Condensatie 17
4.7 Geluidsisolatie 17
4.8 Verwarmingssysteem 18
4.9 HDPE inbedding in beton 18
4.10 Ondergrondse installatie 20

Inhoudsopgave

5. Afvoerontwerp voor hoogbouw 21

5.1 Voordelen van de Akatherm HDPE stack-aerator 21
5.2 Werking van de stack-aerator 22
5.3 Ontwerp van de Akatherm HDPE stack-aerator 22
5.4 Beugeling en buisaansluitingen voor stack-aerators 25
5.5 Schachtmaat 26
5.6 Berekening van het stack-aeratorsysteem 26

6. Passieve brandbeveiliging 29

6.1 Brandcompartimentering 29
6.2 Brandgedrag van Akatherm HDPE 30
6.3 Brandwerende manchetten 31
6.4 Promat-brandklasse voor HDPE 32
6.5 Kunststoffen en brandveiligheid 33

7. Bevestigingssysteem/thermische beweging 34

7.1 Keuze van buisinstallatiemethoden 34
7.2 Beugelingsmethoden 34
7.3 Glijbeugelsysteem met expansiemoffen 35
7.4 Glijbeugelsysteem met buigbeen 39
7.5 Vastpuntbeugelingssysteem 41
7.6 HDPE inbedding in beton 43
7.7 Ondergrondse installatie van HDPE 44

8. Verbindingsmethoden 47

8.1 Verbindingsmethoden 47
8.2 Stuiklasverbinding 48
8.3 Elektrolasverbinding 50
8.4 Rubberringverbinding 53
8.5 Schroefverbinding 54

Inhoudsopgave

8.6 Flensverbinding 55
8.7 Krimpmofverbinding 55
8.8 Metalen koppeling 55

9 Prefabricage 56

9.1 Kiezen voor prefabricage 56
9.2 Buizen en fittingen 56
9.3 BIM en prefabricage 57

10. Productassortiment 58

10.1 Afmetingen 58
10.2 Buizen 58
10.3 Elektrolassen 58
10.4 Stuiklassen en de k-afmeting 58
10.5 Afkortingen 58
10.6 Handling en oplsag 59

Buizen 61
Buizen 61

Fittingen 62
Verloopstukken 62
Bochten 65
Knieën 69
T-stukken 72
Eindkappen 82

Verbindingshulpstukken 83
Elektrolasverbinding 83
Steekverbinding 84
Schroefkoppelingen 87
Krimpmofverbinding 92
Flensverbinding 93
Beschermkappen 95
Rubberring voor buis-in-buis 96

Inhoudsopgave

Sanitairaansluitingen **97**
Wandclosetaansluitingen 97
Vloerclosetaansluitingen 101
Sifonaansluitingen 103

Sifons **105**
Sifons 105

Reserveonderdelen **109**
Reserveonderdelen 109

Bevestigingsmateriaal **111**
Inlegschalen 111
Vastpuntverbindingen 112
Glijbeugelverbindingen 113

Gereedschappen **114**
Elektrolasapparaten 114
Schrapers 116
Diverse gereedschappen 117
Stuiklasmachines 119

Bijlagen **121**

Bijlage A - Chemische bestendigheid 121

Bijlage B - Stuiklasparameters 128

Alfabetische productindex 129
Artikelnummerlijst 131

1 Systeeminformatie

1.1 Beoogd gebruik

Akatherm HDPE is een duurzaam en robuust vuilwaterafvoersysteem dat is ontworpen voor installatie volgens EN12056 'Binnenriolering onder vrij verval'. De uitstekende eigenschappen van hogedichtheidspolyethyleen maken het systeem geschikt voor een breed scala aan toepassingen. Akatherm HDPE is verkrijgbaar in de nominale diameters d40 tot d315 mm met een compleet assortiment buizen en een ruime keuze aan fittingen waaronder verbindingshulpstukken, sanitairaansluitingen, sifons en gereedschappen.

1.2 Toepassingen

Akatherm HDPE is ontworpen voor installatie volgens EN12056 en voldoet daarmee aan de gebruikseisen in woon-, commerciële en openbare gebouwen.

Akatherm HDPE is een drukloos afvoersysteem dat niet is bedoeld voor druktoepassingen.

Akatherm HDPE is bestand tegen hoge temperaturen en chemische stoffen, waardoor het ideaal is voor afvoer in:
- Woongebouwen
- Commerciële keukens
- Wasserettes

De flexibele en taaie buizen zijn geschikt voor installatie:
- Ondergronds
- In beton
- In bruggen en wegen

Dit gesloten systeem is de perfecte oplossing voor toepassingen waarbij de integriteit van de systeemverbindingen van essentieel belang is, zoals bij:
- Afvoer van hemelwater
- Commercieel afval
- Industriële toepassingen en laboratoria
- Plafondruimten en moeilijk bereikbare plaatsen

Bovendien is Akatherm HDPE een lichtgewicht kunststofsysteem dat uitermate geschikt is voor prefabricage. Hiermee kunt u de lat hoger leggen en inspelen op alle uitdagingen van moderne gebouwen.

Toepassingsparameters
De buizen, fittingen en afdichtingen kunnen continu tot 80°C worden gebruikt. Blootstelling aan temperaturen tot 100°C is slechts maximaal 400 keer per jaar toegestaan gedurende 1 minuut per keer.

Zie voor een volledig overzicht het hoofdstuk over de verwachte levensduur. Akatherm HDPE is geschikt voor de afvoer van chemisch agressief afvalwater dat standaard een pH-waarde van 2 (zuur) tot 12 (basisch) heeft. Voor installaties in toepassingen die niet in dit handboek zijn vermeld of installaties met chemicaliën die niet in de chemische-bestendigheidslijst van dit handboek staan, kunt u contact opnemen met de plaatselijke vestiging van Aliaxis voor verder advies.

Het brandgedrag is geclassificeerd als B2 (normale brandbaarheid) volgens DIN 4102. Wanneer een HDPE leidingsysteem door brandwerende bouwelementen loopt, is het verplicht om brandwerende manchetten te installeren die de brandklasse van deze bouwelementen niet verlagen.

1.3 HDPE buizen, fittingen en gereedschappen

Buizen
Akatherm HDPE getemperde buizen zijn conform de norm EN 1519. Volgens de specificaties vertonen Akatherm HDPE buizen minimale krimp bij afkoeling na hoge bedrijfstemperaturen. Dit geeft minder spanning op verbindingen waardoor de leidingsystemen een langere levensduur hebben.

De Akatherm HDPE buizen zijn geschikt voor toepassingen waarbij de temperatuur van de buizen relatief hoog kan oplopen of sterk kan variëren. Dit kan worden veroorzaakt door de omgevingstemperatuur of de temperatuur van het medium.

Akatherm HDPE buizen hebben een standaardlengte van 5 m. Ze worden geproduceerd volgens hoge kwaliteitsnormen en beschikken over talrijke internationale keurmerken.

Fittingen
Akatherm HDPE fittingen zijn hoogwaardige spuitgietproducten die door Aliaxis Nederland B.V. worden geproduceerd volgens het kwaliteitsmanagementsysteem ISO 9001. Uitzonderingen voor geprefabriceerde producten staan duidelijk vermeld in de producttabellen.

Akatherm biedt een compleet aanbod van fittingen, waaronder:
- Verloopstukken
- Bochten
- T-stukken
- Eindkappen
- Elektrolasmoffen
- Mechanische verbindingshulpstukken
- Sanitairaansluitingen
- Sifons
- Reserveonderdelen

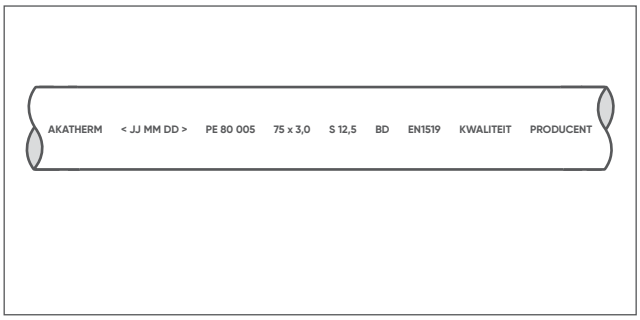
Al het benodigde bevestigingsmateriaal voor wand- en plafondconstructies is ook verkrijgbaar bij Aliaxis Belgium S.A./N.V.

Alle Akatherm HDPE fittingen zijn elektrolasbaar. Uitzonderingen staan duidelijk vermeld in de producttabellen.

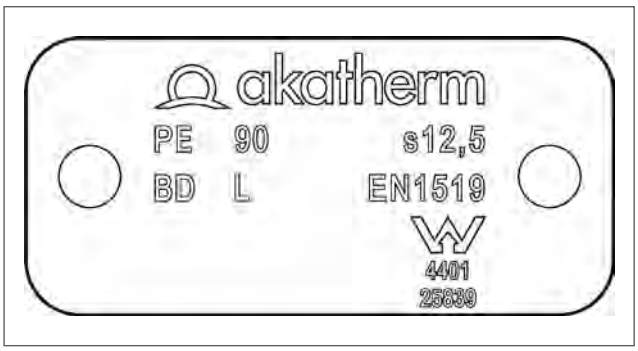
In sommige gevallen is het nodig om fittingen in te korten. Fittingen mogen maximaal met de afmeting 'k' in de producttabel worden ingekort. Anders kunnen ze niet meer worden gestuiklast op een standaardstuiklasmachine. Voor de meeste fittingen staat de k-afmeting van de bijbehorende spie in de producttabellen vermeld.

De fittingen zijn qua afmetingen gestandaardiseerd om de herhalingswerkzaamheden bij de prefabricage en de uitlijning bij het lassen te vergemakkelijken. Elke fitting bevat een gradenboog met tussenafstanden van 15°.

Markering
Akatherm buizen en fittingen zijn voorzien van de volgende markeringen:
- Akatherm merk
- Materiaaltype
- Nominale diameter
- Toepassingsgebied
- Afmetingsconformiteit
- Keurmerkinformatie
- Recyclinginformatie
- Productiegegevens
- Wanddikte (alleen buizen)
- EAN-streepjescode (alleen fittingen)
- Hoekindicatie (alleen fittingen)



Afbeelding 1.1 Markering op buis



Afbeelding 1.2

Gereedschappen
Akatherm biedt een volledig assortiment gereedschappen voor de installatie van HDPE:
- Elektrolasapparaten
- Stuiklasmachines
- Handmatige lasspiegels
- Buissnijders
- Buis- en fittingschrapers
- PE-reiniger en markeerstiften

Zie het hoofdstuk 'Gereedschap' in de producttabellen.

2 Materiaaleigenschappen en toepassingsbeperkingen

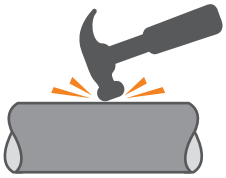
Polyethyleen, afgekort PE, is een semikristallijne thermoplast en een verzamelnaam voor vele polymeren. De meestgebruikte zijn:
- LDPE (dichtheid: 0,9 - 0,91 g/cm²)
- MDPE (dichtheid: 0,93 - 0,94 g/cm²)
- HDPE (dichtheid: 0,94 - 0,965 g/cm²)

Aliaxis Nederland B.V. gebruikt hogedichtheidspolyethyleen voor zijn producten. De mechanische eigenschappen (elasticiteit en stijfheid) zijn belangrijk voor de productie van onze buizen en verschillende fittingen. HDPE is zeer goed bestand tegen zuren, basen en waterige zoutoplossingen. HDPE is ook goed bestand tegen licht ioniserende straling en wordt zelf niet radioactief. In tabel 2.1 en 2.2 worden de eigenschappen en voordelen van Akatherm HDPE nader toegelicht.

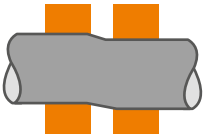
Eigenschap	Eenheid	Testmethode	Waarde
Dichtheid bij +23°C	g/cm²	ISO 1183	0,954
Elastiteitsmodulus (secans tussen 0,05% en 0,25% uitzetting)	N/mm²	ISO 527	850
Trekkruipmodulus waarde 1 u. waarde 1000 u.	N/mm²	ISO 899	640 300
Buigkruipmodulus waarde 1 min.	N/mm²	DIN 54852-Z4	1000
Treksterkte	N/mm²	ISO 527 Testsnelheid 50 mm/min	22
Breukrek +23°C	%	ISO R 527	300
Buigspanning 3,5%	N/mm²	ISO 178 Testsnelheid 2 mm/min	19
Gemiddelde lineaire uitzettingscoëfficiënt	mm/*K	DIN 53752	0,18
Shorehardheid		ISO 868	61
Bedrijfstemperatuur-bereik zonder mechanische belasting	°C	-	-40 bis +100
Brandgedrag		DIN 4102	B2
Wateropname bij +23°C (96u)	mg	ISO 62	< 0,5
Smeltindex MFR 190/5	g/10 min	ISO 1133	0,43

Tabel 2.1

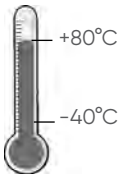
2.1 Materiaalvoordelen



Slagvast en robuust:
Onbreekbaar bij temperaturen boven 5°C

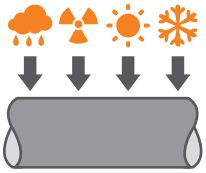


Elastisch en flexibel:
Beweegt mee met de bodem bij ondergronds gebruik

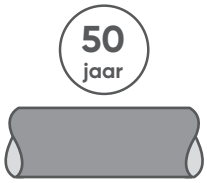


Warmtebestendig:
Geschikt voor tussen -40 en 80°C en tot 100°C gedurende korte perioden

Chemisch bestendig:
Geschikt voor afvoer van vervuild afvalwater

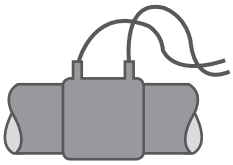


UV- en weersbestendig:
Onbeperkt buiten te gebruiken door toevoeging van zwarte koolstof

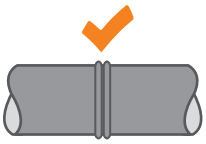


Slijtvast:
Lagere kosten dankzij langere levensduur

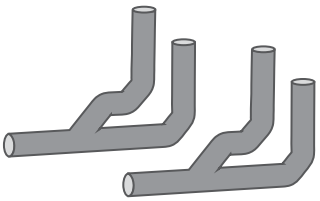
2.2 Systeemvoordelen



Gelast systeem:
Eenvoudige en veilige installatie met stuiklassen en elektrolassen



Homogene lasverbindingen:
Trekvaste en lekvrije verbindingen voor een volledig gesloten systeem



Prefabricage:
Snelle en kosteneffectieve installatie van repetitieve systemen

Lichtgewicht:
Lagere transport- en handlingkosten

Lage warmtegeleidbaarheid:
Geen condensatie-isolatie nodig tijdens korte afkoelperioden

Niet-toxisch
100% recycleerbaar en milieuvriendelijk

2.3 Toepassingsbeperkingen

Bij ontwerp, installatie en gebruik van Akatherm HDPE gelden de volgende beperkingen:

- Akatherm HDPE is ontworpen voor installatie volgens EN12056. Volgens deze norm is het onder druk zetten van het leidingsysteem niet toegestaan.
- Er moet rekening worden gehouden met de chemische bestendigheid van Akatherm HDPE. Zie bijlage A voor de volledige chemische bestendigheidstabel van Akatherm HDPE. Wanneer er geen rekening wordt gehouden met chemische bestendigheid kan dit de levensduur van Akatherm HDPE ongunstig beïnvloeden.
- Akatherm HDPE buizen en fittingen zijn geschikt voor continu gebruik bij hoge temperaturen. Afvoer boven de 80°C is echter beperkt tot 400 keer per jaar gedurende 1 minuut per keer.

3 Keurmerken, normen en kwaliteit

3.1 Keurmerken

Land		Keurmerk-certificaat	Norm
België		BENOR	NBN EN 1519
Nederland			NEN EN 1519
Duitsland		SKZ	DIN EN 1519 DIN EN 12666
Denemarken			EN 1519
Zweden			EN 1519
Verenigd Koninkrijk			BS EN 1519
Oostenrijk			ÖNORM EN 1519
Frankrijk		QB	NF-EN 1519
Zwitserland		Swiss Quality	EN 1519 EN 12666
Australië			AS/NZS 4401 AS/NZS 5065

Tabel 3.1

Akatherm HDPE wordt volgens ISO 9001 en ISO 14001 normen geproduceerd.

3.2 Normen

Akatherm HDPE is een professioneel vuilwaterafvoersysteem dat voldoet aan een aantal kwaliteits- en veiligheidsnormen.

EN 1519
Kunststofleidingsystemen voor binnenrioleringen (lage en hoge temperatuur) - Polyetheen (PE) - Deel 1: Eisen aan buizen, fittingen en het systeem.

EN 12666
Kunststofleidingsystemen voor ondergrondse drukloze binnen- en buitenrioleringen - Polyetheen (PE) - Deel 1: Eisen voor buizen, hulpstukken en het systeem.

AS/NZS 4401
Australische norm: Kunststofleidingsystemen voor binnenrioleringen (lage en hoge temperatuur) - Polyetheen (PE).

AS/NZS 5065
Australische norm: Buizen en hulpstukken van polyetheen en polypropeen voor binnen- en buitenrioleringen

ISO 8770
Internationale norm voor kunststofleidingsystemen voor binnen-rioleringen (lage en hoge temperatuur) - Polyetheen (PE) - Deel 1: Eisen voor buizen, hulpstukken en het systeem.

EN 1053
Kunststofleidingsystemen. Leidingsystemen van thermoplasten voor drukloze toepassingen. Beproevingsmethode voor de waterdichtheid.

EN 1054
Kunststofleidingsystemen. Leidingsystemen van thermoplasten voor rioleringen. Beproevingsmethode voor de luchtdichtheid van verbindingen.

DIN 11925-2
Brandgedragproeven - Ontvlambaarheid van producten bij directe blootstelling aan vlammen - Deel 2: Beproeving met vlammen uit één bron.

DIN 13501-1
Brandclassificatie van bouwproducten en -elementen - Deel 1: Classificatie op grond van resultaten van beproeving van het brandgedrag.

DIN 4102-1
Brandgedrag van bouwmaterialen en -elementen - Deel 1: Bouwmaterialen; concepten, vereisten en tests.

DS/ISO/TTR 10358
Kunststofleidingen en -hulpstukken - Classificatietabel van gecombineerde chemische bestendigheid.

EN 681
Elastomere afdichtingen. Materiaaleisen voor afdichtingen van buisverbindingen in water- en rioleringstoepassingen.

3.3 Garantie

Uiteraard wilt u ook na ontwerp en installatie van een gespecialiseerd afvoersysteem verzekerd zijn van een probleemloos functioneren. Aliaxis biedt u de benodigde diensten en hulpmiddelen om een goede werking van uw afvoersysteem mogelijk te maken. Neem contact op met het plaatselijke verkoopkantoor van Aliaxis voor meer informatie over training vooraf, technische ondersteuning tijdens de bouw en (indien gewenst) een inspectie achteraf.

4 Planning en ontwerp

4.1. Relevante normen

Akatherm HDPE is ontworpen voor afvoersystemen in gebouwen. De planning en het ontwerp voldoen aan:

EN12056 Binnenriolering onder vrij verval

Bovendien moeten de planning, het ontwerp, de installatie en de inbedrijfstelling voldoen aan de richtlijnen zoals aangegeven in dit handboek.

Keurmerken
Akatherm HDPE wordt geproduceerd conform:

EN1519 Kunststofleidingsystemen voor binnenrioleringen (lage en hoge temperatuur Polyethyleen (PE).
DIN19535-10 Buizen en hulpstukken van hoge dichtheidspoly-ethyleen (PE-HD) voor warmwaterbestendige binnenrioleringen (HT) - Deel. 10 Aanbevelingen voor brandgedrag, kwaliteitsbeheer en installatie
DIN19537 Buizen en hulpstukken van hogedichtheids-PE voor binnen- en buitenrioleringen.
EN12666 Kunststofleidingsystemen voor ondergrondse drukloze binnen- en buitenrioleringen - Polyethyleen (PE) - Deel 1: Eisen voor buizen, hulpstukken en het systeem.

Akatherm HDPE is in veel landen over de hele wereld gecertificeerd en beschikt over de certificeringen voor buizen en fittingen van maat d40 tot 315 mm (afhankelijk van het land).

Het ISO-equivalent van EN1519 is ISO8770.

Een volledig overzicht van landen en certificeringen vindt u in het hoofdstuk over keurmerken, normen en kwaliteit.

4.2 Omrekeningstabellen

Akatherm HDPE is een metrisch systeem met diameters die compatibel zijn met andere metrische systemen zoals polypropyleen op basis van EN1451.

Afvoersystemen met afmetingen in inches hebben andere diameters dan EN1519. Zie de onderstaande omrekeningstabel voor de overeenkomstige maten.

DN	HDPE			ASME B36.10 & B36.19M			BS EN 1329 (binnenriolering)			BS EN 1401 (buitenriolering)		
	OD (mm)	e (mm) *	ID (mm)	NPS	OD (mm)	OD (inch)	OD (mm)	e(mm) **	ID (mm)	OD (mm)	e (mm) ***	ID (mm)
6				⅛ "	10,26	0,4						
8				¼"	13,72	0,5						
10				⅜"	17,15	0,7						
15				½"	21,34	0,8						
20				¾"	26,67	1,1						
25				1"	33,4	1,3						
32	40,0	3,0	34,0	1¼"	42,16	1,7	36,4	3,3	29,9			
40	50,0	3,0	44,0	1½"	48,26	1,9	43,0	3,3	36,5			
50	56,0	3,0	50,0	2"	60,33	2,4	56,0	3,3	49,5			
65	63,0	3,0	57,0	2½"	73,03	2,9						
80	75,0	3,0	69,0	3"	88,9	3,5	82,2	3,3	75,7			
90	90,0	3,5	83,0	3½"	101,6	4,0						
100	110,0	4,2	101,6	4"	114,3	4,5	110,2	3,5	103,2	110,2	3,5	103,2
115				4½"	127	5,0						
125	125,0	4,8	115,4	5"	141,3	5,6						
150	160,0	6,2	147,6	6"	168,28	6,6	160,2	3,5	153,2	160,2	3,5	153,2
				7"	193,68	7,6						
200	200,0	7,7	184,6	8"	219,08	8,6	200,3	4,2	191,9	200,3	4,2	191,9
				9"	244,48	9,6						
250	250,0	9,6	230,8	10"	273,05	10,8	250,3	5,2	239,8	250,3	5,2	239,8
300	315,0	12,1	290,8	12"	323,85	12,8	315,3	6,7	302,0	315,3	6,7	302,0
350				14"	355,6	14,0						
400				16"	406,4	16,0				400,4	8,4	383,6

Tabel 4.1

4.3 Afvoerprincipes voor gebouwen

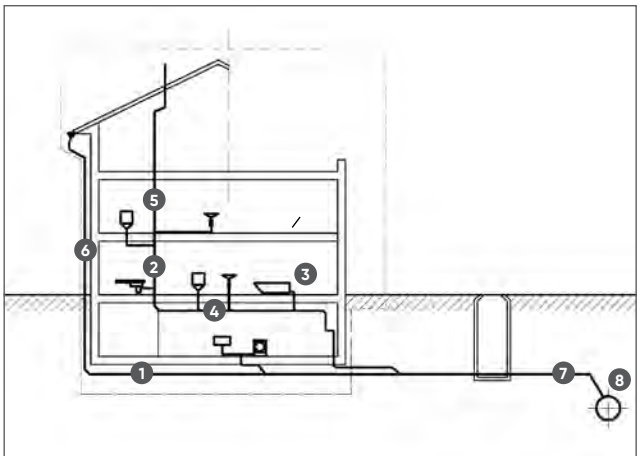
Deze richtlijnen voor de afvoer van gebouwen zijn bedoeld voor afvalwaterafvoersystemen die onder vrij verval functioneren. De richtlijnen gelden voor afvoersystemen in woon-, commerciële, institutionele en industriële gebouwen die maximaal 0,5 m buiten de buitenmuur eindigen.

4.3.1 Uitdagingen van een afvoersysteem

Afvalwatersystemen zijn gebaseerd op het primaire ontspanningssysteem waarbij water en lucht door dezelfde leiding stromen. Afvalwater en hemelwater moeten gescheiden worden opgevangen, of in elk geval tot aan de afvoerput in het hemelwaterafvoersysteem.

Bij een afvalwaterafvoersysteem is het van belang dat leidingen goed leeglopen en dat eventueel rioolafval met de stroom wordt meegevoerd. Bij toestellozingen wordt lucht verplaatst waardoor over- en onderdruk ontstaan; deze moeten worden geminimaliseerd zodat afvalwater of rioolgassen niet via de toestellen het gebouw binnendringen.

Ook moeten hydraulische afsluitingen in het leidingsysteem worden voorkomen. Deze ontstaan wanneer een watermassa de luchtbeweging beperkt of volledig blokkeert en zo over- en onderdruk veroorzaakt.



1 Grondleiding
2 Hoofdstandleiding
3 Aftakleidingen
4 Verbindingsleiding
5 Ontluchtingsleiding
6 Regenwaterstandleiding
7 Huishoudelijke afvoer
8 Openbare riolering

Afbeelding 4.1

Water dat vrijkomt bij schoonmaken, doorspoelen van afval en wassen wordt in een afvoersysteem geloosd. Afvoersystemen worden met verschillende termen aangeduid, zoals vuilwaterafvoersysteem of DWV-systeem (Drain-Waste-Vent).

Een vuilwaterafvoer- of DWV-systeem verwijdert riool- en grijs water uit een gebouw en regelt de luchtdruk in de leidingen van het afvoersysteem, waardoor de doorstroming wordt bevorderd. De term rioolwater wordt gebruikt voor zwart water dat uit toiletten en urinoirs wordt geloosd. Afvalwater is geloosd grijs water uit douche-, bad- en keukentoestellen.

Rioolwater vormt een risico voor de menselijke gezondheid terwijl afvalwater of grijs water geen direct risico vormt. Gewoonlijk wordt het riool- en afvalwater van een gebouw in één afvoerleidingsysteem geloosd dat afwatert op de openbare riolering.

Het afvoersysteem van een gebouw is een open systeem dat op veel punten toegankelijk is voor toestellozingen die verschillen in temperatuur, volume en frequentie. Ter voorkoming van hygiëne-, gezondheids- of stankproblemen moet elke lozingsopening worden afgesloten met een sifon.
Met het Akatherm HDPE vuilwaterafvoersysteem kunt u inspelen op deze uitdagingen en een goed werkend afvoersysteem tot stand brengen.

4.3.2 Systeemuitrusting

De onder- en overdruk in een afvoersysteem mogen niet hoger zijn dan 300 Pa (waterkolom van 30 mm), omdat anders de sifons worden leeggeblazen of -gezogen. De lucht moet kunnen ontsnappen (ontluchten) en kunnen toetreden tot het systeem (beluchten). Dit kan met verschillende systemen.

Bij een primair ontluchtingssysteem wordt de standleiding zelf verlengd en ontlucht deze via het dak van het gebouw (zie afbeelding 4.1). Bij een secundair ontluchtingssysteem wordt naast de standleiding een aparte ontluchtingsleiding gelegd of wordt elke verzamelleiding volledig ontlucht via de standleiding. Verdere details vindt u in EN12056-2: 'Binnenriolering onder vrij verval - Deel 2: Ontwerp en berekening van huishoudelijk-afvalwatersystemen'.

De adviezen en richtlijnen in dit handboek hebben betrekking op het primaire ontluchtingssysteem.

4.3.3 Leidingvullingsgraad

Om de lucht vrij te laten bewegen, moet het leidingsysteem zo zijn ontworpen dat het lozingsvolume, de helling en de hartlijn resulteren in een vullingsgraad van maximaal 70%. De vullingsgraad is gebaseerd op een waterdiepte van 0,70 x de hartlijn van de leiding en een gestabiliseerde stroom. Achter het toestel ontstaat na een bepaalde afstand een gestabiliseerde stroom.

4.3.4 Leidingafschot

Er is een minimale stroomsnelheid nodig om afval in het water goed mee te voeren en verstopping te voorkomen. Het minimale leidingafschot is 1:200 (5 mm/m). Kortere leidingdelen kunnen op 1:500 functioneren, mits dit volgens de berekening mogelijk is en de installatie zeer nauwkeurig is uitgevoerd. Als maximaal afschot wordt gewoonlijk 1:50 (20 mm/m) aangehouden om te hoge stroomsnelheden te voorkomen waardoor een hydraulische afdichting kan ontstaan.

4.3.5 Ontstoppingsopeningen

Zelfs in goed ontworpen en geïnstalleerde afvoersystemen kan een verstopping optreden door afzettingen zoals gestold vet of door oneigenlijk gebruik zoals het afvoeren van voedselresten of andere kleine afvalresten. Daarom moeten op belangrijke plaatsen in het afvoersysteem ontstoppingsstukken worden aangebracht.

Lozingstoestellen en sifons moeten op het leidingsysteem worden aangesloten met een demontagemogelijkheid.

In een horizontaal leidingsysteem moet een ontstoppingsvoorziening worden geplaatst wanneer de leiding:
- langer is dan 10 m
- meer dan 135° van richting verandert

Wanneer een horizontaal leidingsysteem langer is dan 20 m, moet een extra ontstoppingsvoorziening worden geplaatst. De ontstoppingsstukken moeten makkelijk bereikbaar zijn en toegankelijk zijn voor loodgietersgereedschap. Verder moeten ze bij voorkeur een opening aan de bovenkant hebben, zodat het verstopte leidingsysteem niet leegloopt bij het openen van het ontstoppingsstuk. Bij de overgang naar de openbare riolering is een ontstoppingsstuk vereist.

Standleidingen en ontluchtingsschachten in kleine gebouwen kunnen goed vanaf het dak worden gereinigd (als de afdekking verwijderbaar is). In hogere gebouwen moet om de 3 à 4 verdiepingen in de standleiding een ontstoppingsstuk worden geplaatst.

4.4 Thermische beweging van HDPE

Volgens een natuurkundig principe zetten alle materialen uit als de temperatuur stijgt. Als de temperatuur daalt, krimpt het materiaal. Elk materiaal heeft een unieke uitzettingscoëfficiënt (α).

Voor Akatherm HDPE geldt: α = 0,18 mm/m • K
De vergelijking voor lengteverandering is:

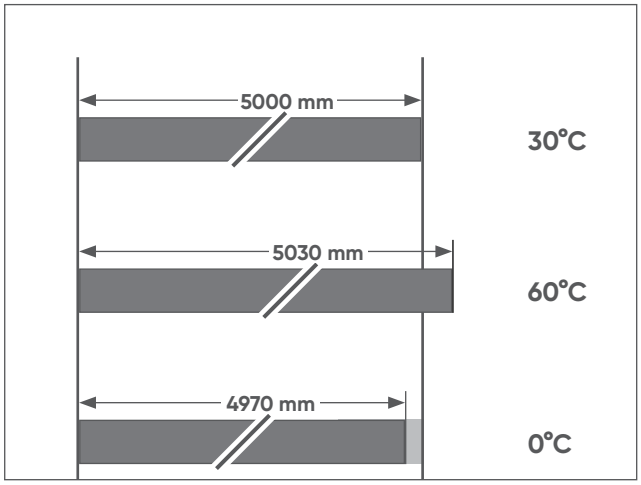
$$\Delta L = L \times \alpha \times \Delta T$$

Vergelijking 4.1

ΔL = lengteverandering leidingsysteem [mm]
L = totale buislengte [m]
ΔT = verschil met omgevingstemperatuur [°C]
α = 0,18 mm/m • °K

ΔT 50° = 10 mm/m

Wanneer een Akatherm HDPE buis van 5 m lang onder een hoek van 30° wordt geïnstalleerd, gedraagt deze zich als volgt:



Afbeelding 4.2

In woontoepassingen is het maximale wandtemperatuurverschil van de verbindings- en verzamelleidingen 40°C, ook bij waterlozingen van 80°C tot 90°C gedurende korte perioden.

Voor stand- en grondleidingen is het maximale wandtemperatuurverschil 20°C.

In het algemeen is bij langdurige lozing van grote warmwatervolumes het maximale wandtemperatuurverschil 60°C.

Let op: dit is het temperatuurverschil over de volledige omtrek van de buis; de variatie in de lozingstemperatuur kan veel groter zijn.

4.5 Overgangen naar andere materialen

4.5.1 Overgang naar PVC, PP Silent en PP-HT

Overgangen naar metrische PVC, PP Silent en PP-HT leidingsystemen kunnen worden gemaakt met een rubberringverbinding of met schroefkoppelingen.

Afbeelding 4.3

Zie de onderstaande tabel voor de typen fittingen, afmetingen en artikelnummers.

Type fitting	Diameterbereik (mm)	Akatherm art.nr.
Steekmof	40-160	AKA42xx50
Snapmof	40-200	AKA40xx10
Expansiemof	40-315	AKA4xxx20
Schroefkoppeling	40-110	AKA43xx30

Tabel 4.2

4.5.2 Overgang naar metalen schroefdraad

Voor de overgang van Akatherm HDPE naar een metalen schroefdraad zijn schroefdraadverloopstukken nodig die deel uitmaken van het Akatherm assortiment.

De verloopstukken zijn verkrijgbaar met binnen- en buitendraad in de HDPE aansluitdiameters 40, 50 en 63 mm. De verloopstukken hebben een cilindrische draad die is gedimensioneerd volgens DIN-ISO 288-1 in de maten ½", ¾", 1", 1 ¼", 1 ½" en 2".

Zie de producttabellen voor een volledig overzicht van de artikelnummers en verkrijgbare combinaties.

4.5.5 Overgangsfittingen voor sanitaire toestellen

Aansluitingen van afvoerfittingen voor sanitaire toestellen bestaan meestal uit andere materialen. Voor aansluitingen op Akatherm HDPE zijn verloopstukken met rubber nippel nodig die deel uitmaken van het Akatherm HDPE assortiment.

Afbeelding 4.4

Het Akatherm HDPE assortiment bevat een rechte verbindingsmof of een verbindingsbocht. Zie de onderstaande tabel voor de verkrijgbare rechte en gebogen overgangen (32 mm niet als bocht verkrijgbaar).

Diameter (mm)	Verbindingsbereik
32	1 ¼" en 1 ½"
40	1 ¼" en 1 ½"
50	1 ¼", 1 ½" en 2"
56	1 ¼", 1 ½" en 2"

Tabel 4.3

De mof en bocht bevatten geen rubberring. De rubberring is afzonderlijk bestelbaar.

4.5.6 Overgang naar andere materialen

Buisaansluitingen met afwijkende diameters kunnen met Akatherm HDPE worden verbonden met behulp van de Akatherm krimpmoffen.

Afbeelding 4.5

De krimpmoffen hebben een variabele aansluitdiameter die door warmte krimpt en zich vormt naar de ingestoken buis. De moffen worden waterdicht gemaakt met een rubberring en zijn verkrijgbaar in de diameters in de onderstaande tabel.

Diameter (mm)	Aansluitdiameter d_x (mm)	Akatherm art.nr.
40	41-44	AKA550401
50	67-74	AKA550504
56	62-69	AKA555601
63	62-69	AKA550601
63	75-79	AKA550603
75	80-84	AKA550701
90	94-98	AKA550902
110	102-111	AKA551102
110	110-120	AKA551103
125	120-140	AKA551201
125	135-155	AKA551202
160	155-165	AKA551602
160	160-180	AKA551604
200	185-207	AKA552001

Tabel 4.5

4.6 Condensatie

Condensatie ontstaat wanneer in de lucht opgenomen waterdamp neerslaat op een 'kouder' oppervlak. Lucht kan bij een bepaalde temperatuur slechts een beperkte hoeveelheid waterdamp bevatten. Als de temperatuur daalt door contact met een kouder leidingsysteem, condenseert vervolgens het overtollige deel van de waterdamp.

De temperatuur van de lucht waarbij de lucht verzadigd raakt met waterdamp, wordt het 'dauwpunt' genoemd. Wanneer het leidingwerk een temperatuur heeft die lager is dan het dauwpunt van de omringende lucht, treedt condensatie op. Condensatie is afhankelijk van een aantal factoren:
- Temperatuur in de ruimte
- Relatieve luchtvochtigheid
- Temperatuur van het buisoppervlak

Akatherm HDPE heeft een relatief goede warmtegeleidingscoëfficiënt waardoor gedurende korte regenperioden geen condensatie optreedt. Met behulp van het Mollier of h-x-diagram en een gedetailleerde berekening kunt u bepalen wanneer en hoe een leiding moet worden geïsoleerd.

Leidingsystemen die waarschijnlijk moeten worden geïsoleerd om condensatie tegen te gaan, bevinden zich in:
- Holle wanden
- Verlaagde plafonds
- Beton
- Slecht geconditioneerde bedrijfsgebouwen
- Voedingsmiddelen- en papieropslag

In een goed geconditioneerd bedrijfsgebouw met verwarmingselementen en ventilatoren die voor voldoende luchtcirculatie zorgen, hoeven leidingen gewoonlijk niet te worden geïsoleerd.

Bij gebruik van Akatherm HDPE voor hemelwaterafvoer veroorzaakt het relatief koude regenwater sneller dauwcondensatie dan in vuilwatertoepassingen.

> ! Gebruik bij het isoleren van het leidingsysteem diffusie-dicht isolatiemateriaal met gesloten cellen. Isolatie met open cellen moet zijn voorzien van een ondoordringbare buitenlaag.

Het leidingnetwerk moet volledig worden geïsoleerd en altijd een gesloten circuit vormen. Doe altijd het volgende:
- Sluit alle openingen, sneden en overgangen af met afdichtingsmateriaal
- Omhul de beugel in zijn geheel en dicht de overgang af

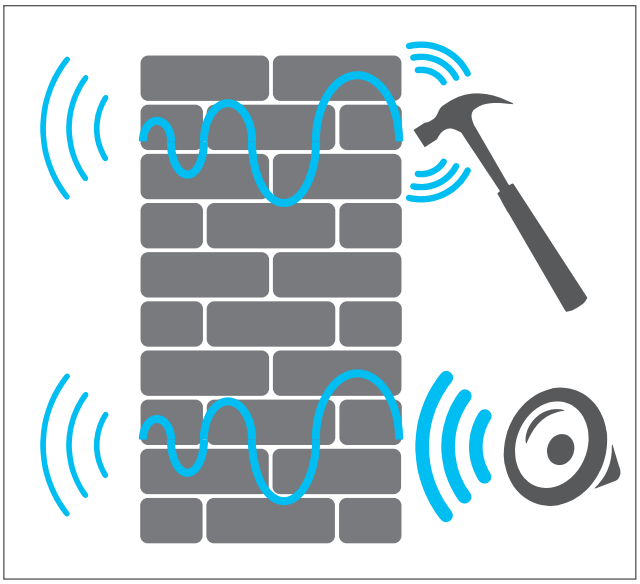
4.7 Geluidsisolatie

We zijn de hele dag omringd door geluid. In moderne verstedelijkte gebieden zijn nog maar weinig plekken waar we van stilte kunnen genieten. In veel bouwwerken, zoals flatgebouwen, ziekenhuizen of luxe spa's, is het geluid van de sanitair- en afvoersystemen een belangrijke bron van lawaai. Moderne normen voor dagelijks gebruik vereisen dat het geluid binnen aanvaardbare grenzen blijft.

Elk bewegend object maakt geluid. Hierbij worden trillingen in de vorm van drukgolven overgedragen op de omringende lucht. In vuilwaterafvoersystemen zijn er twee soorten geluid:

Luchtgeluid
Dit is geluid dat zich vanuit de bron door de lucht voorplant. De bron brengt de lucht in trilling. Luchtgeluid gaat door constructies heen en wordt verminderd door het gebruik van absorberende materialen.

Constructiegeluid
Dit geluid wordt door een trillingsbron of impactgebeurtenis gegenereerd en plant zich voort via een solide constructie. De trillingen gaan door de constructie heen en bereiken het menselijk oor als luchtgeluid op verschillende plaatsen in het gebouw. De gebouwconstructie fungeert als akoestische brug. Constructiegeluid wordt verminderd door het gebruik van zachte materialen waardoor de trillingsbron of impactgebeurtenis akoestisch wordt losgekoppeld.



Afbeelding 4.6

Het geluidsniveau van binnenriolering hangt af van onder meer:
- het type (afvoer)leiding
- de beugelingswijze
- de isolatie
- de valhoogte
- de afvoercapaciteit en -diameter

Aanvaardbaar gemiddeld geluidsniveau
Het aanvaardbare geluidsniveau waaraan een mens kan worden blootgesteld tijdens het uitvoeren van dagelijkse activiteiten en ontspanning wordt de 'drempelwaarde voor het geluidsniveau' genoemd. Volgens de geldende regelgeving zijn er twee categorieën geluidstesten:

In de onderstaande tabel wordt een aantal voorbeelden gegeven van het aanvaardbare geluidsniveau in ruimten die zijn bedoeld voor dagelijks verblijf.

Type ruimte	Aanvaardbaar gemiddeld geluidsniveau	
	dag	nacht
Ruimten die zijn bedoeld voor mentale activiteiten die veel concentratie vergen	30 db	-
Kamers in hotels met 3 sterren of minder	40 dB	30 dB
Accommodatie in woongebouwen, internaten, kindertehuizen, bejaardentehuizen, hotels met 4 sterren of meer	35 dB	25 dB
Kamers op afdelingen voor intensieve medische zorg	25 dB	25 dB
Patiëntenkamers in ziekenhuizen en sanatoria behalve kamers op intensivecare-afdelingen	30 dB	25 dB
Keukens en sanitaire ruimten in appartementen	40 dB	40 dB

Tabel 4.5

Maatregelen tegen geluidshinder
Ontwerp- en constructiemaatregelen kunnen de geluidsniveaus in een afvoerleidingsysteem terugdringen:
- Vermijd installatie van afvoerleidingen bij leefruimten
- In de utiliteitsbouw heeft installatie van afvoerleidingen in de buurt van opslagruimten, toiletten en pantry's de voorkeur boven installatie in de buurt van kantoren en vergaderruimten
- Leidingwerk mag in geen geval direct in woonruimten worden geïnstalleerd
- Een met rubber ingelegde beugel voorkomt dat er een geluidsbrug naar de wand ontstaat. Een leidingsysteem mag nooit rechtstreeks in contact komen met de gebouwconstructie.
- Installeer het leidingsysteem op een zware wand (> 220 kg/m^3)
- Een zware scheidingswand beperkt luchtgeluid
- Installeer het leidingsysteem op de voorwand in plaats van op de bouwwand
- Alle wand- en plafonddoorvoeren moeten worden opgevuld met een akoestische en vochtwerende isolatie
- Een leidingsysteem door een verlaagd plafond kan bij bochten en aftakkingen worden geïsoleerd
- Giet de leidingen in beton bij een diameter van maximaal 69 mm. Een betondekking van ongeveer 50 mm dik vermindert het potentiële geluidsniveau met ongeveer 30 dB(A).
- Isoleer de schachtwand in woongebouwen met meerdere verdiepingen

Een goed ontworpen en goed geventileerd leidingsysteem vermindert de geluidsoverdracht:
- Gebruik geleidelijke bochten voor richtingsveranderingen
- Gebruik bij de overgang van een standleiding naar een horizontale leiding 2 x 45°-bochten met daartussen een leidingdeel van 250 mm
- Ontwerp en dimensioneer afvoerleidingen zodanig dat ze voldoende capaciteit hebben voor zowel afvoerwater als lucht
- Gebruik een zijaansluiting voor aftakkingen naar een horizontaal leidingdeel. Gebruik een T-stuk van 45° als een bovenaansluiting nodig is.

4.8 Verwarmingssysteem

Dierlijke en plantaardige oliën en vetten die door commerciële keukens worden geloosd, worden van het afvalwater gescheiden door vetafscheiders. Akatherm HDPE is zeer geschikt om lozingstoestellen op de vetafscheider aan te sluiten. Wanneer het leidingsysteem lang genoeg is, kan het vet zich ophopen en ernstige verstopping van het leidingsysteem veroorzaken. Om het warmteverlies te verminderen is mogelijk een verwarmingssysteem en extra isolatie nodig. Het element van het verwarmingssysteem mag niet warmer worden dan 45°C.

4.9 In beton vastgelegde HDPE

Het Akatherm HDPE systeem is geschikt om in beton te worden vastgelegd. Vóór het storten van het beton moeten alle lassen zijn afgekoeld en is het aan te raden om het leidingsysteem op ondichtheden te controleren. Om te voorkomen dat de buizen omhoog drijven, moeten de systemen goed met beugels worden vastgezet.

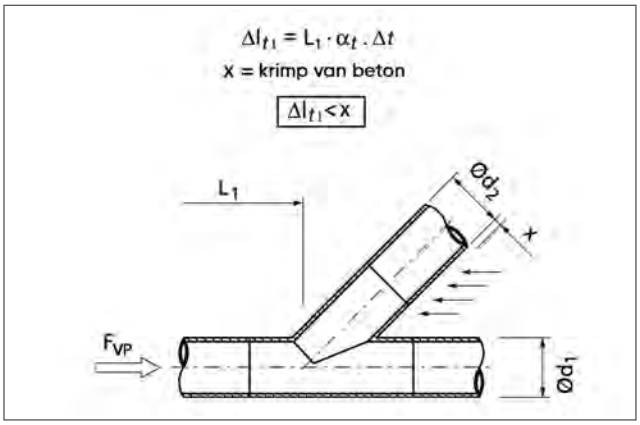
Druk en warmte tijdens het storten
Wanneer een leidingsysteem verticaal in beton wordt geïnstalleerd, kan het vloeibare beton bij een bepaalde installatiehoogte een uitwendige druk veroorzaken die de maximale ringstijfheid overschrijdt. Ter vergroting van de maximale installatiehoogte kunt u de leiding vullen met water (en sluiten) om de uitwendige druk te compenseren. Zie de onderstaande tabel voor de maximaal toegestane hoogte. Deze hangt ook af van de wanddikte van de buizen en fittingen (bij 30°C).

Diameter (mm)	Wanddikte (mm)	Toegestane hoogte (m)	
		Leeg	Met water gevuld
40	3,0	26,0	45,0
50	3,0	14,0	24,0
56	3,0	7,0	12,0
63	3,0	7,0	12,0
75	3,0	3,8	6,5
90	3,5	3,8	6,5
110	4,2	3,8	6,5
125	4,8	3,8	6,5
160	6,2	3,8	6,5
200	6,2	2,0	3,5
250	7,7	2,0	3,5
315	9,7	2,0	3,5
200	7,7	3,8	6,5
250	9,6	3,8	6,5
315	12,1	3,8	6,5

Tabel 4.6

Sneldrogend beton
Sneldrogend beton ondergaat een exotherme reactie waarbij warmte vrijkomt. Door de hitte wordt de HDPE leiding zachter en verandert de maximaal toegestane druk. Bescherm het HDPE systeem afdoende, bijvoorbeeld door het systeem met water te vullen.

Compensatie van uitzetting en krimp

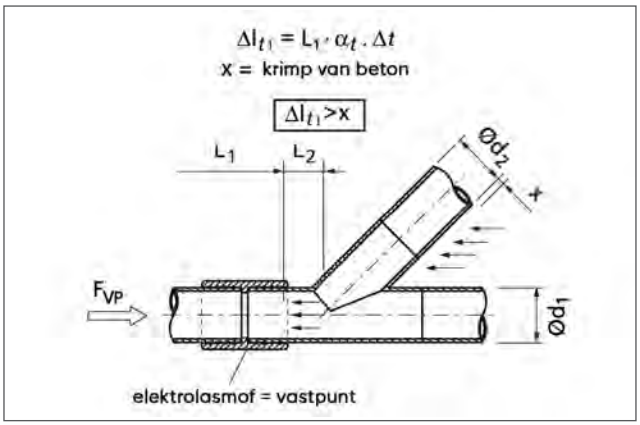


Afbeelding 4.7 Uitzettingskrachten van HDPE in beton

Doordat HDPE en uitgehard beton niet hechten, kan het in beton vastgelegde leidingsysteem vrij bewegen bij uitzetting onder invloed van temperatuurwisselingen. Alle fittingen in het leidingsysteem fungeren als vastpunt en zijn onderhevig aan uitzettingskracht. Door het beton ontstaat een vastpuntsysteem en dus moeten uitzetting en mogelijke vervorming van de fittingen worden tegengegaan, zoals bij elke HDPE installatie.

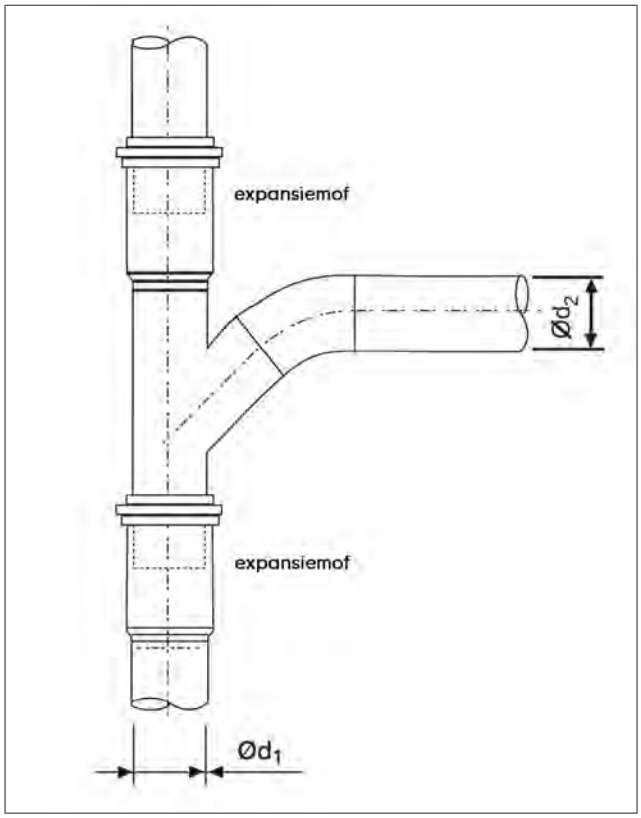
Wanneer de lengteverandering van HDPE kleiner is dan de krimp van het beton, hoeft u geen speciale voorzorgsmaatregelen te nemen. Dit komt echter zelden voor.

Alle T-stukken van 45° en 88,5° zijn onderhevig aan de uitzettingskracht (FVP) die u kunt tegengaan door een elektrolasmof te installeren. De elektrolasmof fungeert als vastpunt waardoor de extra belasting niet op het T-stuk wordt overgedragen (zie afbeelding 4.10).



Afbeelding 4.8 Vastpunt met een elektrolasmof

Als alternatief kunnen (snap)expansiemoffen worden gebruikt. De ene kant van de (snap)expansiemof fungeert als vastpunt en de andere kant absorbeert de uitzetting. De snapexpansiemof kan de uitzetting en krimp van een leiding van 5 m opvangen (zie afbeelding 4.11).



Afbeelding 4.9 Vastpunt met (snap)expansiemoffen

Wanneer de lengte van de aftakking meer dan 2 m is, moeten ook speciale voorzorgsmaatregelen worden genomen. Een fitting in een plafonddoorvoer fungeert eveneens als vastpunt. Bij aftakkingen door een plafond is het aan te raden om een elektrolasmof te gebruiken.

4.10 Ondergrondse installatie

Vanwege specifieke eigenschappen zoals flexibiliteit en temperatuurbestendigheid (vorst) zijn HDPE leidingsystemen ideaal voor toepassing in grondleidingen. In de grond gelegde leidingen worden blootgesteld aan verschillende belastingen. Door de stabiliteit van de Akatherm HDPE leidingen kunnen deze op een aanzienlijke diepte worden gelegd. De geschiktheid is afhankelijk van factoren zoals diepte, grondwaterpeil, bodemdichtheid en verkeersbelasting.

Grond- en verkeersbelasting
De belastbaarheid van kunststof grondleidingen is afhankelijk van de werking van de leiding en grond. Door de grondbelasting zakt de bovenkant van de leiding naar beneden. Daarbij worden de zijkanten van de leiding naar buiten tegen de omringende grond gedrukt. De reactiedruk die zijwaartse kracht uitoefent op de leiding voorkomt een grotere doorsnedevervorming (ondersteuningsfunctie). De uitvoering van de sleuf, het type vastlegging en de vulling van de sleuf bepalen grotendeels de belastbaarheid van een kunststof grondleiding. De belasting moet gelijkmatig over de hele leiding worden verdeeld. Daarom moet de sleuf zo worden aangelegd dat bochten in de lengterichting en puntbelasting worden voorkomen. Aangenomen wordt dat de druktoename ten gevolge van verkeersbelastingen door (spoor) wegverkeer een oppervlaktebelasting oplevert die gelijkmatig over het buissnijvlak wordt verdeeld.

Grondwater
Grondleidingen kunnen (met name in gebieden met een hoge grondwaterstand) onderhevig zijn aan uitwendige overdruk. Ook in beton vastgelegde leidingen worden blootgesteld aan uitwendige druk, zij het slechts korte tijd. Grondleidingsystemen die onderhevig zijn aan extra uitwendige druk, moeten worden gecontroleerd op deukbestendigheid. De effectieve belasting door uitwendige druk komt overeen met de gerelateerde hydrostatische druk op de buisas.

Neem voor speciale omstandigheden contact op met onze afdeling Technical Support.

5 Afvoerontwerp voor hoogbouw

Hoogbouw wordt in de Emporis-norm ESN 18727 gedefinieerd als een gebouw met meerdere verdiepingen tussen de 35 en 100 meter hoog of een gebouw van onbekende hoogte met 12-39 verdiepingen. Wolkenkrabbers zijn minimaal 100 meter hoog.

Bij een hoog gebouw zijn een groot aantal afzonderlijke huishoudens, verdiepingen en kantoorruimten aangesloten op één afvoersysteem met zeer hoge debieten. Een goed beheer van deze debieten vormt bij hoogbouw een exponentieel grotere uitdaging dan bij lage en middelhoge gebouwen.

Afbeelding 5.1

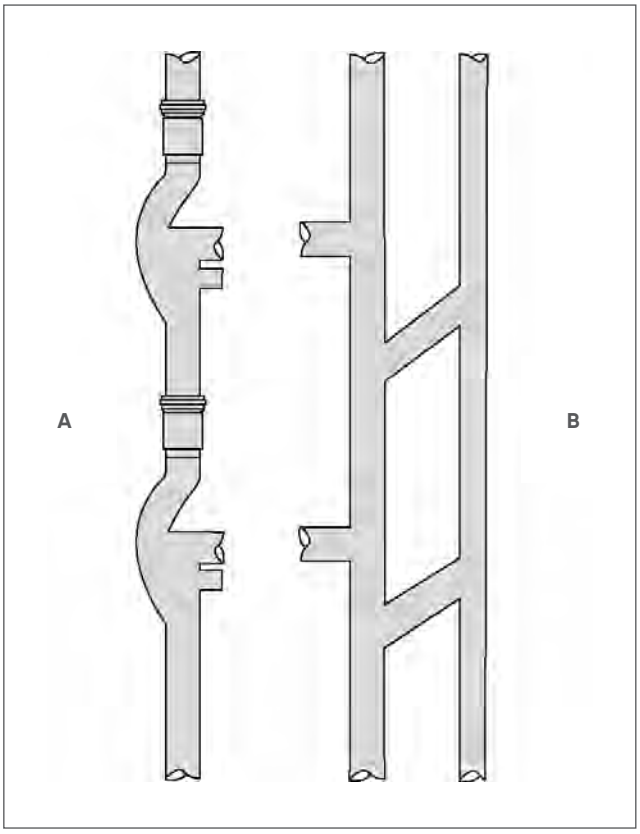
De enkele Akatherm HDPE stack-aerator presteert beter dan een traditioneel secundair ontluchtingssysteem en bespaart kostbare gebouwruimte.

5.1 Voordelen van de Akatherm HDPE stack-aerator

De Akatherm HDPE stack-aerator bespaart kostbare installatie-ruimte en bouwkosten, en verhoogt de prestaties en het comfort.

Prestatievoordelen
- Lagere pneumatische en hydraulische druk
- Kleinere afmetingen van de standleiding en een grotere capaciteit dan bij een secundair ontluchtingssysteem
- Besparing van kostbare gebouwruimte waardoor deze beschikbaar komt voor commerciële doeleinden

Kostenvoordelen
- Vereenvoudigd ontwerp van afvoerstandleidingen voor hoogbouw
- Eén stack-aerator met 6 aftakkingen
- Besparing van materiaal en installatietijd
- Lichtgewicht HDPE oplossing met gelaste verbindingen voor minimaal onderhoud
- Geen aparte ontluchtingsleidingen waardoor minder kernboringen en brandveiligheidsoplossingen nodig zijn



Afbeelding 5.2

Akatherm systeem met Akatherm HDPE stack-aerator (A)
- Systeem met enkele standleiding
- Geschikt voor hoge gebouwen
- Kleinere afmetingen van de standleiding
- Meerdere aansluitingen per aftakking
- Lage snelheid

Traditionele standleiding met ontluchtingsleiding (B)
- Twee standleidingen
- Middelhoge gebouwen
- Standleiding met grotere diameter
- Meerdere aftakkingen nodig
- Hoge snelheid

5.2 Werking van de stack-aerator

Een afvoersysteem bestaat uit buizen en fittingen die geschikt zijn voor het transport van afvoerwater en lucht. Het systeem beveiligt bovendien de waterafdichting in de sifons en beschermt de leefomgeving tegen ongewenste rioolgassen en bacteriën.

De capaciteit van een afvoersysteem in een hoog gebouw wordt bepaald door het debiet van de aangesloten toestellen, hun gelijktijdige lozingspatroon en het ontwerp van de afvoer.

Om een breuk in de sifonafdichting te voorkomen moeten de positieve en negatieve overgangsdruk in het hoogbouwafvoersysteem worden verminderd.

Afbeelding 5.3

Door de unieke vorm van de Akatherm HDPE stack-aerator wordt de snelheid van het vallende afvalwater verlaagd en wordt de horizontale instroom geleidelijk samengevoegd met de stroom van hogere verdiepingen.

Hierdoor blijft de luchtkern in de standleiding en blijft de boven- en onderdruk binnen de vereiste grenzen. Zo ontstaat er geen breuk in sifonafdichtingen en hoeft er geen extra ontluchtingsleiding worden geplaatst.

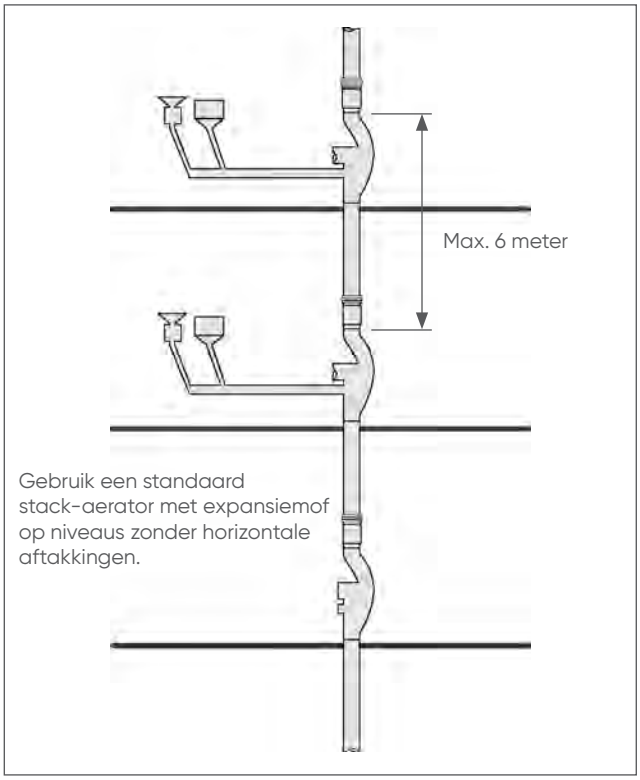
De ventilatieopening tussen de sprongkamer en de instroomkamer zorgt voor de beluchting van de horizontale leiding.

5.3 Ontwerp van de Akatherm HDPE stack-aerator

De enkele Akatherm HDPE standleiding is een eenvoudige oplossing met één stack-aerator op elke verdieping. Een extra ontluchtingsleiding is niet nodig. Neem altijd de volgende elementen op:

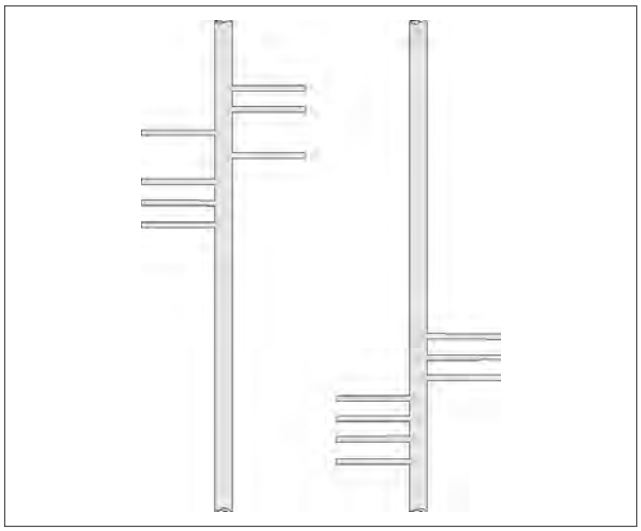
1. Eén stack-aerator op elke verdieping in plaats van een standaard T-stuk.
2. Een standleiding in één diameter, dus zonder diametervergroting of -verkleining.
3. Een ontspanningsleiding onderaan de standleiding om overdruk op te vangen.
4. Een ontluchtingsleiding door het dak in dezelfde diameter als de standleiding.
5. Een ontspanningsleiding op plaatsen waar de standleiding meer dan 45° is versleept.

Stack-aerator in de standleiding
De Akatherm HDPE stack-aerator moet worden geïnstalleerd op elke verdieping met een vuilwateraansluiting en op plaatsen waar de afstand tussen twee stack-aerators groter is dan 6 m. Er mag geen dubbele sprong worden gebruikt omdat deze de doorstroomcapaciteit vermindert (zie afbeelding 5.4).



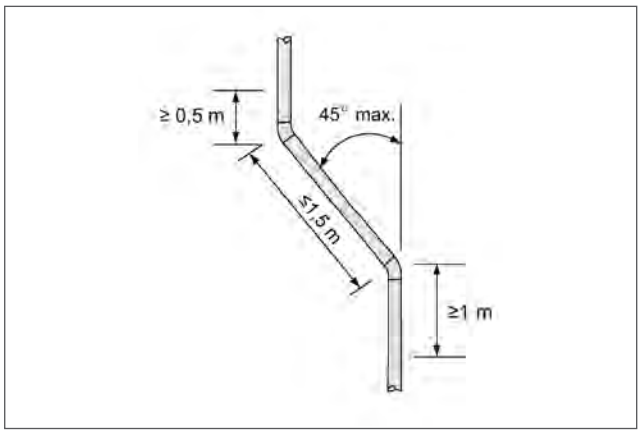
Afbeelding 5.4

Zoneverdeling
Als het gebouwontwerp meerdere standleidingen vereist of de maximale capaciteit van een enkele standleiding wordt overschreden, moeten de verdiepingen in zones worden verdeeld met verschillende standleidingen.



Afbeelding 5.5

Standleiding verslepen



Afbeelding 5.6

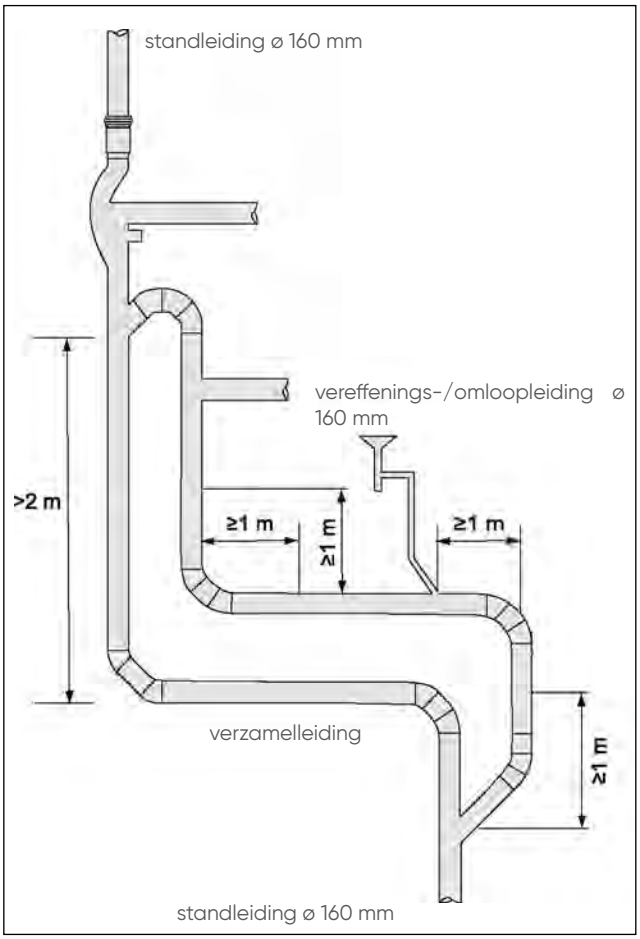
Een standleiding met beluchters kan alleen worden versleept zonder een vereffeningsleiding aan te brengen als de overgang wordt uitgevoerd volgens afbeelding 5.6.

De hoek van de sprong moet 45° of kleiner zijn en de sprongleiding moet 1,5 m of korter zijn. Binnen 0,5 m boven de sprong en 1,0 m onder de sprong mag geen horizontale aftakking worden geïnstalleerd.

Als de as van de standleiding met stack-aerators niet kan worden versleept zoals aangegeven in afbeelding 5.6, moet de sprong worden voorzien van een vereffeningsleiding. De vereffeningsleiding moet worden uitgevoerd volgens afbeelding 5.7.

Als de as van de standleiding met beluchters niet kan worden versleept zoals aangegeven in afbeelding 5.6, moet de sprong worden voorzien zijn van een vereffeningsleiding. De vereffeningsleiding moet worden uitgevoerd volgens afbeelding 5.7.

Als er op dit punt verzamelleidingen moeten worden aangesloten, kan dit op de vereffeningsleiding, ook wel omloopleiding genoemd. De omloopleiding heeft ook aansluitvrije zones zoals aangegeven in afbeelding 5.7. De vereffenings- of omloopleiding moet dezelfde diameter hebben als de standleiding.

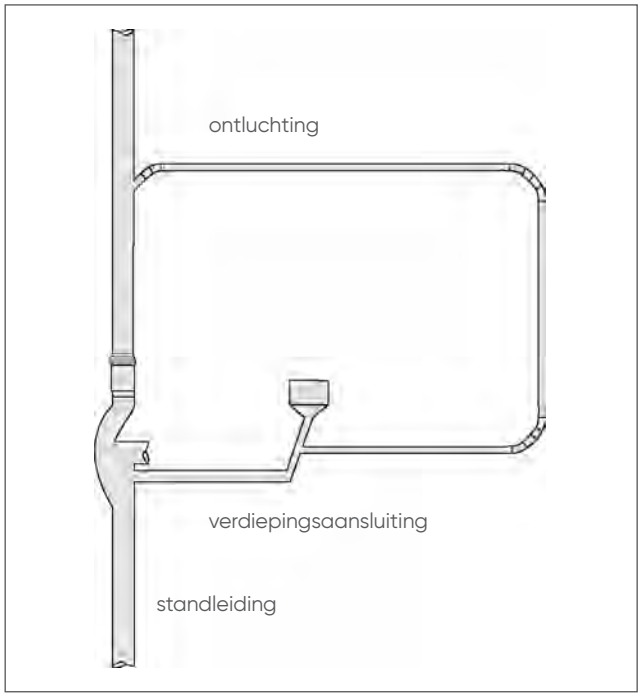


Afbeelding 5.7

Horizontale aftakkingen

Onbeluchte aansluitingen
De maximale lengte voor onbeluchte aftakkingen is 4 m met een hellingshoek van minimaal 1,0% (1:100), maximaal drie 90°-bochten en een maximumverval van 1,0 m. De aftakking moet worden gedimensioneerd volgens nationale normen en richtlijnen.

Beluchte aftakkingen
De maximale lengte voor beluchte aftakkingen is 10 m met een hellingshoek van 0,5% zonder beperking van het aantal bochten en een maximumverval van 3,0 m. De aftakking kan worden belucht met ontspanningsleidingen die onder een hoek van 45° zijn aangesloten of met luchtinlaatkleppen.

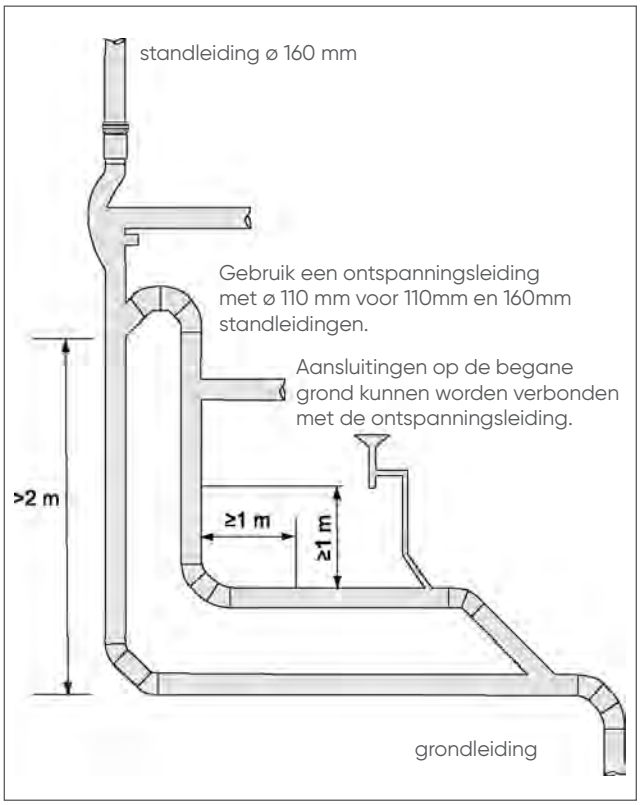


Afbeelding 5.8

Details over de maximale totale stroom en de maximale stroom per verdieping die door een standleiding met beluchters kunnen worden verwerkt, vindt u in paragraaf 5.6 'Berekening van het stack-aeratorsysteem'.

Alle toiletten moeten op de stack-aerator worden aangesloten met een leiding van 110 mm. Recht tegenoverliggende aansluitingen op de stack-aerator zijn niet toegestaan.

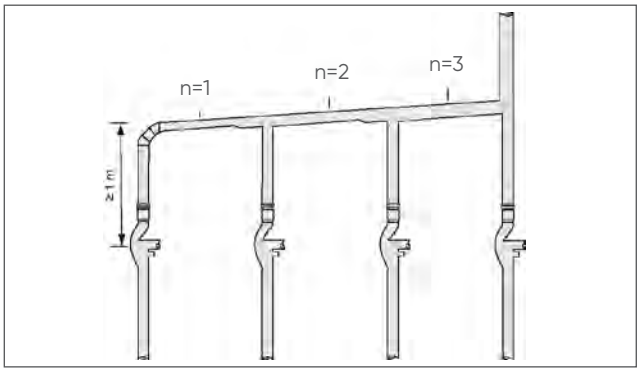
Onderaan de standleiding
Onderaan de standleiding moet een ontspanningsleiding worden geïnstalleerd om druk op te vangen. Op de ontspanningsleiding mogen, buiten de aansluitvrije zones, toestellen van de begane grond worden aangesloten. De vereffeningsleiding moet worden uitgevoerd volgens afbeelding 5.9.



Afbeelding 5.9 Einde van de standleiding met beluchters

Ontluchting van de standleiding met beluchters via het dak
De standleidingdiameter moet tot boven het dak gelijk blijven zonder reductie. Uitzondering hierop is de aanleg van meerdere standleidingen met een gecombineerde ontspanningsleiding. De ontspanningsleidingen mogen 1 m boven het hoogste aansluitpunt worden verbonden. Bij het Akatherm systeem is dit uitsluitend toegestaan als de inwendige oppervlakte van de gecombineerde ontspanningsleiding gelijk is aan of groter is dan de som van inwendige oppervlakten van de afzonderlijke ontspanningsleidingen.

Het maximum aantal gecombineerde standleidingen is 3, waarbij de gecombineerde ontspanningsleiding een diameter moet hebben zoals aangegeven in tabel 5.1. Afbeelding 5.10 toont een voorbeeld van 4 standleidingen van 110 mm met gecombineerde ontluchtingsleidingen.



Afbeelding 5.10

Standleiding (n)	Minimale ø van gecombineerde ontspanningsleiding	
	Stackaerator 110 mm	Stack-aerator 160 mm
1	110	160
2	160	250
3	200	315

Tabel 5.1

De opening voor de dakschacht moet volgens nationale normen en richtlijnen worden gepositioneerd zodat er geen vocht en vuil kunnen binnendringen.

Windscheringseffecten kunnen de druk in het bovenste gedeelte van het systeem beïnvloeden. De dakdoorvoeren moeten zo ver mogelijk van de dakrand worden geplaatst of tegen windschering worden beschermd om een breuk in de sifons te voorkomen.

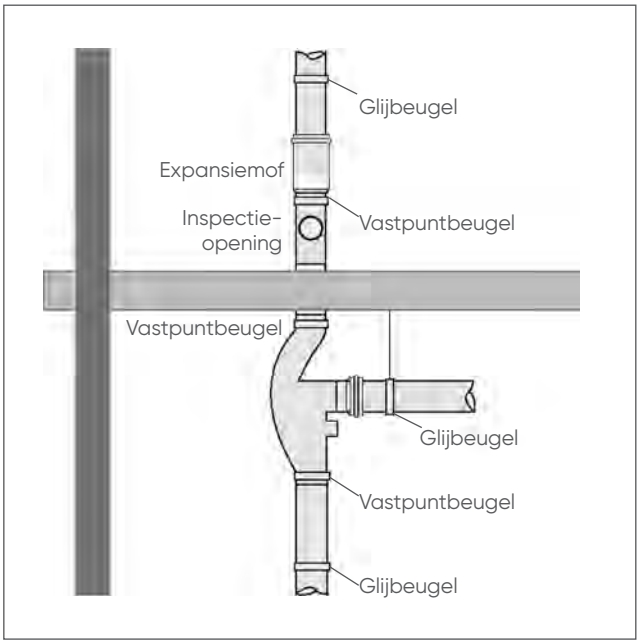
Van standleiding naar grondleiding
Op de grondleiding mogen een of meer standleidingen worden aangesloten, mits de capaciteit van de grondleiding voldoende is. De maximale capaciteit van een grondleiding is beschreven in EN 12056-2 en is afhankelijk van de diameter en helling. De totale afvoerstroom is de gelijktijdige stroom van alle aangesloten lozingstoestellen. In paragraaf 5.6 wordt de relevante berekening voor een grondleiding weergegeven.

5.4 Beugeling voor stack-aerators en leidingaansluitingen

Aansluitingen op de stack-aerator moeten worden gestuiklast. We raden sterk aan om de aansluitingen op de stack-aerator te prefabriceren vóór levering op locatie.

Horizontale verbindingen kunnen het beste worden gemaakt met behulp van Akatherm steekmoffen of snapmoffen. De snapmof biedt hetzelfde gemak als de steekmof met een trekvaste verbinding. Eventueel kan door de loodgieter ook een 'groefring' worden aangebracht.

De stack-aerator moet verticaal worden bevestigd om te voorkomen dat er mechanische spanning op de horizontale afvoerleidingen ontstaat door warmte-uitzetting en krimp van het verticale leidingsysteem. Boven de stack-aerator is een expansiemof nodig die het uitzetten en krimpen van het verticale leidingsysteem compenseert.



Afbeelding 5.11

Bij een installatie onder platen die doorvoer via een brandmanchet vereist, moet een nominaal leidingdeel worden gestuiklast aan de bovenkant van de stack-aerator. Zorg voor een elektrolasverbinding tussen de inspectieopening en de expansiemof boven de plaat.

Plaats vastpuntbeugels bij de expansiemof en onder de stack-aerator. Breng op 2/3 van de buis een glijbeugel aan.

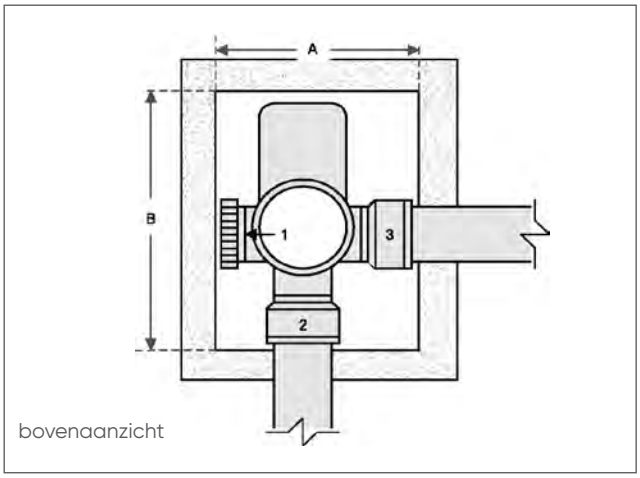
5.5 Schachtmaat

De minimaal benodigde schachtmaat voor een stack-aeratorsysteem vindt u in tabel 5.2. De stack-aerator opties 1 en 3 mogen niet gelijktijdig worden gebruikt om een tegengestelde kruisstroom te voorkomen (zie afbeelding 5.12).

In sommige nationale normen is een tegenoverliggende aansluiting van een identieke toiletstroom met hoogteverval toegestaan in het ontwerp van de horizontale leidingen.

	Schachtmaat		
	alleen beluchter 2	beluchter 1 of 3	beluchter 2 en (3 of 1)
110 A	300 mm	350 mm	350 mm
B	400 mm	350 mm	400 mm
160 A	270 mm	320 mm	320 mm
B	400 mm	350 mm	400 mm

Tabel 5.2



Afbeelding 5.12

5.6 Berekening van het stack-aeratorsysteem

De basisberekening voor een stack-aerator bestaat uit het bepalen van het aantal benodigde standleidingen en de bijbehorende diameter(s). Hiervoor moet de (samengestelde) afvoerstroom van de verzamelleidingen op de verdiepingen worden vergeleken met de maximaal toegestane capaciteit van de standleiding waarin de stack-aerator is opgenomen.

Basisafvoereenheid Q_i
De basisafvoereenheid (Q_i) van elk lozingstoestel dat is aan te sluiten op een verzamelleiding, wordt uitgedrukt in l/s, waarbij één Qi gelijk is aan 1 l/s. In tabel 5.3 staan enkele toestellen met de bijbehorende basisafvoerwaarden volgens de norm.

Lozingstoestel	Q_i (l/s)
Wastafel, bidet	0,50
Wasmachine, urinoir	0,75
Badkuip, vloerput 70 mm	1,00
Toilet 7 l	2,00

Tabel 5.3 Q_i volgens EN 12056

Gelijktijdigheidscoëfficient
Niet elk lozingstoestel wordt gelijktijdig gebruikt en daarom wordt de gelijktijdigheidscoëfficiënt p toegepast. Deze coëfficiënt verschilt per type gebouw (zie tabel 5.4).

Type gebouw	p
Woonfunctie en vergelijkbaar	0,50
Cel-, gezondheidszorg- en logiesfunctie	0,70
Kantoor-, onderwijs- en winkelfunctie	0,70
Overige gebruiksfuncties	0,70
Sport- en bijeenkomstfunctie	1,00

Tabel 5.4 Gelijktijdigheidscoëfficient

De gelijktijdigheidscoëfficient wordt gebruikt in formule 5.1 om de afvoer van alle lozingstoestellen samen te voegen tot een vergelijkbare afvoerstroom.

$$Q_a = p^* \sqrt{\sum_{i=1}^{n} Q_i}$$

Formule 5.1 Samengestelde afvoer (l/s)

Q_a = samengestelde gelijktijdige afvoer (l/s)
p = gelijktijdigheidscoëfficient volgens tabel 1.5 $((l/s)^{0.5})$
n = aantal lozingstoestellen (-)
Q_i = basisafvoereenheid voor lozingstoestel i volgens tabel 1.4 (l/s)

In deze formule is het element $\sum Q_i$ de samengestelde gelijktijdige afvoer (elk lozingstoestel wordt gelijktijdig gebruikt).

Capaciteit van de Akatherm HDPE stack-aerator
Deze samengestelde gelijktijdige afvoer (Q_a) moet door een of meer standleidingen kunnen worden verwerkt. Elke standleiding waarin de beluchter is opgenomen, heeft een maximale capaciteit op basis van de diameter. Tabel 5.5 bevat een overzicht hiervan.

Type stack-aerator	110 mm	160 mm
Ontwerpdiameternorm (DN)	100 mm	150 mm
Maximale gelijktijdige afvoercapaciteit	7,6 l/s	13,5 l/s
Maximale capaciteit basisafvoer-eenheden (Qi)*	231 l/s	729 l/s

Tabel 5.5 Capaciteit stack-aerators

* De laatste rij in tabel 5.5 toont het toegestane aantal basisafvoereenheden voor de standleiding. Dit getal wordt berekend door formule 5.1 te herschrijven en voor Q_a de maximale capaciteit van de stack-aerator uit tabel 5.5 te nemen.

Bij een woongebouw (p = 0,5) met een enkele 110mm standleiding met beluchters kunnen lozingstoestellen met een totale capaciteit van 231 l/s worden aangesloten (zie formule 5.2 voor deze berekening).

$$\sum_{i=1}^{n} Q_i = \left(\frac{Q_a}{p}\right)^2 = \left(\frac{7,6}{0,5}\right)^2$$

Formule 5.2 Samengestelde afvoer (l/s), herschreven

Dit komt neer op bijvoorbeeld 462 wastafels (basisafvoereenheid Q_i = 0,5 l/s) of 231 badkuipen (basisafvoereenheid Q_i = 1,0 l/s).

Capaciteitsvoorwaarden voor stack-aerators
In tabel 5.6 worden in detail de voorwaarden beschreven voor de maximale afvoerstroom van de verzamelleidingen die op een standleiding met beluchters kunnen worden aangesloten.

Maximale capaciteit van één standleiding met beluchters (l/s)	110 mm			160 mm		
	(l/s)	Q_i	Toilet-ten	(l/s)	Q_i	Toilet-ten
Totale afvoer van alle verdiepingen	7,6	231	-	13,5	729	-
Toiletafvoer van alle verdiepingen	4,7	85	42	8,2	268	132
Totale afvoer van één verdieping	4,5	81	-	4,5	81	-
Toiletafvoer van één verdieping	2,0	16	8	2,0	16	8

Tabel 5.6 Aansluitvoorwaarden

Rekenvoorbeeld
Berekening voor een woongebouw met 50 verdiepingen en 4 appartementen op elke verdieping. Elk appartement heeft lozingstoestellen met de basisafvoereenheden (Q_i), die in tabel 5.7 staan.

Lozingstoestel Q_i	110 mm
Keuken	1,0
Badkamer	2,5
Toilet (6 l)	2,0
Totaal per appartement	5,5
Totaal per verdieping	22,0
Totaal gebouw	1100

Tabel 5.7

In dit gebouw is de $\sum Q_i$ = 1100 l/s en de gelijktijdigheidscoëfficient 0,5. De totale stroom Q_a is dan:

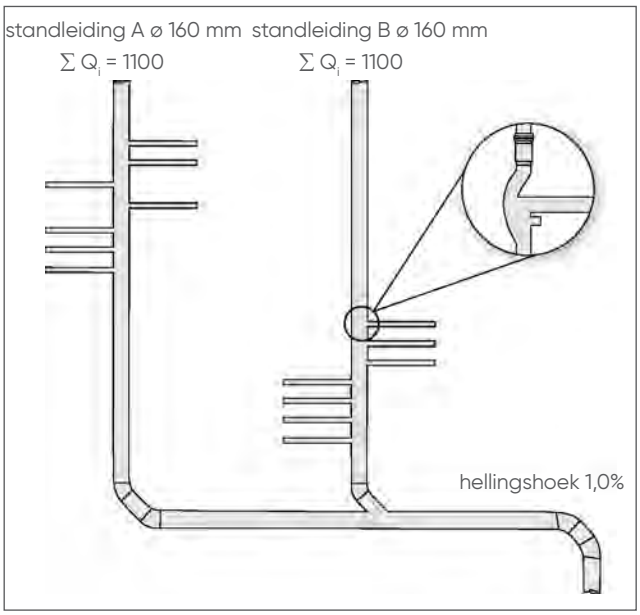
$$Q_a\ 0,5.\sqrt{1100} = 16,58\ l/s.$$

Formule 5.3

De maximale capaciteit van een 110mm standleiding met beluchters is 7,6 l/s. Er zijn dus 3 x 110mm standleidingen met beluchters of 2 x 160mm Fstandleidingen met beluchters nodig die een maximale capaciteit hebben van 13,5 l/s, mits er aan de voorwaarden van de norm wordt voldaan.

Berekeningen van de grondleiding
In een hoog gebouw zijn meestal meerdere standleidingen opgenomen die gecombineerd worden aangesloten op een grondleiding. De diameter van de grondleiding kan volgens het onderstaande voorbeeld worden berekend.

In afbeelding 5.13 zijn de 2 standleidingen van het bovenstaande rekenvoorbeeld aangesloten op een enkele grondleiding met een hellingshoek van 1,0%.



Afbeelding 5.13

De totale capaciteit kan worden berekend door de stroom van alle lozingstoestellen in de gelijktijdigheidsberekening op te nemen.

$$Q_a\ 0{,}5.\sqrt{2200} = 23{,}45\ l/s.$$

Formjle 5.4

De onderstaande tabel maakt deel uit van een tabel uit EN 12056-2. Hierin staat de maximale stroom per diameter en helling beschreven, uitgaande van 50% buisvulling.

ø buis	1:100 1,0%	1:67 1,5%	1:50 2,0%	1:40 2,5%	1:33 3,0%	1:20 5,0%
110	2,50	3,10	3,50	4,00	4,40	5,60
125	4,10	5,00	5,70	6,40	7,10	9,10
160	7,70	9,4	10,9	12,2	13,3	17,2
200	14,2	17,4	20,1	22,5	24,7	31,9
250	26,9	32,9	38,1	42,6	46,7	60,3
315	48,3	59,2	68,4	76,6	83,9	108,4

Tabel 5.8

De horizontale verzamelleiding die de belasting van 11,7 l/s van standleiding A opneemt, moet horizontaal blijven lopen in een diameter van 200 mm wanneer deze is geïnstalleerd met een hellingshoek van 1,0%.

Wanneer standleiding B de horizontale verzamelleiding ingaat, moet de maat worden vergroot naar 250 mm met een hellingshoek van 1,0 om een samengestelde stroom van 23,45 l/s mogelijk te maken.

6 Passieve brandbeveiliging

In gebouwen zijn er twee soorten brandbeveiligingssystemen: Actieve brandbeveiliging en passieve brandbeveiliging. Beide systemen moeten actief samenwerken in geval van brand.

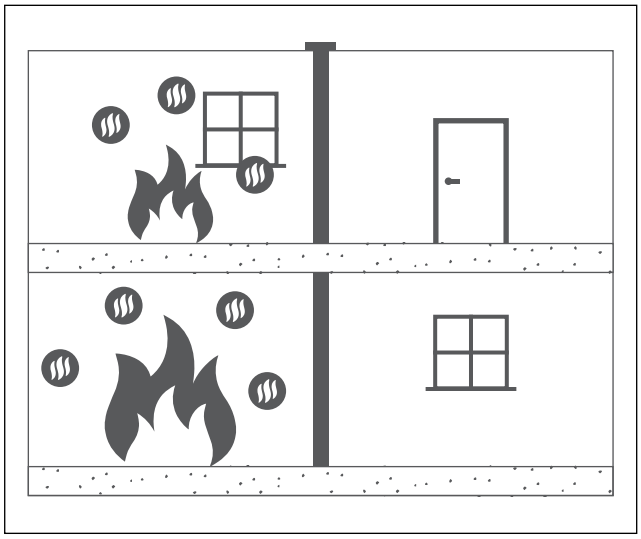
Actieve brandbeveiliging
Actieve brandbeveiliging is een groep systemen die bij brand moet worden geactiveerd. Dit kan handmatig zoals bij een brandblusser of automatisch zoals bij een sprinklerinstallatie. Bij detectie van brand en/of rook blussen of vertragen deze systemen de brand totdat de brandweer arriveert.

Passieve brandbeveiliging
Passieve brandbeveiliging is een groep systemen die een gebouw door middel van brandwerende wanden en vloeren opsplitst in compartimenten, zodat de brand zich niet snel kan uitbreiden en de mensen in het gebouw tijd hebben om te vluchten.

In dit hoofdstuk over brandbeveiliging in relatie tot Akatherm HDPE wordt de passieve brandbeveiliging behandeld.

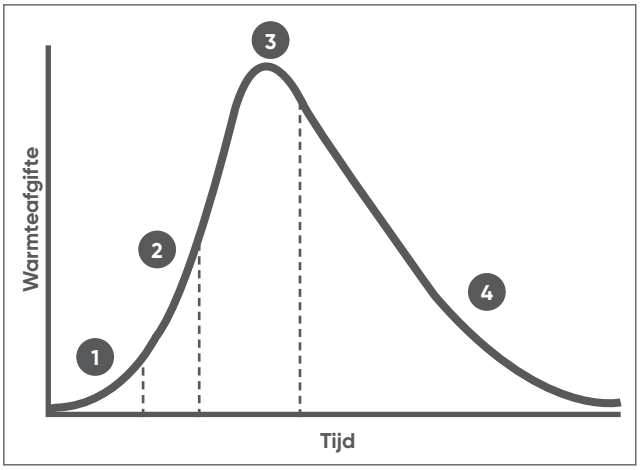
6.1 Brandcompartimentering

Passieve brandbeveiliging via compartimentering is belangrijk voor de veiligheid van mensen en eigendommen. Hierbij wordt een gebouw in kleinere segmenten verdeeld. Verticale brandwerende wanden en horizontale brandwerende vloeren hebben tot doel de branduitbreiding te beperken en te vertragen. Compartimentering speelt een belangrijke rol in een gebouw wanneer het actieve systeem van het brandgebied de brand niet meer onder controle kan houden.



Afbeelding 6.1 Brandcompartimentering

6.1.1 De vier fasen van brandontwikkeling
Brand in een gebouw ontwikkelt zich in vier fasen



Afbeelding 6.2

1. Smeulfase
In de smeulfase komen hitte, zuurstof en een brandstofbron samen en gaan een chemische reactie aan die tot brand leidt. Dit wordt ook wel 'ontbranding' genoemd en betreft meestal klein vuurtje dat vaak weer vanzelf uitgaat. Het herkennen van een brand in deze fase biedt de meeste kans om de brand te onderdrukken of ervoor te vluchten.

2. Groeifase
De groeifase is de fase waarin de brandlast en zuurstof van de constructies als brandstof dienen voor de brand. Er zijn tal van factoren die de groeifase beïnvloeden, waaronder de plaats waar de brand ontstaat, de brandbare stoffen in de buurt en de hoogte van het plafond. Het is de kortste van de vier fasen waarbij een dodelijke 'flashover' kan optreden; deze kan insluiting, verwonding of overlijden van brandweerlieden veroorzaken.

> Flashover: het plotseling in brand raken van een ruimte door terugkoppeling van warmtestraling. Terugkoppeling van warmtestraling zorgt ervoor dat alle brandbare materialen in de ruimte de ontbrandingstemperatuur bereiken.

3. Volontwikkelde fase
Wanneer de groeifase zijn piek heeft bereikt en alle brandbare materialen zijn ontbrand, wordt een brand als volledig ontwikkeld beschouwd. Dit is de heetste fase van een brand en de meest gevaarlijke fase voor de personen die ingesloten zitten.

4. Dooffase
De dooffase is meestal de langste fase van een brand die wordt gekenmerkt door een aanzienlijke afname van zuurstof of brandstof waardoor de brand dooft. Twee veelvoorkomende gevaren tijdens deze fase zijn ten eerste de aanwezigheid van niet-ontvlambare brandbare stoffen die mogelijk een nieuwe brand veroorzaken wanneer ze niet volledig zijn gedoofd. Ten tweede kan een 'backdraft' (een rookexplosie) optreden wanneer opnieuw zuurstof wordt toegevoerd in een instabiele besloten ruimte.

6.1.2 Compartimentering tijdens de groeifase
Een brand wordt onbeheersbaar wanneer deze zich in de flashoverfase bevindt en alle brandbare materialen in een ruimte onherroepelijk verloren gaan. Men kan alleen nog proberen de aangrenzende ruimten of gebouwen te redden.

Brandbare hete gassen concentreren zich onder het plafond en worden door het vuur in de ruimte verhit. Wanneer dit gasmengsel heet genoeg is, vindt de flashover plaats en rolt een 'golf' van vuur langs het plafond. Een flashover treedt niet in elk brandcompartiment op. De brandstof moet voldoende warmte-energie bezitten om een flashover te veroorzaken en het vuur moet voldoende zuurstof bevatten.

6.2 Brandgedrag van Akatherm HDPE

Het gedrag van Akatherm HDPE bij brand komt overeen met materiaalklasse B2 (normaal ontvlambaar) volgens DIN 4102, deel 1.

Norm	Classificatie
DIN 4102	B2
EN13501	E

Tabel 6.1

Europese norm EN 13501-1
In deze norm wordt een klassensysteem gedefinieerd voor het materiaalgedrag bij brand voor bouwproducten en -constructies. Het brandgedrag van het toegepaste eindproduct moet worden beschreven aan de hand van de bijdrage die het levert aan de ontwikkeling en uitbreiding van vuur en rook in een gebied of omgeving. Alle bouwproducten kunnen worden blootgesteld aan een brand die zich in een bepaald gebied uitbreidt (ontwikkelt) en uiteindelijk overslaat. Dit scenario kent drie fases voor de ontwikkeling van een brand:

- Fase 1: ontvlambaarheid
- Fase 2: rookproductie
- Fase 3: brandende druppels/deeltjes

Brandclassificatie
Fase 1: ontvlambaarheid

Klasse	Brandproeven	Flashover	Bijdrage	Praktijk
F	Niet beproefd of voldoet niet aan klasse E	Niet geclassi-ficeerd	Niet bepaald	Uiterst brandbaar
E	EN-ISO 11925-2 (15 sec-Fs<150 mm-20 sec)	Flashover 100 kW <2 min	Zeer hoge bijdrage	Zeer brandbaar
D	EN 13823 Figra <750 W/s EN-ISO 11925-2 (30 sec-Fs<150 mm- 60 sec)	Flashover 100 kW >2 min	Hoog bijdrage	Goed brandbaar
C	EN 13823, Figra <120 W/s + Thr <15 MJ EN-ISO 11925-2 (30 sec-Fs<150 mm-60 sec)	Flashover 100 kW >10 min	Grote bijdrage	Brandbaar
B	EN 13823, Figra <120 W/s +Thr <7,5 MJ EN-ISO 11925-2 (30 sec-Fs<150 mm-60 sec)	Geen flashover	Zeer be-perkte bijdrage	Zeer moeilijk brandbaar
A2	EN ISO 1182 of EN-ISO 1716 plus EN 13823, Figra <120 W/s + Thr <7,5 MJ	Geen flashover	Nauwelijks bijdrage	Vrijwel niet brandbaar
A1	EN ISO 1182 = Niet brandbaar EN-ISO 1716 = calorische waarde	Geen flashover	Geen bijdrage	Niet brandbaar

Tabel 6.2

Brandveiligheidsniveau van gebouwen
Het brandveiligheidsniveau van een gebouw is niet in elk Europees land gelijk. Elke lidstaat kan in zijn regelgeving bepalen welke producten mogen worden gebruikt en welke brandklasse geschikt wordt bevonden.

Duitse industrienorm DIN 4102
In het verleden is de officiële brandclassificatie bepaald volgens DIN 4102 (nu nog steeds geldig).

Materialen worden getest op de mate van ontvlambaarheid en brandbaarheid. DIN 4102 omvat normen voor het testen van passieve brandbeveiligingssystemen en enkele van de samenstellende materialen. Hieronder volgen de categorieën, gerangschikt naar de mate van brandbaarheid en ontvlambaarheid:

Klasse	Mate van ontvlambaarheid
A1	100% onbrandbaar
A2	~98% onbrandbaar
B1	Moeilijk ontvlambaar
B2	Normaal ontvlambaar
B3	Licht ontvlambaar

Tabel 6.3

6.3 Brandwerende manchetten

Het brandgedrag van Akatherm HDPE is geclassificeerd als normaal ontvlambaar, klasse B2 volgens DIN 4102. Wanneer Akatherm HDPE door brandwerende bouwelementen loopt, is het verplicht om brandmanchetten te installeren die de brandklasse van deze bouwelementen niet verlagen en een flashover voorkomen. Het Akatherm HDPE systeem kan met Promat brandmanchetten worden geïnstalleerd om een effectieve passieve brandveiligheidsoplossing te realiseren.

Certificering
Promat-brandmanchetten zijn met Akatherm HDPE getest volgens EN1366-3:2009 en hebben een classificatiecertificaat voor brandwerendheid volgens EN13501-2:2016.

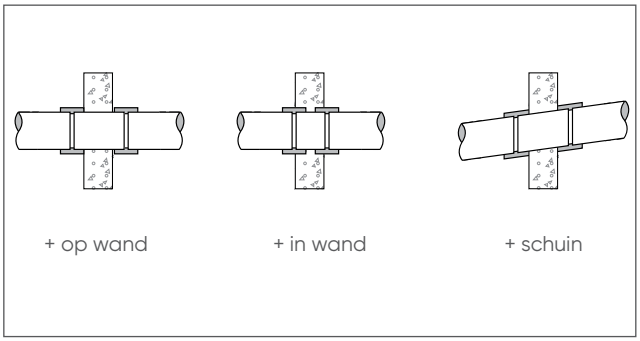
Passieve brandvertraging meten
Passieve brandvertraging door middel van brandmanchetten wordt gemeten aan de hand van integriteit en isolatie. Stabiliteit of structurele geschiktheid wordt niet geregistreerd voor servicedoorvoeren zoals leidingen, behalve wanneer deze lastdragend moeten zijn. Integriteitsbreuk treedt op wanneer er scheuren, gaten of openingen ontstaan die vlammen of hete gassen doorlaten.

Isolatiebreuk ontstaat wanneer de temperatuur bij het nietblootgestelde oppervlak van het leidingsysteem een ingestelde temperatuur overschrijdt (~180°C). Het is essentieel om voor compartimentering te zorgen door alle openingen af te dichten, met inbegrip van openingen die het gevolg zijn van structurele beweging en slechte afwerking. Dit voorkomt breuken in onderling verbonden verborgen ruimten waar leidingsystemen gewoonlijk doorheen lopen.

De EU-norm EN1366-3:2009 wordt in grote delen van de wereld aanvaard voor brandproeven. Neem contact op met het exportkantoor van Aliaxis voor meer informatie over de regelgeving voor brandveiligheidsproeven conform internationale normen.

De geldende nationale voorschriften, normen, codes en bouwpraktijken op het gebied van brandbeveiliging moeten in acht worden genomen.

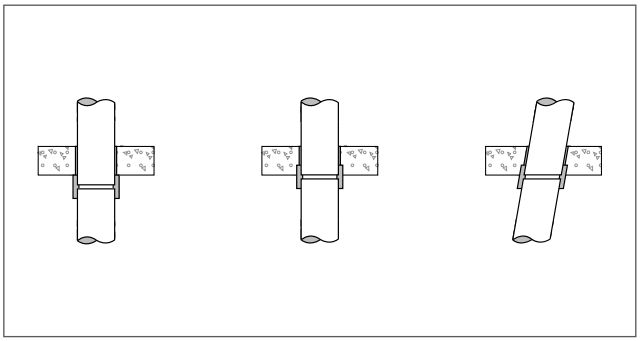
6.3.1 Wanddoorvoeren met Akatherm HDPE
Voor doorvoeren van brandwerende wanden zijn twee brandmanchetten nodig aan beide zijden van de wand. Aan beide zijden kan brand ontstaan.



Afbeelding 6.3

Akatherm HDPE is getest in verschillende plafondconstructies. Zie het hoofdstuk over brandklassen.

6.3.2 Plafonddoorvoeren met Akatherm HDPE
Bij doorvoeren in brandwerende plafonds moet één brandmanchet aan de onderkant van het plafond worden aangebracht. De hitte van het vuur en de flashover komen alleen van onderaf.



Afbeelding 6.4

Akatherm HDPE is getest in verschillende plafondconstructies. Zie het hoofdstuk over brandklassen.

6.4 Promat-brandklasse voor HDPE

Promat-brandmanchetten zijn met Akatherm HDPE getest volgens EN1366-3:2009 en hebben een classificatiecertificaat voor brandwerendheid volgens EN13501-2:2016.

Wanddoorvoeren van Akatherm HDPE buizen

					Buitendiameter Akatherm-buis (mm)	40	50	56	63	75	90	110	125	160	200	250	315
Type	Dikte	Specificatie	Promat brand-manchet	Doorvoerhoek	Installatie	Lastdragend/integriteit/isolatie											
Betonwand	> 100 mm	> 450 kg/m³	Promastop-FC3	90°	Op wand	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-	-	-
			Promastop-FC6	90°	Op wand	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-	-
			Promastop-FC6	45°	Op wand	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-	-	-	-
	> 150 mm	> 450 kg/m³	Promastop-FC3	90°	In wand	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-	-	
			Promastop-FC6	90°	In wand	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-	-
			Promastop-FC6	90°	Op wand	-/240/240	-/240/240	-/240/240	-/240/240	-/240/240	-/240/240	-/240/240	-/240/240	-/240/240	-	-	-
Multiboard wand (hout)	> 140 mm		Promastop-FC3	90°	Op wand	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-	-	-
			Promastop-FC6	90°	Op wand	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-	-
Sandwich-paneel-wand	> 80 mm		Promastop-FC3	90°	Op wand	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-	-	-
			Promastop-FC6	90°	Op wand	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-	-
Lichte scheidings-wand	> 100 mm		Promastop-FC3	90°	Op wand	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-	-	-	-
			Promastop-FC6	90°	Op wand	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-	-
			Promastop-FC6	45°	Op wand	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-	-	-	-
Schacht-wand	> 2 x 15 mm		Promastop-FC6	90°	Op wand	-/60/60	-/60/60	-/60/60	-/60/60	-/60/60	-/60/60	-/60/60	-/60/60	-	-	-	-
	> 2 x 20 mm		Promastop-FC6	90°	Op wand	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-	-	-	-
	> 2 x 25 mm		Promastop-FC6	90°	Op wand	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-	-	-	-

Tabel 6.4

Plafonddoorvoeren van Akatherm HDPE buizen

					Buitendiameter Akatherm-buis (mm)	40	50	56	63	75	90	110	125	160	200	250	315
Type	Dikte	Specificatie	Promat brand-manchet	Doorvoerhoek	Installatie	Lastdragend/integriteit/isolatie											
Beton-plafond	> 150 mm	> 650 kg/m³	Promastop-FC3	90°	Tegen plafond	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-	-	-
			Promastop-FC6	90°	Tegen plafond	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-	-
			Promastop-FC6	45°	Tegen plafond	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-/120/120	-	-	-
Verlaagd plafond	> 40 mm	2 lagen	Promastop-FC3	90°	Tegen plafond	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-	-	-	-	-	-
			Promastop-FC6	90°	Tegen plafond	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-/90/90	-	-

Tabel 6.5

6.5 Kunststoffen en brandveiligheid

De meeste metalen buizen worden als onbrandbaar geclassificeerd en kunststof buizen als brandbaar. Echter, een keuze voor brandveiligheid gebaseerd op enkel en alleen het leidingmateriaal biedt geen waarborging. Er dient er gekeken te worden naar de combinatie tussen leidingmateriaal én brandvertragende maatregelen om de vereiste brandveiligheid te behalen.

Hierbij moet worden opgemerkt dat de meeste brandveiligheidsvoorschriften niet zijn gericht op het voorkomen van brand, maar op het tegengaan van branduitbreiding. Met andere woorden, de bouwpraktijken zijn ten aanzien van brandveiligheid zo gespecificeerd dat een eventuele brand in het compartiment blijft waar deze is ontstaan, waardoor er voldoende tijd is voor brandbestrijdingsactiviteiten zoals brandsprinklers of brandweerinzet.

Algemeen wordt aangenomen dat de meeste brandbare buizen bij brand vrij snel opbranden, maar levert dat een groot brandveiligheidsrisico op voor de rest van het gebouw? Het antwoord is 'nee'.

Dit is te danken aan een zeer effectieve brandvertraging. Brandvertraging is het proces waarbij geteste materialen en systemen worden aangebracht aan de onderkant van vloeren of aan de beide zijden van wanden. Hierdoor kunnen hitte of vlammen niet via de buisdoorvoer doorslaan naar aangrenzende compartimenten. Gesteld kan worden dat brandvertragingsvoorzieningen zoals manchetten zelfs effectiever werken bij brandbare buizen dan bij metalen buizen. Dit komt doordat deze voorzieningen een brandbare buis in een vroeg stadium afknijpen met opschuimend materiaal dat snel uitzet en het gat van de opgebrande buis opvult. Er ontstaat een manchet die op de vloer of wand is bevestigd en een grote hoeveelheid verkoold materiaal bevat dat bestand is tegen de doorslaan van vlammen of grote hitte. Deze manchetten functioneren in feite als een brok steenkool dat het gat afdicht tijdens de brand en bieden daardoor gewoonlijk voldoende bescherming.

Brandvertraging voor metalen buizen wordt ook toegepast maar werkt heel anders. Aangezien de metalen buis tijdens de brand niet opbrandt, is de brandvertraging alleen gericht op het afdichten van de ringvormige ruimte tussen de buitendiameter van de buis en de binnenkant van het gat. Dit kan met behulp van mineraalwol en brandwerend afdichten, maar deze systemen hebben twee nadelen.

Ten eerste kan mineraalwol en afdichten niet voorkomen dat er een grote warmteoverdracht plaatsvindt van het ene compartiment naar het andere via de hooggeleidende metalen buis. De temperatuurstijging aan de niet-blootgestelde zijde van een buisdoorvoer kan bij een ongeïsoleerde metalen buis gemakkelijk meer dan 180°C bedragen. Door dit hete kachelbuiseffect kunnen brandbare materialen aan de niet-blootgestelde zijde van een brand onbedoeld ontbranden, waardoor de brand zich ook voorbij de scheiding voortzet.

Ten tweede worden gietijzeren buizen tegenwoordig met elkaar verbonden met behulp van mechanische verbindingskoppelingen met rubber staalgaas. Tijdens een brand kan de rubbercomponent van deze koppelingen opbranden, waardoor mogelijk openingen in een gietijzeren standleiding (verticale leiding) ontstaan. Hierdoor kan het vuur via de buis de scheiding doorbreken en zich uitbreiden naar de niet-blootgestelde zijde.

7 Bevestigingssysteem en thermische beweging

Het Akatherm HDPE leidingsysteem zet uit en krimpt onder invloed van temperatuurswisselingen. Het leidingsysteem moet daarom zo worden geïnstalleerd dat deze wisselingen kunnen worden gecompenseerd.

7.1 Keuze van installatiemethoden voor leidingen

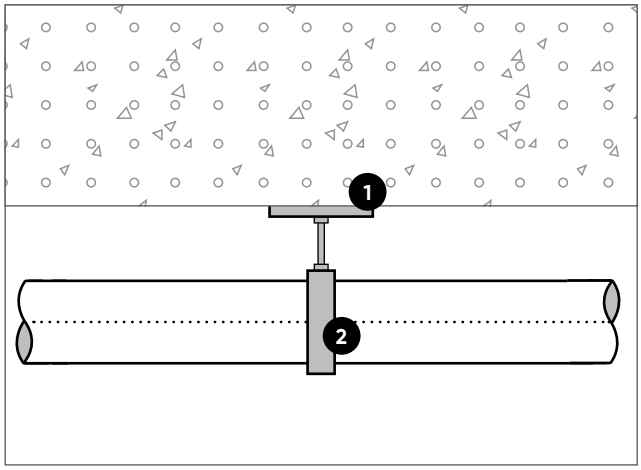
De keuze van het leidingbevestigingssysteem is essentieel voor een juiste installatie van het leidingsysteem. Afhankelijk van de temperatuur van het medium, de omgevingstemperatuur en de beperkingen van het gebouw bestaan er verschillende opties:

1. Vrij bewegend glijbeugelsysteem met axiale bewegingscorrectie door middel van:
   - Snapexpansiemoffen
   - Buigbenen
   - Buigbeen met expansiemof
2. Vastpuntbeugelingssysteem
3. HDPE vastlegging in beton
4. Ondergrondse installatie van HDPE

7.2 Beugelingsmethoden

7.2.1 Glijbeugel

De glijbeugel ondersteunt de buis en voorkomt dat deze zijdelings uitbuigt bij een vastpunt montage. De buis kan vrij in de beugel bewegen.



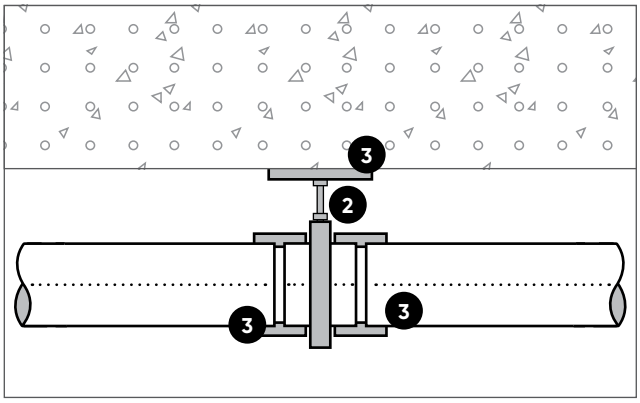
Afbeelding 7.1 Glijbeugel

1. *Bevestigingsplaat voor glijbeugel (art.nr. AKA7094xx)*
2. *Glijbeugel (art.nr. AKA70xx10/AKA70xx80)*

7.2.2 Vastpuntbeugel

Deze beugelingsmethode wordt gebruikt voor vastpunt installatie. Hierdoor worden de krachten als gevolg van expansie overgedragen op de gebouwconstructie. Binnen het Akatherm productassortiment zijn er twee opties:

Vastpuntbeugels met 2 elektrolasmoffen

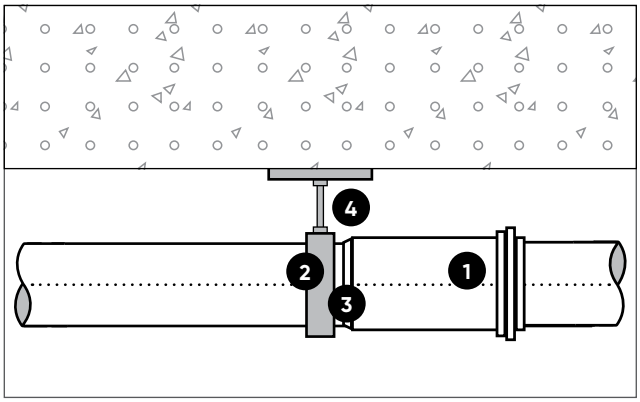


Afbeelding 7.2 Vastpuntbeugel met elektrolasmoffen

1. *Elektrolasmof (art.nr. AKA41xx95)*
2. *Vastpuntbeugel (art.nr. AKA70xxxx)*
3. *Bevestigingsplaat voor vastpuntbeugel (art.nr. AKA7094xx)*

Vastpuntbeugel met expansiemof

Deze installatiemethode wordt gebruikt voor flexibele montage waarbij de uitzettingskrachten niet worden overgedragen op de gebouwconstructie. Alleen de kracht die wordt veroorzaakt door de interne weerstand van de expansiemof, wordt overgedragen.



Afbeelding 7.3

4. *Expansiemof (art.nr. AKA40xx20/AKA42xx20)*
5. *Inlegschaal (art.nr. AKA70xx15)*
6. *Vastpuntbeugel (art.nr. AKA70xxxx)*
7. *Bevestigingsplaat voor vastpuntbeugel (art.nr. AKA7094xx)*

Bij alle eerder genoemde opstellingen moeten de vastpuntbeugels zo aan het gebouw worden bevestigd dat deze de krachten kunnen weerstaan die door het uitzetten of krimpen van de leiding worden uitgeoefend. Beweging van de buisbeugels moet tot een minimum worden beperkt.

Gebruik geen glijbeugels (AKA70xx10/AKA70xx80) in een installatie met vastpuntbeugeling. Vastpuntbeugels zijn zo ontworpen dat ze bestand zijn tegen de krachten die worden overgedragen als gevolg van uitzetting en krimp van het leidingsysteem.

7.3 Glijbeugelsysteem met expansiemoffen

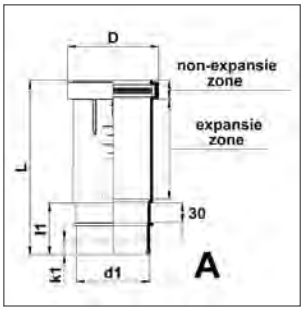
7.3.1 Berekening van uitzetting en krimp

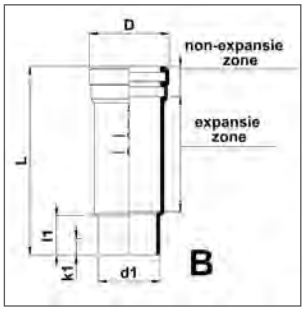
De axiale beweging wordt veroorzaakt door de lineaire uitzetting van de buis. De totale uitzetting Δl als gevolg van het temperatuurverschil kunt u berekenen met formule 7.1. Een visuele voorstelling van de uitzetting bij specifieke temperatuurverschillen vindt u in diagram 7.1.

$$\Delta l_t = L_{buis} \cdot \alpha_t \cdot t_{max}$$

Formule 7.1 Lengteverandering door temperatuurverschil

Δl_t = *lengteverandering (mm)*
L_{buis} = *totale buislengte (m)*
αt = *lineaire-uitzettingscoëfficiënt (mm / m°K)*
t_{max} = *temperatuurverschil in °C*





De maximale lengteverandering die door expansiemoffen kan worden opgevangen, vindt u in tabel 7.1

(mm)	Art. nr.	D (mm)	L (mm)	Non expansie zone (mm)	Expansie zone (mm)	l_1 (mm)	k_1 (mm)	Type
40	AKA400420	56	172	25	109	35	-	B
50	AKA400520	65	172	25	109	35	-	B
56	AKA405620	72	172	25	109	35	-	B
63	AKA400620	80	155	25	114	15	-	B
75	AKA420720	98	255	32	148	72	30	A
90	AKA420920	114	255	32	148	72	30	A
110	AKA421120	135	260	35	145	76	35	A
125	AKA421220	152	260	38	142	76	35	A
160	AKA421620	186	266	41	148	76	35	A
200	AKA402020	240	300	45	200	55	-	B
250	AKA402520	298	325	55	205	62	-	B
315	AKA403120	372	355	55	225	68	-	B

Tabel 7.1 Lengteverandering door middel van expansiemoffen

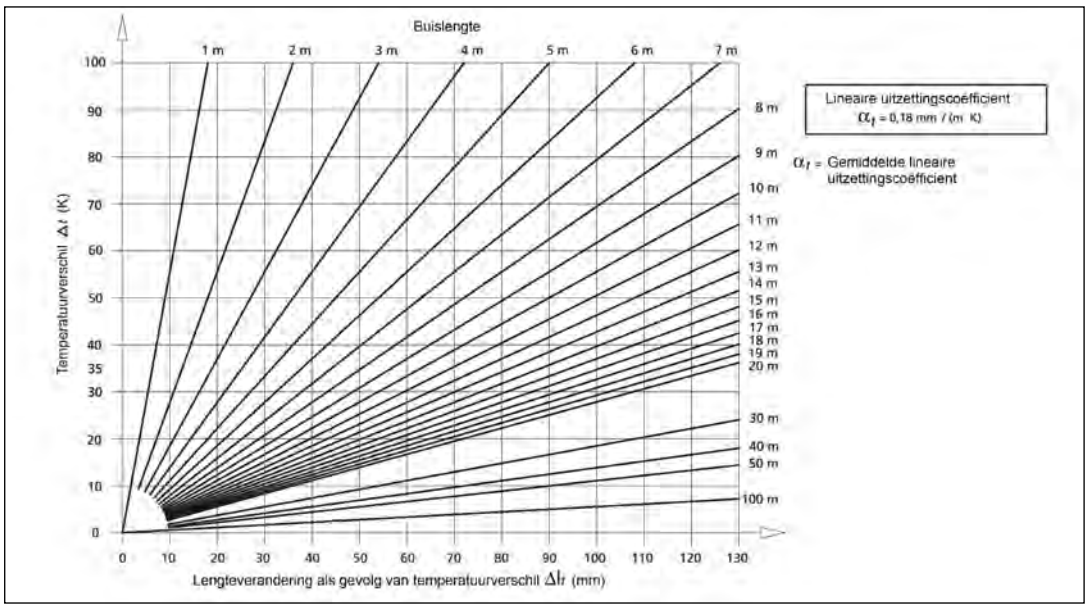
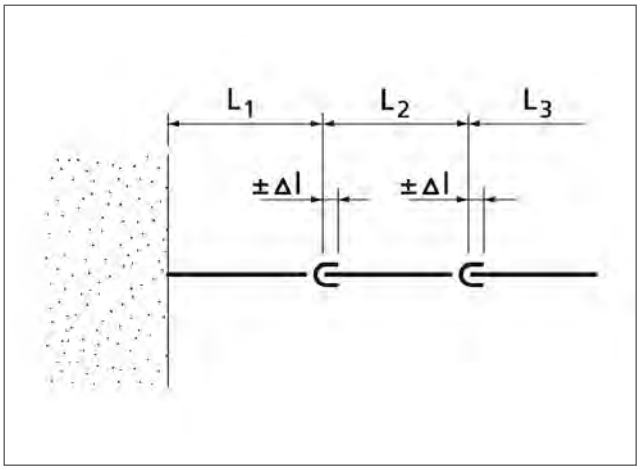


Diagram 7.1 Lengteverandering door temperatuurverschil

Het aantal benodigde expansiemoffen kunt u berekenen met formule 7.1.



Afbeelding 7.4 Leidingdeel met expansiemoffen

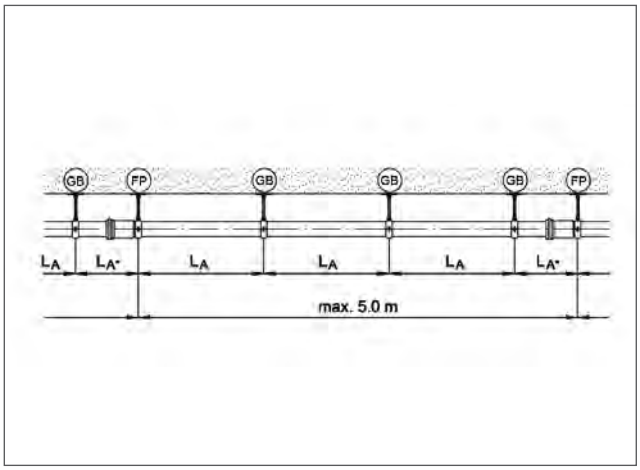
Voorbeeld:
Lengte leidingdeel (L_1+L_2+L_3): 18 m
Installatietemperatuur: 5°C - 278K
Mediumtemperatuur: +15°C/+75°C - 288K/348K
Temperatuurverschil: 75-5 = 70 °C - 343K
Totale uitzetting: 18 m x 0,18 mm/mK . 70 K = 227 mm
Uitzettingslengte per expansiemof d110 = 141 mm

Bij een leidingdeel van 100 mm komt dit neer op 227/141 = ~ 1,6 = 2 expansiemoffen. Op basis van deze berekening zijn slechts 2 expansiemoffen nodig.

Bij kortstondige temperatuurverschillen, bijvoorbeeld door het leeglopen van een badkuip, kan een reductiefactor van 0,5 op het temperatuurverschil worden toegepast. In dit voorbeeld komt dit neer op 0,5 x 227/141 = ~ 0,8 = 1 expansiemof.

7.3.2 Horizontale installatie

De beugel direct vóór de expansiemof heeft een kortere beugelafstand (L_A*). Dit verbetert de geleiding naar de expansiemof (zie afbeelding 7.6). De beugelafstanden voor deze toepassing vindt u in tabel 7.2. De maximale afstand tussen 2 expansiemoffen is 5 m.



Afbeelding 7.5 Horizontale installatie met expansiemoffen zonder draagschalen

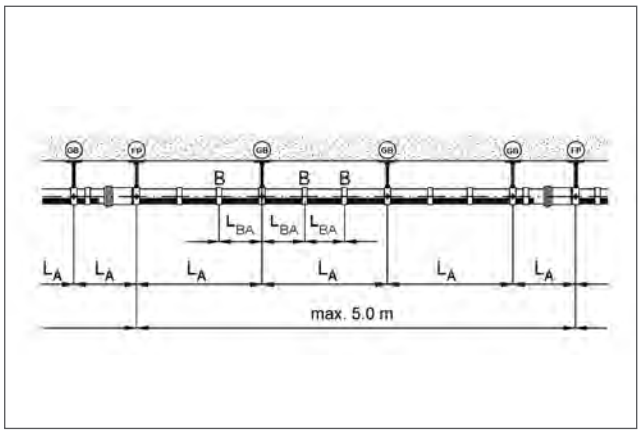
GB = glijbeugel
FP = vastpunt
L_A = beugelafstand
L_A = beugelafstand vóór expansiemof*

d_1	L_A (m)	L_A* (m)
50	0,8	0,4
56	0,8	0,4
63	0,8	0,4
75	0,8	0,4
90	0,9	0,5
110	1,1	0,6
125	1,3	0,7
160	1,6	0,8
200	2,0	1,0
250	2,0	1,0
315	2,0	1,0
315	2,0	1,0

Tabel 7.2 Beugelafstanden bij horizontale installatie met expansiemoffen zonder draagschalen

7.3.3 Horizontale installatie met draagschalen

Bij deze installatie wordt de buis extra ondersteund door draagschalen. Hierdoor is een grotere afstand tussen de beugels mogelijk dan zonder draagschalen. De draagschalen worden met bevestigingsbanden aan de buis bevestigd. Zie tabel 7.3 voor afstanden.



Afbeelding 7.6 Beugelafstanden bij horizontale installatie met expansiemoffen zonder draagschalen

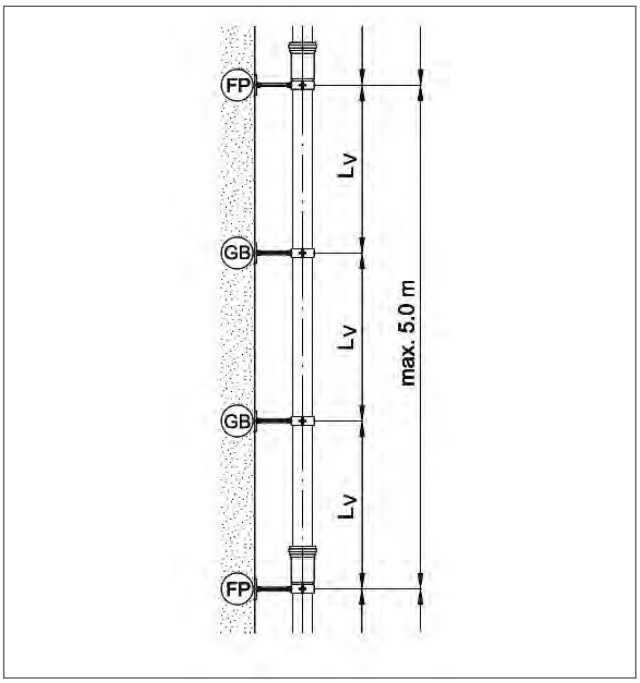
GB = glijbeugel
FP = vastpunt
B = bevestigingsband
L_A = beugelafstand
L_A = beugelafstand vóór expansiemof*
L_{BA} = afstand tussen bevestigingsbanden

d_1	L_A (m)	L_A* (m)	L_{BA} (m)
50	1,0	0,5	0,5
56	1,0	0,5	0,5
63	1,0	0,5	0,5
75	1,2	0,6	0,5
90	1,4	0,7	0,5
110	1,7	0,9	0,5
125	1,9	1,0	0,5
160	2,4	1,2	0,5
200	3,0	1,5	0,5
250	3,0	1,5	0,5
315	3,0	1,5	0,5

Tabel 7.3 Beugelafstanden bij horizontale installatie met expansiemoffen en draagschalen

7.3.4 Verticale installatie

Als beugelafstand voor verticale installatie wordt doorgaans 1,5 keer de afstand van de horizontale beugeling genomen. Er geldt geen aparte beugelafstand direct vóór de expansiemof omdat de buis niet doorzakt en de insteek altijd in één lijn ligt.



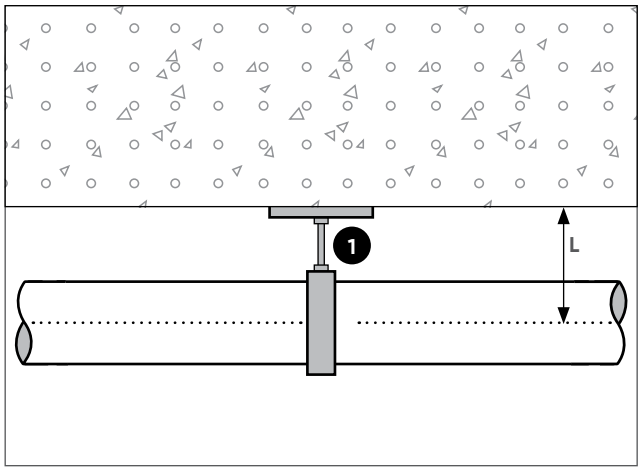
Afbeelding 7.7 Verticale installatie

GB = glijbeugel
FP = vastpunt
L_A = beugelafstand

d_1	L_V (m)
50	1,0
56	1,0
63	1,0
75	1,2
90	1,4
110	1,7
125	1,9
160	2,4
200	3,0
250	3,0
315	3,0

Tabel 7.4 Beugelafstanden bij verticale installatie van wand naar wand

In tabel 7.5 staan de diameters van de verbindingsstuk vermeld per buisdiameter en de afstand vanaf de wand/vloer. De draadstangdiameter in de tabel moet worden aangehouden om te voorkomen dat de buis gaat bewegen.



Afbeelding 7.8

1. Diameter van de draadstang

In alle gevallen moeten de beugels volgens de installatie- instructies aan de buis worden bevestigd. Beweging van de beugels zelf die tegengesteld is aan de beweging in lengterichting van het leidingsysteem, moet tot een minimum worden beperkt.

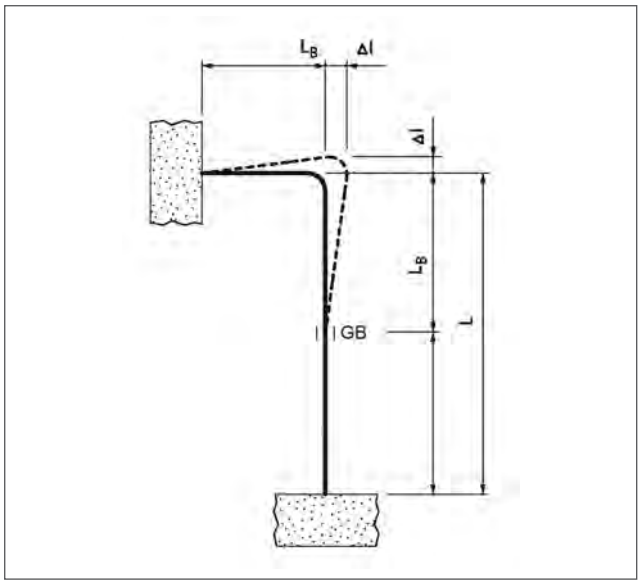
	Beugeling met expansiemoffen - draadstangdiameter																							
Buis-diameter (mm)	40		50		56		63		75		90		110		125		160		200		250		315	
	Glij	Vast	Glij	Vast	Glij	Vast	Glij	Vast	Glij	Vast	Glij	Vast	Glij	Vast	Glij	Vast	Glij	Vast	Glij	Vast	Glij	Vast	Glij	Vast
Afstand tot wand/vloer L (mm) 100	M10	½"	M10	½"	M10	½"	M10	½"	M10	½"	M10	½"	M10	½"	M10	½"	M10	½"						
200	M10	½"	M10	½"	M10	½"	M10	½"	M10	½"	M10	½"	M10	½"	M10	½"	M10	½"	1"	1"	1"	1"	1"	1 ¼"
300	M10	½"	M10	½"	M10	½"	M10	½"	M10	½"	M10	½"	M10	½"	½"	¾"	½"	¾"	1"	1"	1"	1 ¼"	1"	2"
400	M10	½"	M10	½"	M10	½"	M10	½"	M10	½"	M10	½"	½"	¾"	½"	¾"	½"	1"	1"	1 ¼"	1"	1 ¼"	1"	2"
500	½"	½"	½"	½"	½"	½"	½"	½"	½"	¾"	½"	¾"	½"	¾"	½"	1"	½"	1"	1"	1 ¼"	1"	1 ¼"	1"	2"
600	½"	½"	½"	½"	½"	½"	½"	½"	½"	¾"	½"	¾"	½"	¾"	½"	1"	½"	1 ¼"	1"	1 ¼"	1"	2"	1"	2"

Tabel 7.5

Glij = glijbeugel
Vast = expansiemof

7.4 Glijbeugelsysteem met buigbeen

7.4.1 Buigbeenberekening



Afbeelding 7.9 Installatie met buigbeen

L_B = buigbeenlengte
L = buislengte
GB = glijbeugel
Δl = lengteverandering

De buigbeenlengte kan met de formule 7.2 worden bepaald.

$$L_B = 10 \times \sqrt{\Delta l} \times d_{1,2}$$

Formule 7.2 Lengte van het buigbeen berekenen

L_B = buigbeenlengte (mm)
d_1 = buisdiameter (mm)
Δl = lengteverandering door uitzetting (mm)

Eerst wordt de lengteverandering Δl bepaald bij het temperatuurverschil $\Delta_{t\ max}$ (zie paragraaf 7.3.1).

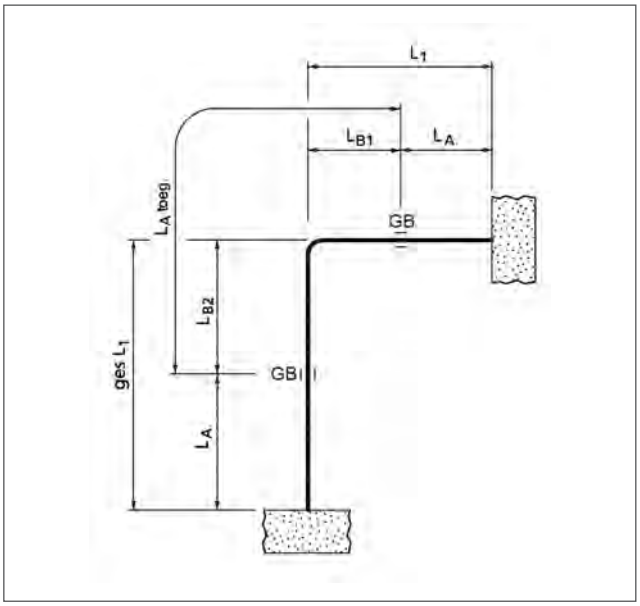
Opmerking:
Als de berekende buigbeenlengte kleiner is dan de beschikbare lengte ontstaat er geen extra belasting van het leidingsysteem.

Als dit niet het geval is, moet een extra expansiemof worden geplaatst (zie paragraaf 7.4.2).

Bevestigingssysteem

Controle: Toegestane $L_A \leq L_{B1} + L_{B2}$

Formule 7.3



Afbeelding 7.10 Controle van het bevestigingssysteem

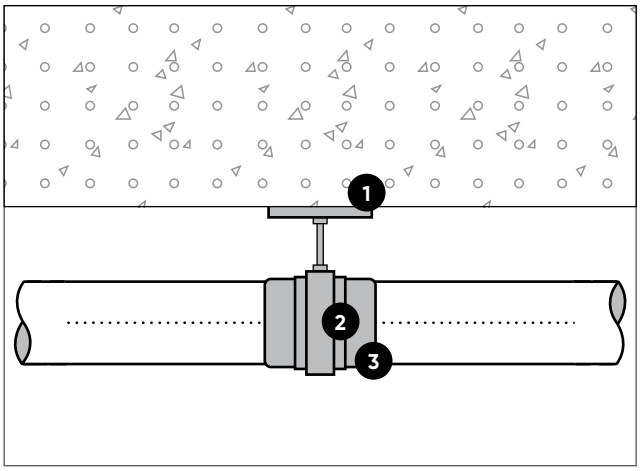
L_1 = buislengte
L_A = beugelafstand
L_{B1}/L_{B2} = buigbeenlengte
ges L_1 = totale lengte L_1
$L_{A\ toeg}$ = toegestane beugelafstand
GB = glijbeugel

Wanneer de afstand tussen de beide glijbeugels groter is dan de toegestane beugelafstand L_A, moet het buigbeen extra worden ondersteund om doorzakken te voorkomen. Deze extra beugeling mag de werking van het buigbeen niet hinderen. Dit kan door een pendel ophanging worden gewaarborgd. De beugelafstand L_A staat in tabel 7.6.

d_1	L_A (m)
50	0,8
56	0,8
63	0,8
75	0,8
90	0,9
110	1,1
125	1,3
160	1,6
200	2,0
250	2,0
315	2,0

Tabel 7.6 Beugelafstanden bij horizontale installatie met vastpuntbeugels

Vastpuntbeugel met kraagbus met dubbele kraag

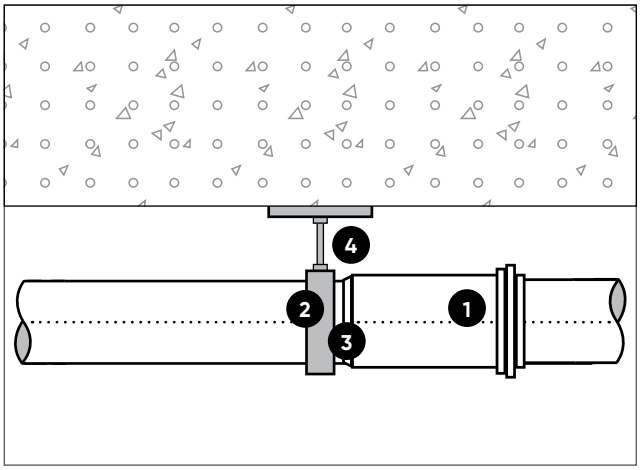


Afbeelding 7.11

1. *Bevestigingsplaat voor vastpuntbeugel (art.nr. AKA7094xx)*
2. *Vastpuntbeugel (art.nr. AKA70xxxx)*
3. *Kraagbus met dubbele kraag (art.nr. AKA43xx15)*

Vastpuntbeugel met expansiemof

Deze installatiemethode wordt gebruikt voor flexibele montage waarbij de uitzettingskrachten niet worden overgedragen op de gebouwconstructie. Alleen de kracht die wordt veroorzaakt door de interne weerstand van de expansiemof, wordt overgedragen.



Afbeelding 7.12

1. *Expansiemof (art.nr. AKA40xx20/42xx20)*
2. *Inlegschaal (art.nr. AKA70xx15)*
3. *Vastpuntbeugel (art.nr. AKA70xxxx)*
4 *Bevestigingsplaat voor vastpuntbeugel (art.nr. AKA7094xx)*

Bij alle eerder genoemde opstellingen moeten de vastpuntbeugels zo aan het gebouw worden bevestigd dat deze de krachten kunnen weerstaan die door het uitzetten of krimpen van de leiding worden uitgeoefend. Beweging van de buisbeugels moet tot een minimum worden beperkt.

Gebruik geen glijbeugels (70xx10/70xx80) in een montage met vastpuntbeugeling. Vastpuntbeugels zijn zo ontworpen dat ze bestand zijn tegen de krachten die worden overgedragen als gevolg van uitzetting en krimp van het leidingsysteem.

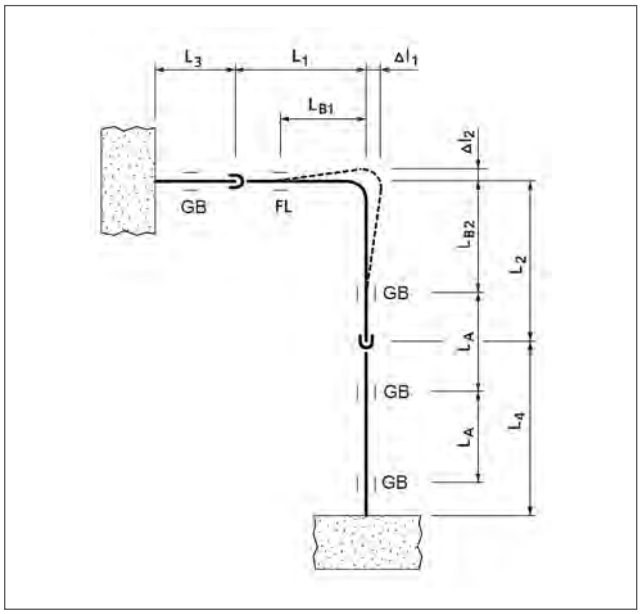
	Beugelsysteem met expansiebenen - draadstangdiameter																							
Buis-diameter (mm)	40		50		56		63		75		90		110		125		160		200		250		315	
	Glij	Vast	Glij	Vast	Glij	Vast	Glij	Vast	Glij	Vast	Glij	Vast	Glij	Vast	Glij	Vast	Glij	Vast	Glij	Vast	Glij	Vast	Glij	Vast
Afstand tot wand/vloer L (mm) 100	M10	¾"	M10	1"	M10	1"	M10	1"	M10	1 ¼"	M10	1 ¼"	M10	1 ½"	M10	2"								
200	M10	1 ¼"	M10	1 ½"	M10	1 ½"	M10	1 ½"	M10	1 ½"	M10	2"	M10		M10		M10		1"		1"		1"	
300	M10	1 ¼"	M10	2"	M10	2"	M10	2"	M10	2"	M10		M10		½"		½"		1"		1"		1"	
400	M10	1 ½"	M10	2"	M10	2"	M10	2"	M10	2"	M10		½"		½"		½"		1"		1"		1"	
500	½"	2"	½"	2"	½"	2"	½"		½"		½"		½"		½"		½"		1"		1"		1"	
600	½"	2"	½"	2"	½"		½"		½"		½"		½"		½"		½"		1"		1"		1"	

Tabel 7.7

Glij = glijbeugel
Vast = expansiemof

7.4.2 Buigbeenberekening met expansiemof

Waar mogelijk is de combinatie van buigbenen en expansiemoffen aan te raden. Zo worden de voordelen van beide systemen ten volle benut en zijn er minder expansiemoffen nodig. In afbeelding 7.14 ziet u een voorbeeld.



Afbeelding 7.13 Installatie met buigbeen en expansiemoffen

$L_1/L_2/L_3/L_4$ = buislengte
L_A = beugelafstand
L_{B1}/L_{B2} = buigbeenlengte
GB = glijbeugel
FL = glijbeugel

Bedrijfstemperatuur: +15°C/+75°C
Buislengten L_1 - L_4 ≤ 5 m

De expansiemoffen vangen de uitzetting van de leidingdelen L_3 en L_4 op. Hiervoor moeten meerdere glijbeugels worden geïnstalleerd. De buigbenen L_{B1} en L_{B2} compenseren de lengteveranderingen L_1 en L_2 van de leidingdelen L_1 en L_2. Wanneer de expansie groter is dan met één expansiemof kan worden gecompenseerd, kunnen meerdere expansiemoffen met vastpuntbeugels worden aangebracht. Glijbeugel FL dient om zijdelings knikken te voorkomen.

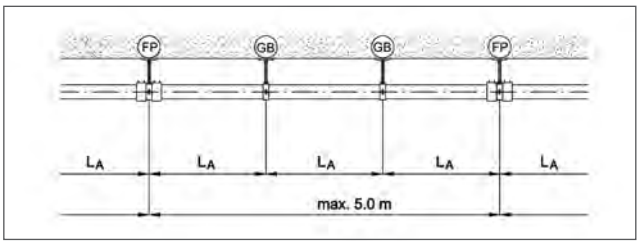
7.5 Vastpuntbeugelingssysteem

7.5.1 Beugelafstand bij verschillende temperaturen

De beugelafstanden voor Akatherm HDPE zijn afhankelijk van de bedrijfstemperatuur en het gewicht van de leiding, met inbegrip van het medium. Wanneer de leiding volledig is gevuld, gelden er andere beugelafstanden (zie tabel 7.8).

7.5.2 Horizontale installatie

Omdat de buis bij verschillende afmetingen verschillende krachten genereert, moeten de vastpuntbeugels worden geplaatst bij maatveranderingen, T-stukken en aan het begin en einde van een leidingdeel.



Afbeelding 7.14 Horizontale installatie met vastpunten

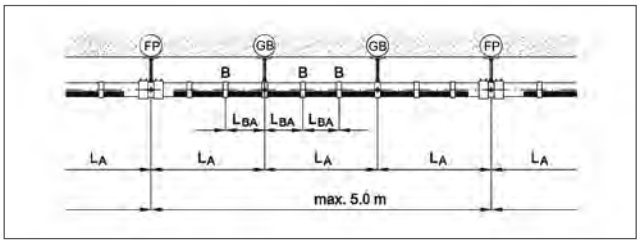
GB = glijbeugel
FP = vastpunt
L_A = beugelafstand

d_1	L_A (m)
50	0,8
56	0,8
63	0,8
75	0,8
90	0,9
110	1,1
125	1,3
160	1,6
200	2,0
250	2,0
315	2,0

Tabel 7.8 Beugelafstanden bij horizontale installatie met vastpuntbeugels

7.5.3 Horizontale installatie met vastpunten en draagschalen

Omdat de buis bij verschillende afmetingen verschillende krachten genereert, moeten de vastpuntbeugels worden geplaatst bij maatveranderingen, T-stukken en aan het begin en einde van een leidingdeel.



Afbeelding 7.15 Horizontale installatie met vastpunten en draagschalen

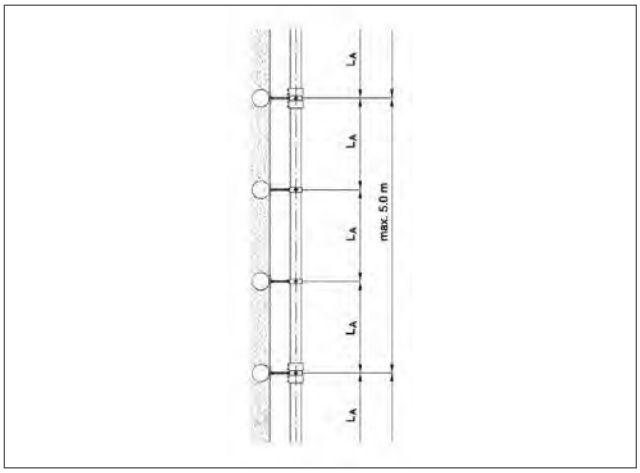
GB = glijbeugel
FP = vastpunt
L_A = beugelafstand
L_{BA} = afstand tussen bevestigingsbanden

d_1	L_A (m)	L_{BA} (m)
50	1,0	0,5
56	1,0	0,5
63	1,0	0,5
75	1,2	0,5
90	1,4	0,5
110	1,7	0,5
125	1,9	0,5
160	2,4	0,5
200	3,0	0,5
250	3,0	0,5
315	3,0	0,5
315	3,0	0,5

Tabel 7.9 Beugelafstanden bij horizontale installatie met vastpuntbeugels en draag-s schalen

7.5.4 Verticale installatie

Als beugelafstand voor verticale installatie wordt doorgaans 1,5 keer de afstand van de horizontale beugeling genomen.



Afbeelding 7.16 Verticale installatie met vastpunten

GB = glijbeugel
FP = vastpunt
L_A = beugelafstand

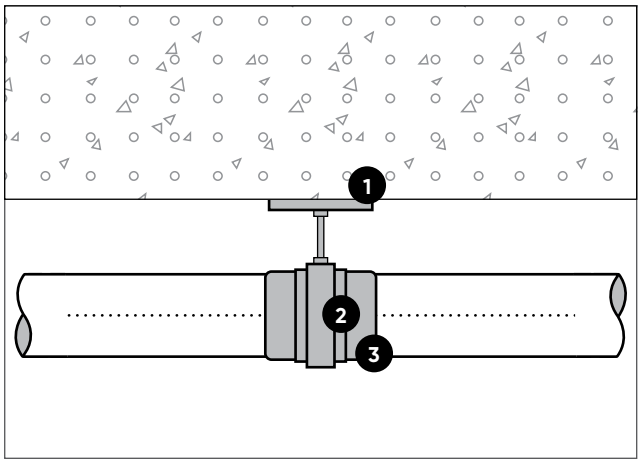
d_1	L_A (m)
50	1,0
56	1,0
63	1,0
75	1,2
90	1,4
110	1,7
125	1,9
160	2,4
200	3,0
250	3,0
315	3,0

Tabel 7.10 Beugelafstanden bij verticale installatie met vastpuntbeugels

7.5.5 Afstand van de beugel tot wand of plafond

In tabel 7.5 staan de diameters van de verbindingsstuk vermeld per buisdiameter en de afstand vanaf de wand/vloer (zie afbeelding 7.18).

Wanneer de leiding groter is dan 160 mm, is een speciale constructie nodig en moet deze worden gedimensioneerd.



Afbeelding 7.17 1 = diameter van het verbindingsstuk

1. *Bevestigingsplaat voor vastpuntbeugel (art.nr. AKA7094xx)*
2. *Vastpuntbeugel (art.nr. AKA70xxxx)*
3. *Kraagbus met dubbele kraag (art.nr. AKA43xx15)*

Bij alle eerder genoemde opstellingen moeten de vastpuntbeugels zo aan het gebouw worden bevestigd dat deze de krachten kunnen weerstaan die door het uitzetten of krimpen van de leiding worden uitgeoefend. Beweging van de buisbeugels moet tot een minimum worden beperkt.

Gebruik geen glijbeugels (AKA70xx10/AKA70xx80) in een montage met vastpuntbeugeling. Vastpuntbeugels zijn zo ontworpen dat ze bestand zijn tegen de krachten die worden overgedragen als gevolg van uitzetting en krimp van het leidingsysteem.

7.6 HDPE vastlegging in beton

7.6.1 Installatierichtlijnen vóór het storten van beton

Hogedichtheidspolyethyleen (HDPE) is zeer geschikt om in beton te worden vastgelegd. Afhankelijk van de installatieomstandigheden en het gebruikte materiaal moeten bepaalde installatierichtlijnen worden toegepast.

Er moeten verschillende voorzorgsmaatregelen worden genomen om ervoor te zorgen dat het leidingsysteem bestand is tegen de krachten die ontstaan door uitzetting en krimp van het beton:

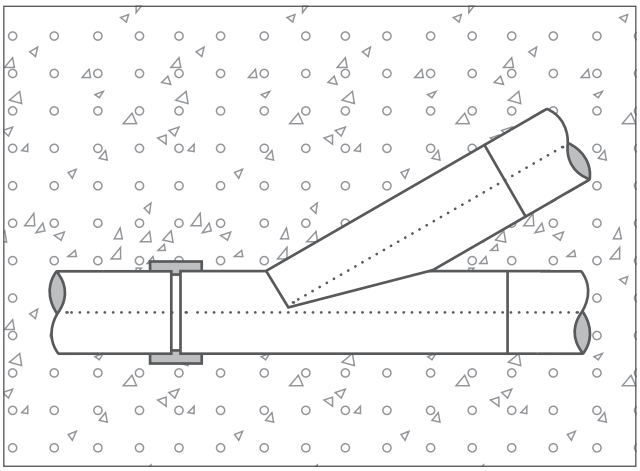
- Het storten van het vloeibare beton veroorzaakt een uitwendige druk op het leidingsysteem, waardoor het leidingsysteem kan vervormen. Om dit te voorkomen moet het leidingsysteem volledig met water worden gevuld.
- Bij gebruik van sneldrogend beton kan de exotherme reactie (een chemische reactie waarbij warmte vrijkomt) ertoe leiden dat de maximaal toegestane temperatuur van HDPE wordt overschreden. Dit kan het materiaal aantasten en de drempel voor de maximaal toegestane onderdruk verlagen. In dit geval is het van essentieel belang dat het leidingsysteem met water wordt gevuld, zodat een niet-samendrukbaar gesloten systeem ontstaat.
- Het leidingsysteem moet tegen beweging worden beschermd voordat het beton wordt gestort.

7.6.2 Compensatie van uitzetting en krimp

Doordat HDPE en uitgehard beton niet hechten, kan het in beton vastgelegde leidingsysteem vrij bewegen bij uitzetting onder invloed van temperatuurwisselingen. Alle fittingen in het leidingsysteem fungeren als vastpunt en zijn aan uitzettingskrachten onderhevig. Door het beton ontstaat een vastpunt systeem en dus moeten uitzetting en mogelijke vervorming van de fittingen worden tegengegaan, zoals bij elke HDPE installatie.

HDPE vastlegging in beton

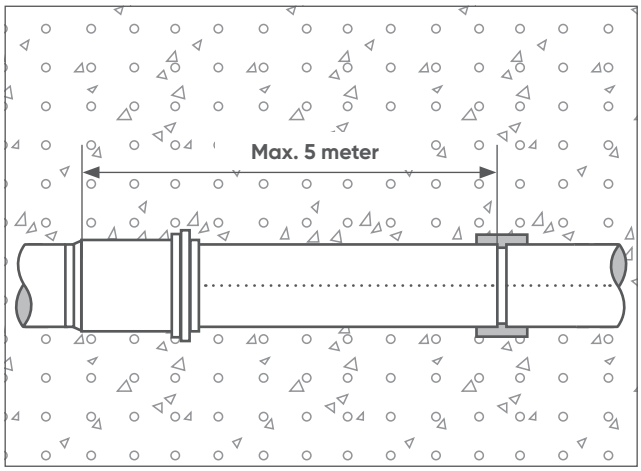
Alle T-stukken van 45° en 88,5° zijn onderhevig aan uitzettingskrachten die kunnen worden tegengegaan door een elektrolasmof te installeren (zie afbeelding 7.18).



Afbeelding 7.18 Vastpunt met een elektrolasmof

Als krimp van buizen moet worden gecompenseerd, kunnen (snap) expansiemoffen worden gebruikt. De ene kant van de (snap) expansiemof fungeert als vastpunt en de andere kant absorbeert de uitzetting. De snapexpansiemof kan de uitzetting en krimp van een buis van 5 meter opvangen.

Zorg er bij gebruik van rubberringverbindingen voor dat de rubberring niet verontreinigd wordt met beton-aanmaakwater. Gebruik hiervoor kunststof folie of isolatietape.

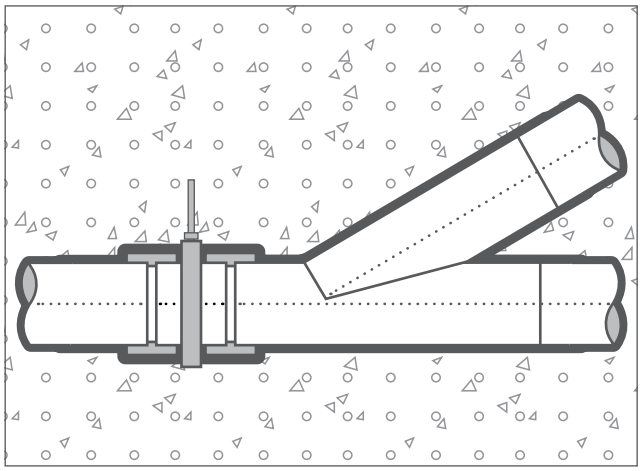


Afbeelding 7.19 Expansiemof in beton

Geïsoleerd HDPE vastleggen in beton
Als HDPE met behulp van thermische of akoestische isolatie in beton wordt vastgelegd, moet het systeem worden beschermd tegen uitzettingskrachten en verschuivingen binnen het beton en het isolatiemateriaal. Hiervoor kunt u het best de volgende configuratie gebruiken:

1. Buis (met isolatiemateriaal)
2. Elektrolasmof
3. Buisbeugel
4. Draadstang (½")

De buis en de elektrolasmof moeten eerst worden geïsoleerd. Na het isoleren moet de buisbeugel tussen de elektrolasmoffen worden geplaatst en bevestigd. De verankering kan worden versterkt met behulp van de draadstang.



Afbeelding 7.20 Geïsoleerd HDPE in beton

7.7 Ondergrondse installatie van HDPE

Door de eigenschappen van Akatherm HDPE is het systeem ideaal voor gebruik in grondleidingen:

- Akatherm HDPE is een volledig gesloten leidingsysteem. Bij een juiste toepassing van de installatie-instructies kunnen (chemisch) riool- en afvalwater niet in het milieu terechtkomen.
- Het systeem is geschikt voor installatie in een breed temperatuurbereik. Akatherm HDPE kan worden geïnstalleerd in koude klimaatgebieden (-40°C).
- De flexibiliteit van het leidingsysteem maakt het bijzonder geschikt voor ondergrondse installaties waarbij kleine bodembewegingen kunnen optreden.

Door de stabiliteit van het Akatherm HDPE leidingsysteem kan het de druk weerstaan die erop wordt uitgeoefend wanneer het op een aanzienlijke diepte wordt gelegd. Er moet rekening worden gehouden met verschillende factoren zoals diepte, grondwaterpeil, sleufbreedte, vastlegging, bodemdichtheid en verkeersbelasting.

7.7.1 Belastingen
De belastbaarheid van kunststof grondleidingen wordt bepaald door een combinatie van factoren. De verticale belasting van de grond direct boven de buis zorgt ervoor dat deze wordt samengedrukt, waardoor de zijkanten van de buis naar buiten tegen de omringende grond worden gedrukt. De resulterende druk van de axiale compressie die door de omringende grond op de buis wordt uitgeoefend, voorkomt verdere vervorming. De uitvoering van de sleuf, het type vastlegging en de vulling van de sleuf bepalen grotendeels de totale steunfunctie van de sleuf en dus de maximale belastbaarheid van de kunststof grondleiding.

Bochten in het leidingsysteem kunnen ervoor zorgen dat de grondbelasting op bepaalde punten wordt geconcentreerd. Zorg er bij het ontwerpen van het systeem voor dat de belasting gelijkmatig over de gehele lengte van de leiding wordt verdeeld.

Verkeersbelastingen kunnen de druk op het leidingsysteem verhogen. Controleer of de belastingen gelijkmatig worden verdeeld.

Grondleidingen kunnen (met name in gebieden met een hoge grondwaterstand) onderhevig zijn aan uitwendige overdruk.

Leidingsystemen die worden belast door extra uitwendige druk, moeten worden getest op deukbestendigheid.

7.7.2 Aanleg en installatie van grondleidingsystemen
Voor een gelijkmatige verdeling van de grond- en verkeersbelastingen moet de leidingsleuf juist worden aangelegd. Hiervoor moeten een sleufbodem, een inbeddingslaag voor de buizen en een beschermlaag worden gemaakt.

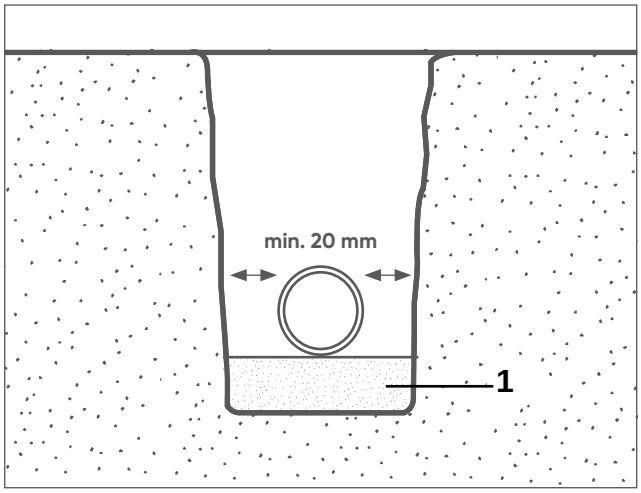
De koper, bestekschrijver of installateur van het leidingsysteem is verantwoordelijk voor het installeren van het systeem, met inachtneming van bepaalde vereisten en alle relevante nationale voorschriften en installatiepraktijken of -codes.

Akatherm HDPE is ontworpen volgens EN1519, wat het ondergronds gebruik van buizen en fittingen beperkt.

Sleufbodem (bedding) - zone 1
De gesteldheid en de vorm van de sleufbodem moeten worden afgestemd op de mechanische eigenschappen van de HDPE buis.

De aanwezige of nieuw aangebrachte steunlaag moet bestaan uit steenvrij zand en met behulp van geschikt materieel licht worden verdicht. De leiding moet zo worden gelegd dat ze een stevig contactoppervlak vormt met een hoek van minstens 90°. waardoor doorzakking en puntbelasting wordt voorkomen.

De sleuf waarin de leiding komt te liggen moet zo breed mogelijk zijn om de uiteindelijke gronddruk zo laag mogelijk te houden. De afstand van de leiding tot de zijkant van de sleuf moet minimaal ø + 20 mm zijn.



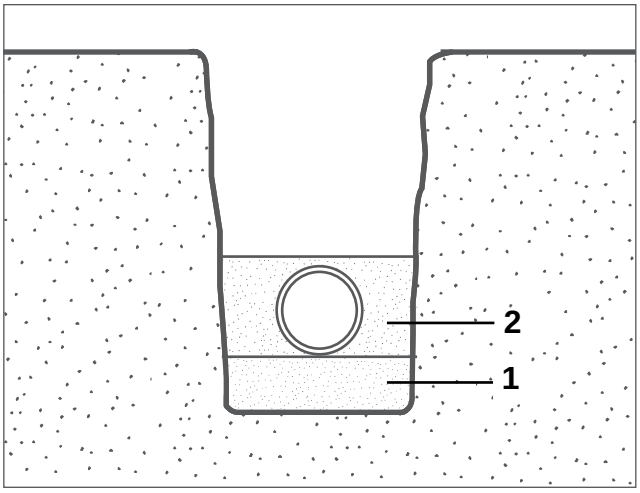
Afbeelding 7.21

De hoogte van zone 1 is afhankelijk van de bodemgesteldheid en de nominale buisbreedte. De hoogten voor Akatherm HDPE staan in tabel 7.11 vermeld.

d	Normale bodem	Rots- of dichte bodem
75	108 mm	158 mm
90	109 mm	159 mm
110	111 mm	161 mm
125	113 mm	163 mm
160	116 mm	166 mm
200	120 mm	170 mm
250	125 mm	175 mm
315	132 mm	182 mm

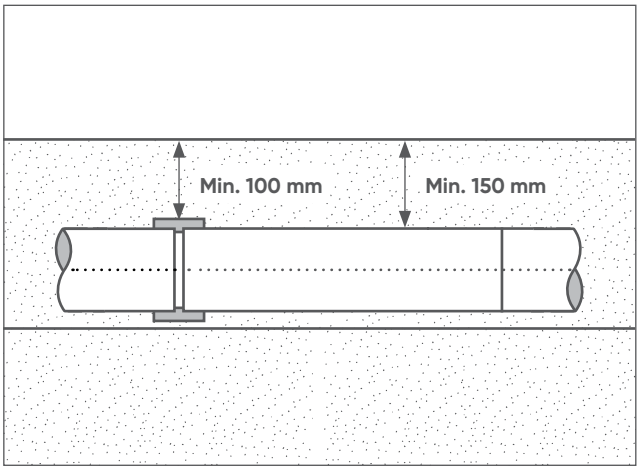
Tabel 7.11 Hoogte van zone 1

Vastlegging van de leiding (consolidatie) - zone 2
De vulling voor het vastleggen van het leidingsysteem moet bestaan uit steenvrij zand of een gelijkwaardig materiaal: de vulling moet zorgen voor een optimale verdichting van de bodem. De vastlegging bepaalt in hoge mate de verdeling van de gronddruk en -belasting, evenals de zijwaartse gronddruk op de leiding die ontlastend werkt.



Afbeelding 7.22

Zone 2 moet minimaal 150 mm hoger zijn dan de buis. Ook moet deze minimaal 100 mm hoger zijn dan de buisfittingen.

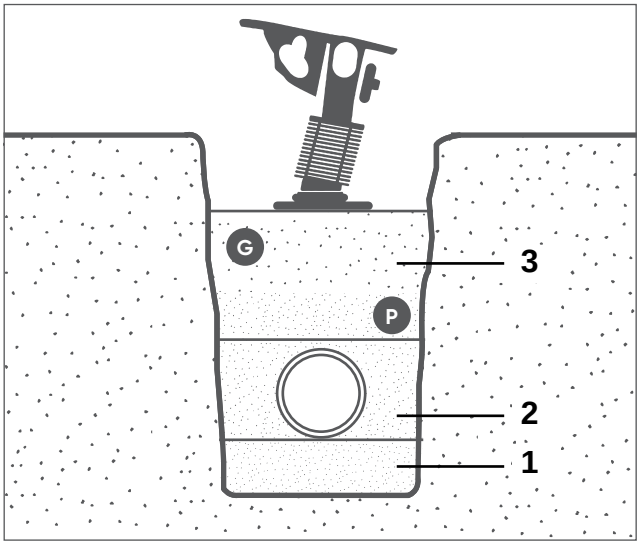


Afbeelding 7.23

Vulling van de sleuf (beschermlaag) - zone 3
De sleuf wordt in lagen gevuld en zorgvuldig verdicht. Voor het opvullen van de sleuf mogen geen grondsoorten en materialen worden gebruikt die deuken kunnen veroorzaken (bijv. as, afval of stenen). De beschermlaag bestaat uit de volgende 2 sublagen:

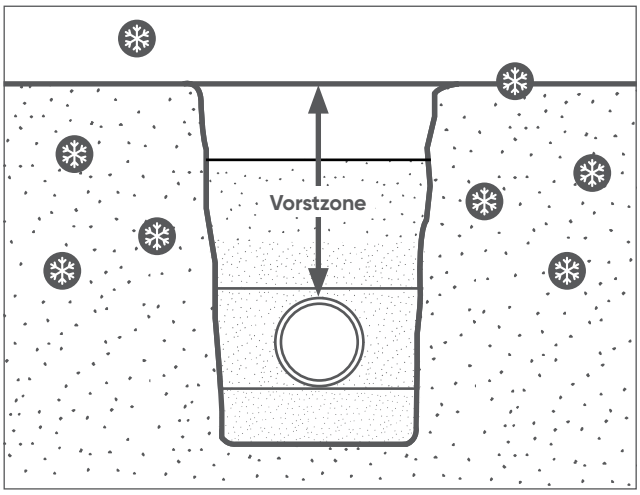
- Beschermlaag (P): Bestaat uit een laag van minimaal 300 mm van hetzelfde materiaal als zone 2. De laag moet bestaan uit steenvrij zand of een gelijkwaardige materiaal. De toepassing van zwaar verdichtingsmaterieel op deze laag is niet toegestaan
- Grondlaag (G): Laag van minimaal 500 mm die de rest van de sleuf opvult. Kleine stenen zijn toegestaan. Afhankelijk van de plaatselijke voorschriften mag deze laag worden verdicht met zwaar verdichtingsmaterieel.

Druk na het leggen van de buis onmiddellijk het zand aan en vul de sleuf. Als u dat niet doet, kan de buis bloot komen te liggen.



Afbeelding 7.24

Vanwege het risico op bevriezing van het afvalwater moeten de buizen op een vorstvrije diepte worden gelegd.



Afbeelding 7.25

Raadpleeg de plaatselijke voorschriften voor het bepalen van de diepte van de vorstzone.

8 Verbindingsmethoden

8.1 Verbindingsmethoden

Akatherm HDPE is gemaakt van hogedichtheidspolyethyleen en is geschikt voor lasverbindingen. De veilige en duurzame verbindingen gaan 50 tot 100 jaar mee. Lasverbindingen worden gemaakt zonder lijm of rubberringverbindingen en zijn zelfs sterker dan de aangrenzende buis of fitting. De lasverbindingen van HDPE zijn trekvast en lekvrij, en eenmaal getest is de kans op toekomstige breuken minimaal vanwege de flexibiliteit, slagvastheid en algehele taaiheid van het materiaal.

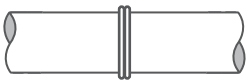
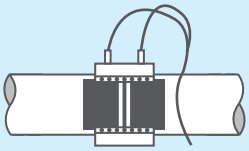
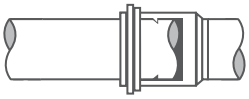
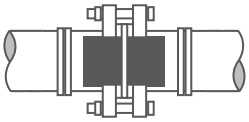
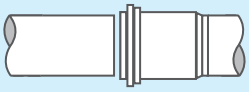
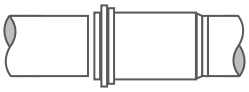
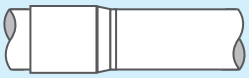
Behalve met lasverbindingen kunnen Akatherm HDPE buizen en fittingen ook op verschillende andere manieren met elkaar worden verbonden, afhankelijk van de toepassingen. Verbindingen zijn onderverdeeld in gelast/mechanisch en trekvast/niet-trekvast. Trekvaste verbindingen kunnen niet worden gescheiden onder invloed van externe krachten.

Te openen (demonteerbaar)
Dit zijn verbindingsmethoden die na assemblage kunnen worden losgekoppeld. Deze verbindingsmethoden zijn ideaal voor leidingdelen die regelmatig moeten worden gereinigd, gekalibreerd, geïnspecteerd of gedemonteerd.

Niet te openen (vast)
Dit zijn verbindingsmethoden die na assemblage niet kunnen worden losgekoppeld. Deze permanente verbindingen blijven gedurende hun gehele levensduur gesloten.

Trekvast
Dit zijn verbindingen die bestand zijn tegen trekkrachten. Deze verbindingen zijn ideaal wanneer thermische beweging of zwaartekrachtwerking wordt verwacht.

Niet trekvast
Dit zijn verbindingen die niet bestand zijn tegen trekkrachten. Deze verbindingen worden gebruikt wanneer het leidingsysteem beweging moet kunnen opvangen zonder dat de verbinding uit elkaar wordt getrokken.

Verbindingstechniek	Product	Gelast/mechanisch	Trekvast	Demonteerbaar
Stuiklas		Gelast	Ja	Nee
Elektrolas		Gelast	Ja	Nee
Snapmof		Mechanisch	Ja	Nee
Schroefkoppeling		Mechanisch	Ja	Ja
Flens		Mechanisch	Ja	Ja
Steekmof		Mechanisch	Nee	Ja
Expansiemof		Mechanisch	Nee	Ja
Krimpmof		Mechanisch	Nee	Nee

Tabel 8.1

8.2 Stuiklasverbinding

Stuiklassen is een economische en betrouwbare verbindingstechniek waarvoor behalve een stuiklasmachine geen additionele onderdelen nodig zijn.

Alle Akatherm producten zijn met deze lasmethode (DVS 2207-1) te verbinden. Fittingen mogen tot maximaal de k-afmeting worden ingekort wanneer deze in de catalogus is aangegeven. Anders kunnen ze niet meer worden gestuiklast. Deze verbindingsmethode is zeer geschikt voor het prefabriceren van leidingdelen en het maken van speciale hulpstukken.

Voorbereidingen
Vóór aanvang van het lasproces is het belangrijk om een werkplek in te richten die een consistente laskwaliteit mogelijk maakt.

- De temperatuur van de lasspiegel moet tussen 200°C en 220°C liggen. Bij buizen en fittingen met geringe wanddikten is het meestal raadzaam om de hoogste temperatuur van dit temperatuurbereik te kiezen. Buizen en fittingen met een relatief groot oppervlak moeten langzamer worden verwarmd.
- Zorg ervoor dat de lasspiegel de juiste temperatuur heeft bereikt en goed is doorgewarmd. Houd hierbij rekening met een doorwarmperiode van 10 minuten nadat de juiste temperatuur is gemeten.
- Reinig vóór het lassen de lasspiegel met papier en een vooraf goedgekeurde reinigingsoplossing (laat deze volledig verdampen). Controleer of het verwarmingsoppervlak onbeschadigd is.
- Richt de werkplek in op een beschutte plaats waar onafhankelijk van de weersomstandigheden kan worden gelast. Het gebruik van windschermen wordt aangeraden om de lasspiegel op een constante temperatuur te houden.
- De stuiklasmachine moet regelmatig op functionaliteit worden gecontroleerd. Dit geldt met name voor machines die op de bouwplaats worden ingezet.

Lasproces
In het algemeen worden stuiklassen gemaakt met een Akatherm stuiklasmachine. Alleen diameters tot 75 mm kunnen handmatig worden gelast. Voor diameters van 90 mm en hoger is de lasdruk te groot om handmatig een goede las te maken. Het lasproces bestaat uit de volgende stappen:

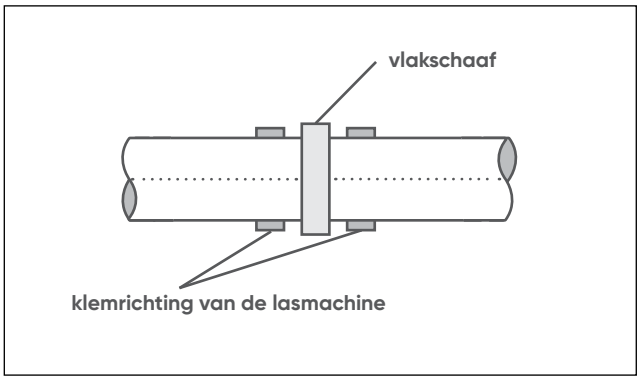
- Opwarmen: Houd de buis/fittingen tegen de lasspiegel totdat de gewenste lasnaad is gevormd (zie bijlage B).
- Doorwarmen: Houd de buis/fittingen tegen de lasspiegel zonder druk uit te oefenen (zie bijlage B voor de tijd).
- Omstellen, lassen en afkoelen: Wanneer de lasvlakken volledig zijn doorgewarmd, moeten beide delen zo snel mogelijk worden samengevoegd waarbij de druk geleidelijk wordt opgebouwd. Beweeg de onderdelen niet tijdens of na het afkoelen. Houd de samengevoegde delen onder druk totdat de lasnaad niet meer plastisch is. Zorg ervoor dat de verbinding zonder belasting kan afkoelen.

Het lassen met behulp van een stuiklasmachine levert altijd het beste resultaat op.

Lasvlakken schaven
Beide zijden moeten worden geschaafd totdat ze parallel lopen. Open na het schaven de sleden (de kunststof spanen moet aan beide laszijden ononderbroken en gelijkmatig zijn).

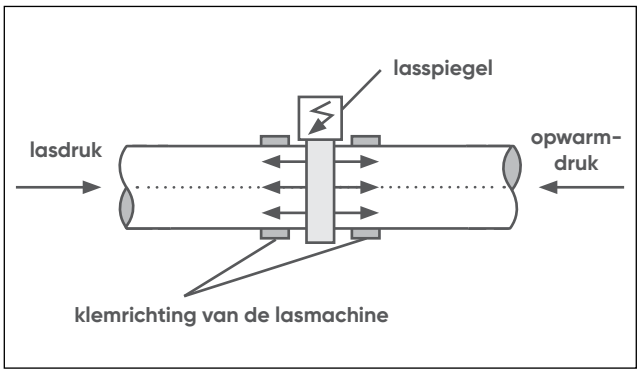
Controleer de uitlijning tussen de geschaafde vlakken en verwijder de kunststof spanen. Raak de geschaafde vlakken niet aan en houd deze schoon.

> ! Zonder verwijdering van de oxidelaag kan de kwaliteit van een las niet worden gewaarborgd. Binnen één uur vormt zich een nieuwe oxidatielaag.



Afbeelding 8.1 Lasvlakken schaven

Opwarmen onder druk
Tijdens het doorwarmen moeten de twee spie-einden onder lage druk tegen de lasspiegel worden gehouden (0,2 N/mm²). Door het contact met de lasspiegel vormt zich een lasnaad. De maat van de lasnaad geeft aan of de juiste druk en tijd zijn gebruikt. De juiste lasnaadhoogte en opwarmdruk staan vermeld in bijlage B.



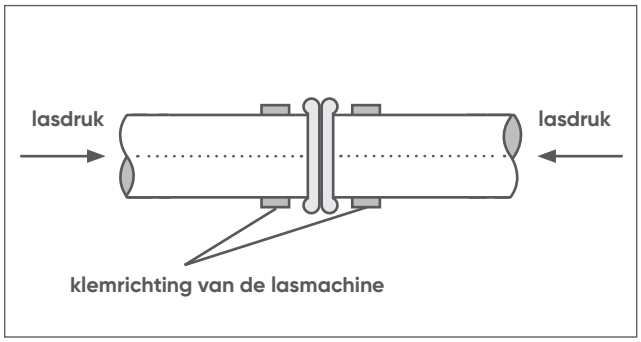
Afbeelding 8.2 Opwarmen onder druk

Doorwarmen met minder druk
HDPE is een goede isolator. Daarom is in dit stadium een juiste doorwarmdiepte van de buiseinden noodzakelijk. Er is een druk van maximaal 0,01 N/mm² nodig om de uiteinden in contact met de lasspiegel te houden. De warmte verspreidt zich geleidelijk door het buis-/fittingeinde. De maat van de lasnaad neemt iets toe. De benodigde tijd en druk voor deze fase vindt u in bijlage B.

Omstellen
Neem de lasspiegel weg van de lasvlakken en voeg de uiteinden direct samen. Druk de uiteinden niet te abrupt op elkaar. Neem de lasspiegel snel weg om te voorkomen dat de uiteinden afkoelen. De maximaal toegestane omsteltijden vindt u in bijlage B.

Lassen en afkoelen
Nadat de lasvlakken contact hebben gemaakt, moeten deze worden samengevoegd waarbij de druk geleidelijk wordt opgebouwd tot de opgegeven waarde. De drukopbouw moet lineair zijn en mag maximaal 0,01 N/mm² afwijken. Bij een te snelle druk- opbouw wordt het plastische materiaal weggedrukt. Wanneer de opbouw daarentegen te traag gaat, koelt het materiaal af voordat een homogene las wordt gevormd. In beide gevallen is de laskwaliteit onvoldoende. Houd de opgegeven lasdruk constant gedurende de volledige afkoelperiode. Tijdens het afkoelen mag er geen belasting of spanning op de verbinding staan.

De verbinding mag niet kunstmatig worden gekoeld.



Afbeelding 8.3

U kunt de gelaste onderdelen halverwege de afkoelperiode uit de machine verwijderen als aan de volgende voorwaarden is voldaan:
- Prefabricage onder werkplaatsomstandigheden.
- Geen belasting of spanning op de verbinding.
- Geen extra belasting of spanning wanneer de fitting uit de kleminrichting wordt genomen.

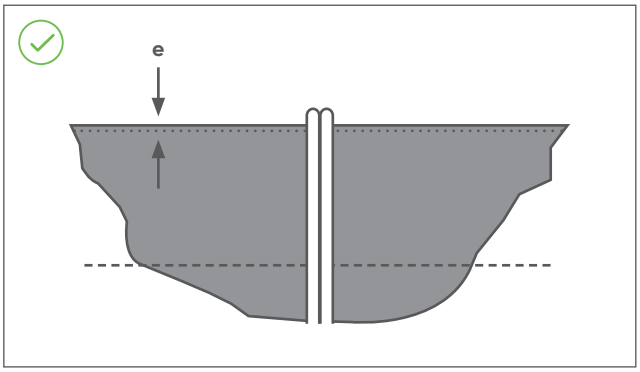
De las mag pas volledig worden belast na het verstrijken van de afkoeltijd in bijlage B.

Handmatig lassen
Het lasproces verloopt bij handmatig lassen doorgaans hetzelfde als bij machinaal lassen. De volgende stappen moeten worden gevolgd
1. **Opwarmen**: Duw de buis/fittingen tegen de lasspiegel totdat de gewenste lasnaad is gevormd (zie de lasparameters in bijlage B voor de hoogte van de lasnaad).
2. **Doorwarmen:** Duw de buis/fittingen tegen de lasspiegel totdat de gewenste lasnaad is gevormd (zie bijlage B voor de hoogte van de lasnaad).
3. **Omstellen:** Wanneer de spie-einden volledig zijn doorgewarmd, moeten beide delen worden samengevoegd. Het is belangrijk de omsteltijd zo kort mogelijk te houden (de maximaal toegestane omsteltijd wordt aangegeven in bijlage B).
4. **Lassen:** Het verbinden moet nauwkeurig gebeuren. De delen mogen tijdens en na het lassen niet verschuiven (de hoogte van de lasnaad is aangegeven in bijlage B).
5. **Afkoelen:** Houd de verbonden delen onder druk totdat de lasnaad niet meer plastisch is. Laat de verbinding zonder belasting afkoelen. Voor het verbinden van langere leidingdelen adviseren we om een hulpmal te gebruiken.

Het gebruik van een stuiklasmachine verdient de voorkeur en geeft betere en meer consistente resultaten.

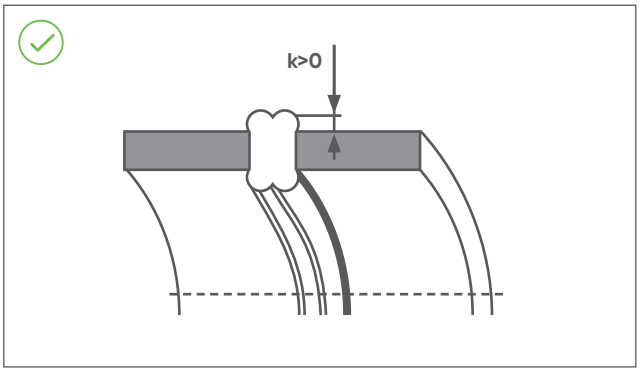
Stuiklasverbinding beoordelen
De stuiklas kan op de bouwplaats met visuele inspectiemethoden worden beoordeeld. Aanvullende tests kunnen worden uitgevoerd met destructieve en niet-destructieve beoordelingsmethoden. Voor deze beoordelingsmethoden is speciale apparatuur nodig. Let bij een eerste visuele beoordeling op de volgende factoren:

Vorm van de lasnaad
De vorm van de lasnaad geeft aan of het lasproces juist is uitgevoerd. Beide lasnaden moeten dezelfde vorm en maat hebben. De breedte van de lasnaad moet ongeveer 0,5 x de hoogte van de lasnaad zijn. De hoogte van de lasnaad is aangegeven in bijlage B. In afbeelding 8.4 ziet u een goede las met een gelijkmatige lasnaad.



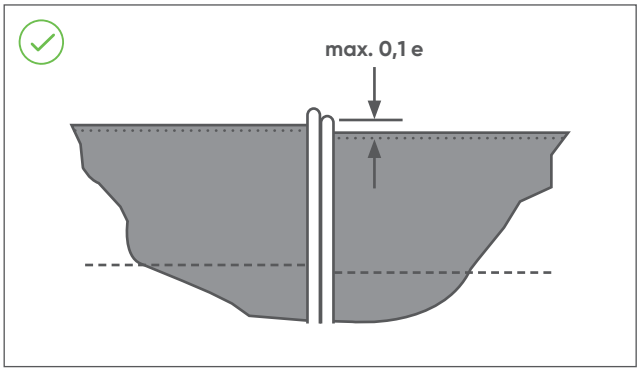
Afbeelding 8.4 Stuiklas met gelijkmatige lasnaden (acceptabel)

Verschillen tussen de lasnaden kunnen worden veroorzaakt door verschil in HDPE materiaal van de gelaste onderdelen. Ondanks verschillen in de lasnaden kan de stuiklas toch voldoende stevig zijn. In afbeelding 8.5 is een dwarsdoorsnede van een gewone, ronde lasnaad weergegeven. Wanneer verschillen in de lasnaden worden waargenomen, is de K-waarde van de kraag groter dan 0.



Afbeelding 8.5 Doorsnede van een goede stuiklas

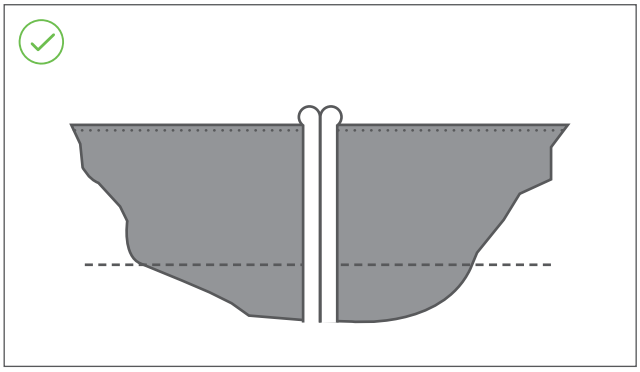
Uitlijning
Wandverzet tussen de fittingen en de buis kan verschillende oorzaken hebben. Door ongelijkmatige insnoering van de buis of door ovale buiseinden passen de delen mogelijk niet goed op elkaar. Zolang het verschil kleiner is dan 10% van de wanddikte, kan de las toch als 'acceptabel' worden beoordeeld (zie afbeelding 8.6).



Afbeelding 8.6 Stuiklas met wandverzet (acceptabel)

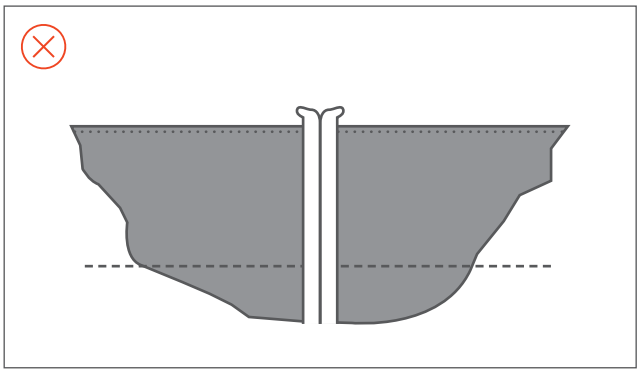
Lasnaadmaat
Afbeelding 8.7 toont een verbinding met te grote lasnaden. De gelijkmatigheid van de lasnaden geeft aan dat de verbinding goed is voorbereid. De warmtetoevoer en/of verbindingsdruk waren echter te groot. Puur visueel is de las toch als 'acceptabel' te beoordelen.

Bekijk afbeelding 8.5. Wanneer de kraagwaarde K groter is dan 0, kan de las als acceptabel worden aangemerkt, ongeacht de vorm van de lasnaad.



Afbeelding 8.7 Stuiklas met grote lasnaden (acceptabel)

Bij onvoldoende doorwarming of lasdruk vormen zich nauwelijks lasnaden. Bij dikwandige buizen gaat dit vaak gepaard met de vorming van krimpholten. De las moet als niet-acceptabel worden beoordeeld.



Afbeelding 8.8 Stuiklas met te kleine lasnaden (onacceptabel)

8.3 Elektrolasverbinding

Met elektrolassen maakt u eenvoudig en snel permanente verbindingen. Met behulp van elektrolasmoffen en een compact elektrolasapparaat kunnen buizen, fittingen en geprefabriceerde leidingdelen op efficiënte wijze worden gemonteerd.

Alle Akatherm producten kunnen worden verbonden door middel van elektrolassen, tenzij anders vermeld in de producttabel.

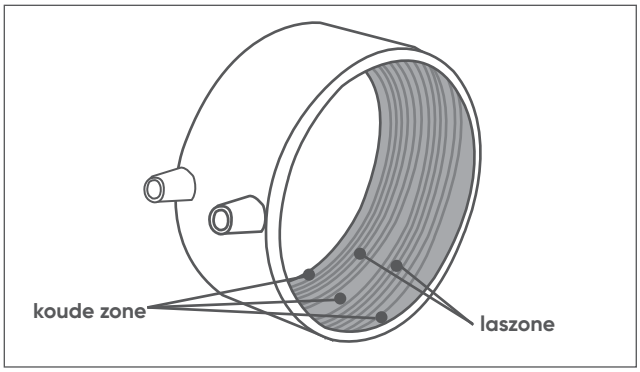
Het gebruik van Akatherm elektrolasmachines is sterk aan te raden omdat de compatibiliteit met andere lasmachines niet kan worden gewaarborgd.

Voorbereidingen

De volgende richtlijnen moeten bij het elektrolassen in acht worden genomen:

- Richt de werkplek in op een beschutte plaats waar onafhankelijk van de weersomstandigheden kan worden gelast. De bedrijfstemperatuur van de elektrolasmachines is -10°C/+40°C. Lassen boven of onder deze temperaturen is wellicht niet mogelijk.
- Controleer of het elektrolasapparaat naar behoren functioneert. Lasapparaten die ter plaatse wordt gebruikt, moeten regelmatig worden onderhouden en moeten minimaal om de 2 jaar opnieuw worden gekalibreerd.
- De weerstandsdraad in de elektrolasmof ligt aan het oppervlak voor een optimale warmte-overdracht. De weerstandsdraden moeten volledig worden afgedekt door de ingestoken buis of fitting.

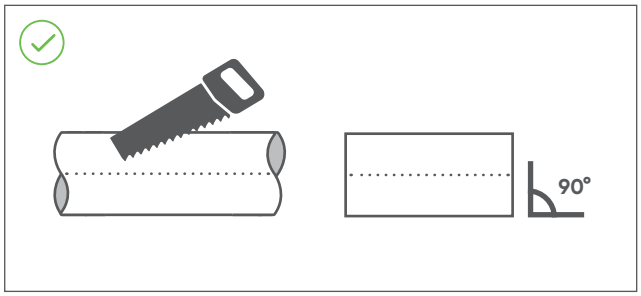
De weerstandsdraden worden in de laszone geplaatst. Aan beide zijden van de laszone bevindt zich een koude zone waardoor het gesmolten HDPE niet kan wegvloeien en het lasproces binnen de laszone plaatsvindt. Tijdens het lasproces zet de buis/fitting uit en raakt deze de binnenwand van de mof. De elektrolasverbinding ontstaat door de druk van het uitzettende HDPE en de warmte van de weerstandsdraden.



Afbeelding 8.9

Lasproces
Voor het maken van een goede elektrolasverbinding moeten de volgende stappen zorgvuldig worden uitgevoerd.

Buis haaks afzagen

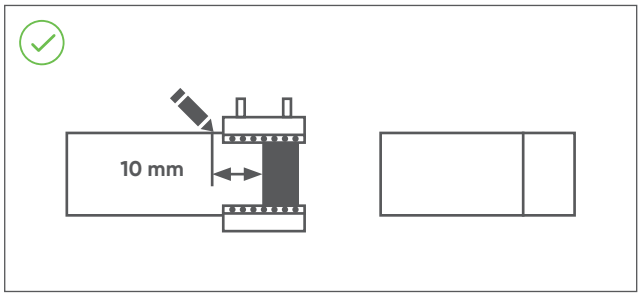


Afbeelding 8.10

Het haaks zagen van de buis zorgt ervoor dat alle weerstandsdraden in de mof bedekt worden door de buis of fitting.

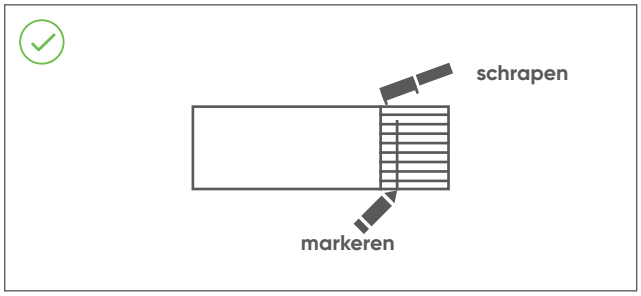
Na het zagen van de buis de bramen verwijderen.

Markeer insteekdiepte
Markeer de insteekdiepte om er zeker van te zijn dat de oxidelaag over de gehele laszone wordt verwijderd.



Afbeelding 8.11

Buis schrapen en insteekdiepte markeren
Het buitenoppervlak van de buis dat door de mof wordt bedekt, moet volledig worden geschraapt. Schraap ongeveer 0,2 mm van het oppervlak om oxidatie te verwijderen. Markeer de insteekdiepte opnieuw om ervoor te zorgen dat de buis volledig wordt ingestoken.

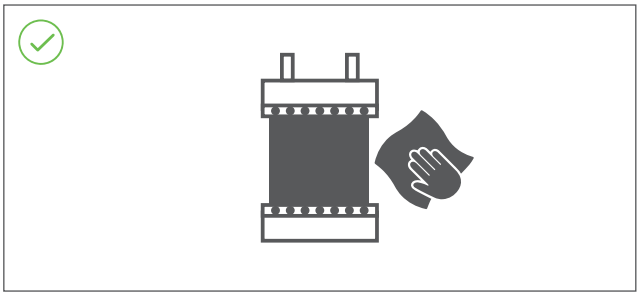


Afbeelding 8.12

Zonder verwijdering van de oxidelaag kan de kwaliteit van een las niet worden gewaarborgd. Binnen één uur vormt zich een nieuwe oxidatielaag. De stuiklas moet direct na het schrapen van de uiteinden worden gemaakt.

Elektrolasmof reinigen
Zorg ervoor dat alle lasoppervlakken schoon en droog zijn voordat u de buizen in de mof monteert.

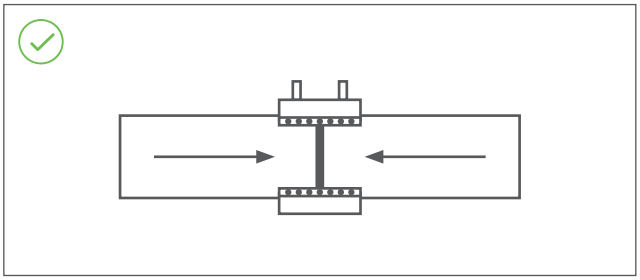
Reinig vóór het lassen de elektrolasmof en de te lassen spie-einden met papier en een vooraf goedgekeurde reinigingsoplossing (laat deze volledig verdampen). Raak na het reinigen de binnenkant van de elektrolasmof en de buitenkant van de spie-einden niet aan.



Afbeelding 8.13

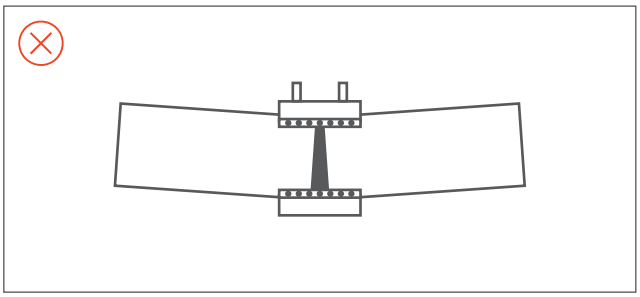
Buis/fitting insteken

Buis/fitting tot aan gemarkeerde insteekdiepte insteken.



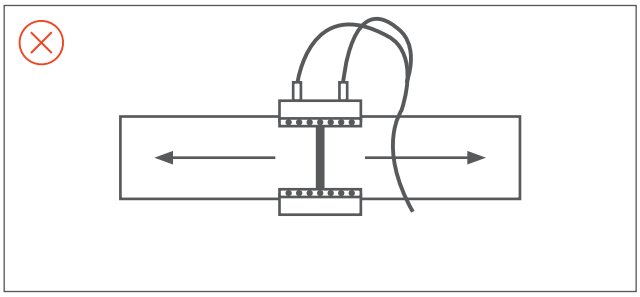
Afbeelding 8.14

Schuif de buis zo recht mogelijk in de mof tot aan de gemarkeerde insteekdiepte. Zo worden alle draden tijdens de lascyclus met HDPE bedekt. Bij wandverzet wordt de laszone extra belast waardoor er meer HDPE smelt. Dit veroorzaakt uitvloei van HDPE of verschuiving van de draden.



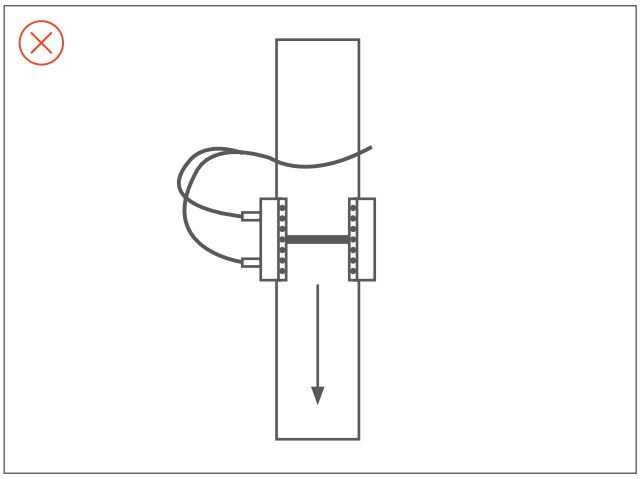
Afbeelding 8.15

Door de beweging van de buis kan er gesmolten HDPE uit de verbinding vloeien. Dit kan leiden tot verschuiving van de draden en mogelijk tot kortsluiting waardoor een slechte las wordt gevormd of brandgevaar ontstaat.



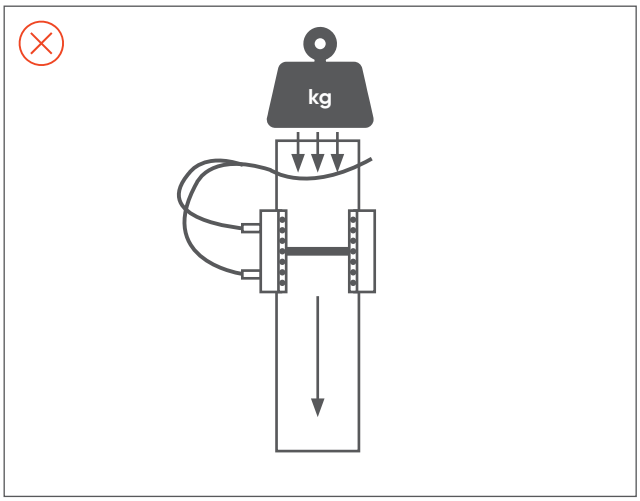
Afbeelding 8.16

Wanneer een elektrolasmof als reparatiemof wordt gebruikt, moet de middenaanslag worden verwijderd. Hierdoor kan de mof bij verticale plaatsing naar beneden glijden. Zorg ervoor dat de mof niet kan bewegen. Beweging kan leiden tot kortsluiting en dus tot een slechte las of brandgevaar.



Afbeelding 8.17

Bij extra belasting van de verticale buis loopt er meer HDPE materiaal in de laszone. Dit leidt tot verschuiving van de draden en mogelijk tot kortsluiting waardoor een slechte las wordt gevormd of brandgevaar ontstaat.



Afbeelding 8.18

Elektrolasmof lassen en afkoelen

Druk na het aansluiten van de kabels van het elektrolasapparaat op de startknop om het lasproces te starten. De elektrolasapparaten CB315 en CB160 stemmen de lastijd af op de omgevingstemperatuur. Wanneer het kouder is dan 20°C wordt de lastijd langer en wanneer de omgevingstemperatuur hoger is dan 20°C wordt de lastijd korter. Lassen onder een omgevingstemperatuur van -10°C wordt niet aangeraden.

Omgevingstemperatuur °C	40 - 160 mm	200 - 315 mm
-10	97 s	482 s
-5	95 s	469 s
0	92 s	455 s
5	90 s	442 s
10	87 s	428 s
15	84 s	415 s
20	82 s	401 s
25	79 s	388 s
30	77 s	374 s
35	74 s	361 s
40	72 s	347 s
45	69 s	334 s
50	66 s	320 s

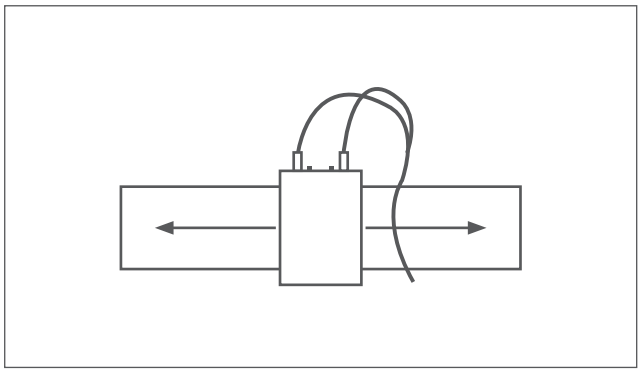
Tabel 8.2 Lastijd

De afkoeltijd voor het bereik 40-160 is 20 minuten, terwijl voor het bereik 200-315 een afkoeltijd van 30 minuten geldt. De afkoelperiode kan worden gehalveerd wanneer er tijdens het afkoelen geen extra belasting of spanning op de verbinding staat (in werkplaatsomstandigheden)

Las een elektrolasmof nooit twee maal.

Tijdens de lascyclus wordt de juiste hoeveelheid energie in de laszones gebracht. Een tweede lascyclus brengt een overmaat aan energie in de verbinding waardoor het HDPE te plastisch wordt. Dit veroorzaakt verschuiving van de draden en mogelijk kortsluiting. In extreme gevallen kan er zelfs brand ontstaan.

Elektrolas beoordelen
Bij een elektrolas is het moeilijker te beoordelen of de verbinding goed is dan bij een stuiklas. De lasindicatoren op de elektrolasmof geven alleen aan dat de las is uitgevoerd. Ze vormen geen garantie voor de kwaliteit van de verbinding. In hoeverre de indicatoren omhoog gekomen zijn, hangt af van verschillende factoren, waaronder de maattoleranties van de onderdelen en de eventuele ovaliteit van de buis of fitting.



Afbeelding 8.19

Een verbinding kan als goed worden beoordeeld wanneer de lasindicatoren omhoog zijn gekomen, alle lasvoorbereidingen, zoals het markeren van de insteekdiepte en het schrapen, zijn uitgevoerd en de onderdelen tijdens het lassen en afkoelen niet zijn belast. Als na het lassen een aanzienlijke hoeveelheid materiaal uit de verbinding vloeit, komt dit mogelijk door niet uitlijnen, overschreden toleranties of een per ongeluk uitgevoerde tweede lasproces. De kwaliteit van dergelijke verbindingen is dubieus.

Houd er rekening mee dat de fitting tijdens het lasproces te heet wordt om aan te raken. Ook na lasproces blijft de temperatuur nog enige tijd stijgen.

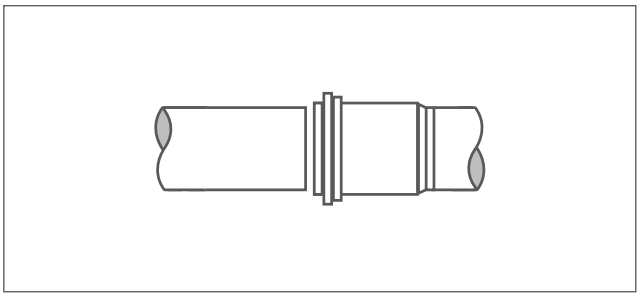
Ovaliteit
Een te grote ovaliteit van buis/fitting kan problemen veroorzaken bij het samenstellen en lassen van de onderdelen. De maximaal toegestane ovaliteit van buis of fitting is 0,02 x d_1. Dit komt neer op het maximale verschil tussen de grootste en de kleinste diameter in tabel 8.3. Wanneer de ovaliteit groter is, moet de buis of fitting met klemmen 'rond' worden gemaakt.

diameter d_1 (mm)	d_1 max - d_1 min (mm)
40	1,0
50	1,0
56	1,0
63	1,0
75	1,5
90	2,0
110	2,0
125	2,5
160	3,0
200	4,0
250	5,0
315	6,0

Tabel 8.3 Buisvervorming

8.4 Rubberringverbinding

Steekmof



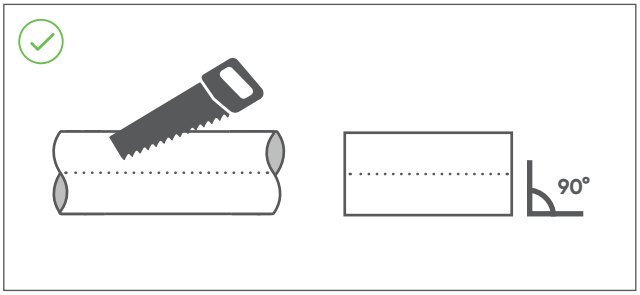
Afbeelding 8.20

Een steekverbinding is een eenvoudige, demonteerbare en niet-trekvaste verbindingsmethode. Ook expansiemoffen maken gebruik van deze eenvoudige verbinding om uitzetting in het leidingsysteem te compenseren.

Snapmof
Voor het maken van trekvaste rubberringverbindingen zijn snapmoffen verkrijgbaar. Deze moffen zijn rubberringverbindingen met een extra snapring die, in combinatie met een snapgroef in de buis, een trekvaste verbinding vormt.

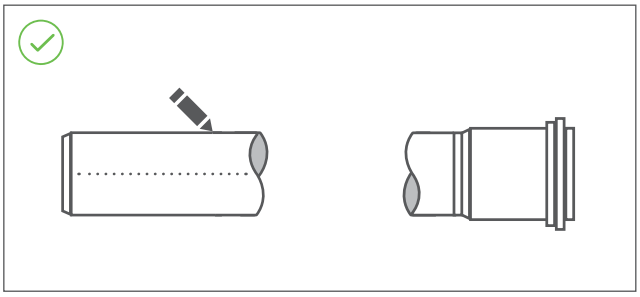
Verbindingsproces

1. Buis haaks afzagen en afbramen



Afbeelding 8.21

2. Insteekdiepte markeren

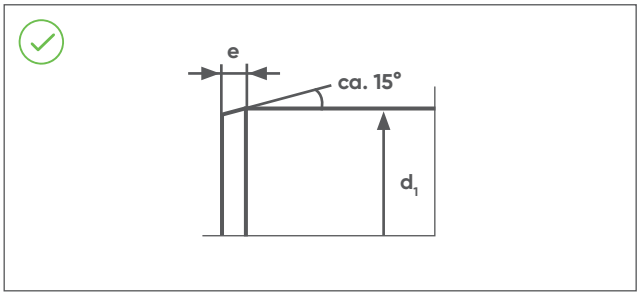


Afbeelding 8.22

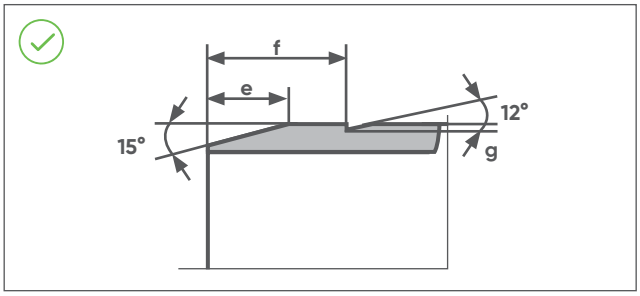
Expansiemof
Met een expansiemof kan de uitzetting en krimp van een leidingsysteem worden opgevangen.

De insteekdiepte bij de omgevingstemperaturen 0°C en 20°C staan op de mof aangegeven. Zie paragraaf 7.3.1 voor gedetailleerde informatie over het berekenen van insteekdiepte-uitzetting en moffen.

3. Buiseinde aanschuinen



Afbeelding 8.23 Steekmof



Afbeelding 8.24 Snapmof

De buiseinden moeten onder een hoek van 15° worden aangeschuind. Gebruik hiervoor aanschuingereedschap om een gelijkmatige snede en aanschuining te krijgen.

Bij gebruik van snapmof moet een groef worden gefreesd onder een hoek van 12°. De juiste afmeting vindt u in tabel 8.4. Voor een gelijkmatige groef en aanschuining kunt u het best een Akatherm groevensnijder gebruiken.

Zonder groef vormen de Akatherm snapmoffen een demonteerbare niet-trekvaste verbinding.

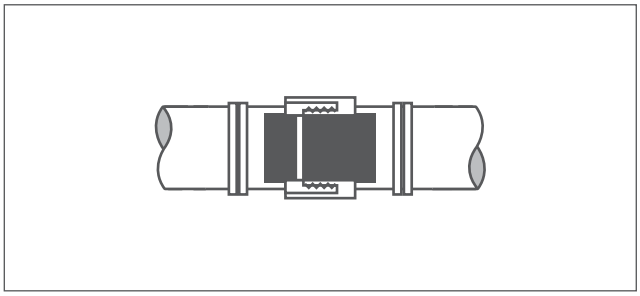
d_1 (mm)	e	f	g
40	5	15	1
50	5	15	1
56	5	15	1
63	5	15	1
75	5	15	1
90	6	15	1
110	8	15	1
125	9	15	1
160	11	15	1
200	11	30	2
250	15	30	2
315	18	50	3

Tabel 8.4 Afmetingen van afschuinen en groef

4. Verbinding maken

Breng smeermiddel aan op het buiseinde en schuif de buis in de mof tot aan de gemarkeerde insteekdiepte. Bij het verbinden van een snapmof is een duidelijke klik hoorbaar wanneer de snapring in de groef vastklikt.

8.5 Schroefverbinding



Afbeelding 8.25

De Akatherm schroefverbinding kan voor trekvaste en niet-trekvaste verbindingen worden gebruikt.

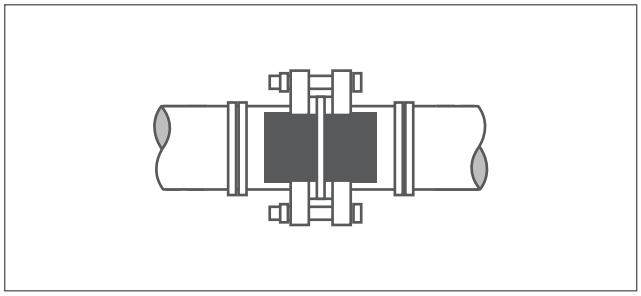
Niet-trekvaste verbindingen
In dit geval wordt de buis of fitting rechtstreeks in de schroefkoppeling gestoken.

Verbindingsproces:
- **Buis haaks snijden en afbramen**
- **Schroefkoppeling demonteren**
  Oranje beschermkap is niet meer nodig.
- **Verbinding monteren en buis insteken**
  Schuif de wartel, drukring en afdichting (in deze volgorde) over de buis en steek de buis volledig in het draadstuk. Draai de wartel vast.
  De drukring voorkomt beschadiging van de afdichting en zorgt voor een gelijkmatige druk op de verbinding.

Trekvaste verbindingen
In combinatie met de kraagbus kan een trekvaste verbinding worden gemaakt.

Verbindingsproces:
- **Buis haaks snijden en afbramen**
- **Schroefkoppeling demonteren**
  Oranje beschermkap en drukring zijn niet meer nodig.
- **Verbinding monteren en buis insteken**
  Schuif de wartel over de buis voordat de kraagbus op de buis gestuiklast wordt. Na het lassen kan het geheel gemonteerd worden.
  De kraagbus voorkomt beschadiging van de afdichting en zorgtvoor een gelijkmatige druk op de verbinding.

8.6 Flensverbinding



Afbeelding 8.26

De flensverbinding is een demonteerbare verbinding die niet zo gebruikelijk is in vuilwaterafvoersystemen. Voor het aansluiten van geflensde apparatuur op het systeem en het installeren van afsluiters is het echter een ideale verbindingsmethode. Volg de onderstaande stappen om de verbinding te maken:

- Monteer de overschuifflens over de buis of fitting
- Las de voorlaskraag op de fitting of buis
- Breng de afdichting aan
- Monteer de bouten, moeren en sluitringen en draai de moeren kruislings aan met het aandraaimoment in tabel 8.5

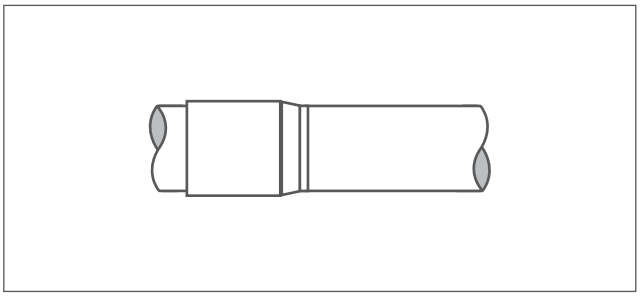
d_1 (mm)	Aandraaimoment (Nm)
40	20
50	30
56	35
63	35
75	40
90	40
110	40
125	40
160	60
200	70
250	80
315	100

Tabel 8.5 Aandraaimoment voor drukloze toepassingen

8.7 Krimpmofverbinding

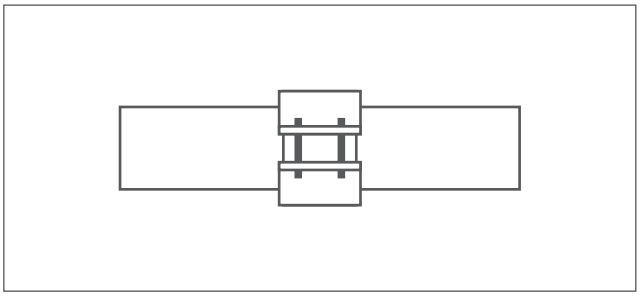
Met een krimpmof kunt u eenvoudig een overgang naar andere materialen dan HDPE maken. De mof zorgt voor een niet-trekvaste verbinding en wordt als volgt geïnstalleerd:

- Markeer de insteekdiepte op de verbindingsbuis.
- Verbind de krimpmof door middel van een stuiklas of elektrolas met de HDPE buis of fitting.
- Monteer de o-ring halverwege de insteekzone.
- Warm de krimpmof gelijkmatig door met een brander of industrieel verwarmingselement. Diameters boven de 125 mm worden het best doorgewarmd met behulp van een tweede warmtebron.



Afbeelding 8.27

8.8 Metalen koppeling



Afbeelding 8.28

Voor de overgang naar een ander materiaal kunt u ook de metalen standaardkoppeling gebruiken. Afhankelijk van het type is een trekvaste of niet-trekvaste verbinding mogelijk. Breng een metalen steunring aan in de buis of fitting om te voorkomen dat de HDPE buis vervormt en van de koppeling loskomt. De koppeling wordt als volgt geïnstalleert:

- Snij de buis haaks af
- Steek de metalen steunring in de buis of fitting
- Steek de te verbinden buiseinden in de koppeling
- Draai de moeren vast met het aanbevolen aandraaimoment

9 Prefabricage

9.1 Kiezen voor prefabricage

Bij prefabricage van leidingsystemen worden grote aantallen gestandaardiseerde leidingdelen in de werkplaats gemaakt en vervolgens tijdens de installatie op de bouwplaats gemonteerd.. De fittingen en buizen worden tijdens de prefabricage door middel van stuiklassen met elkaar verbonden.

- Het installeren van leidingsystemen kost tijd: tijd om te meten, te snijden, verbindingen te maken en tests uit te voeren. Het gebruik van een geprefabriceerd systeem vermindert de uitvaltijd ter plaatse aanzienlijk.
- Betrouwbare stuiklasverbindingen, gemaakt onder fabrieks-omstandigheden.
- Nauwkeurig ontworpen en gemaakte afvoersystemen minimaliseren de snijresten en het afval ter plaatse.

Uiteraard kan het leidingsysteem ook uit andere materialen worden geprefabriceerd. HDPE biedt echter een aantal duidelijke voordelen waardoor het uitermate geschikt is voor deze installatiewijze:

- Eenvoudigere handling door het lage gewicht van HDPE. Een bijkomend voordeel zijn de lagere transportkosten.
- Minimaal risico op breuk en vervorming tijdens transport en handling omdat HDPE een flexibel, slagvast en taai materiaal is. Ook een ruwere behandeling wordt doorstaan.
- Eenvoudige montage door middel van stuiklassen of elektrolassen, waardoor trekvaste en lekvrije lasverbindingen kunnen worden gemaakt.

Afbeelding 9.1 Geprefabriceerde leidingdelen

Afbeelding 9.2 Geprefabriceerde leidingdelen die ter plaatse worden geïnstalleerd

Voorbeelden van installatie onder moeilijke omstandigheden
De leidingdelen worden onder gecontroleerde omstandigheden geprefabriceerd, waarna deze met eenvoudige elektrolas-verbindingen ter plaatse kunnen worden geïnstalleerd. Dit zorgt voor een veiligere montage van het leidingsysteem, vooral onder moeilijke omstandigheden.

Afbeelding 9.3

9.2 Buizen en fittingen

K-afmeting
In sommige gevallen is het nodig om fittingen in te korten. Fittingen mogen maximaal met de afmeting 'k' in de producttabel worden ingekort. Anders kunnen ze niet meer worden gestuiklast op een standaard stuiklasmachine. Voor de meeste fittingen staat de k-afmeting van het bijbehorende spie-einde in de producttabel vermeld. Bij handmatig lassen kan het volledige spie-einde worden ingekort (-5 mm voor stuiklassen; zie ook de voorwaarden in hoofdstuk 8.2). Lassen met behulp van een stuiklasmachine wordt echter altijd geadviseerd.

Gradenverdeling
De fittingen zijn voorzien van een gradenverdeling om eenvoudiger onder een hoek te kunnen lassen. Deze verdeling bestaat uit lange lijnen om de 45°, met daartussen korte lijnen om de 15°. De buis is ook gemarkeerd met twee doorlopende lijnen.

Beschermpluggen
Een fitting of buis is vóór de installatie eenvoudig visueel te controleren op verstoppingen. Bij geprefabriceerde buissegmenten is dit niet altijd mogelijk. Om verstoppingen te voorkomen adviseren we om de meegeleverde beschermpluggen in de fittingen te laten zitten en de buiseinden te voorzien van speciale beschermkappen voor buizen (art.nr. AKA40xx29).

Afmetingen
De afmetingen van de fittingen zijn gestandaardiseerd. Zo zijn bijvoorbeeld alle excentrische verloopstukken 80 mm lang en hebben alle gespuitgiete T-stukken van 45° met een bepaalde diameter dezelfde standaardlengten.

9.3 BIM en prefabricage

BIM is een proces waarbij intelligente 3D-modellen van elk ontwerpaspect in één model worden geïntegreerd waaruit vervolgens enorme hoeveelheden gegevens kunnen worden geëxtraheerd. Vóór aanvang van het bouwproces wordt een virtueel gebouw gecreëerd om na te gaan of elk onderdeel van het project functioneert.

BIM verandert de manier waarop architecten en bouwbedrijven werken. Door de voordelen van Akatherm HDPE en de intelligente functies van BIM te combineren kunnen leidingsystemen worden geprefabriceerd. Dit bespaart tijd en zorgt voor betrouwbare verbindingen die fabrieksmatig worden geproduceerd.

De slimme bestanden helpen u om automatisch de juiste producten te kiezen voor al uw richtingveranderingen, T-stukken en andere verbindingen. Diameterveranderingen en verloopstukken worden automatisch geplaatst zonder dat u de bibliotheek opnieuw hoeft te openen. Geïntegreerde insteekdiepte en stuiklasverbindingsverliezen zorgen voor zeer nauwkeurige buislengten. Met de inhoudspakketten van Akatherm Revit creëert u 'as built'-ontwerpen.

We werken de bestanden van onze Revit-familie voortdurend bij. De inhoud is beschikbaar in een groot aantal Revit-versies. Onze pakketten zijn alleen verkrijgbaar op de Akatherm website, zodat u altijd de meest up-to-date bestanden kunt downloaden. Ga naar: https://akathermhdpe.com/en/pageid/download-page.

10 Productassortiment

Op de volgende pagina's vindt u een overzicht van het Akatherm HDPE productassortiment. Dit omvat:
- Buizen
- Fittingen
- Verbindingshulpstukken
- Gereedschappen
- Reserveonderdelen

10.1 Afmetingen

Alle buis- en fittingafmetingen in de producttabellen zijn in mm weergegeven tenzij anders vermeld. De Europese norm EN12056 geldt sinds 2001 en vervangt de lokale normen. De EN12056-afmetingen zijn gebaseerd op de buitendiameter in relatie tot de wanddikte.

DN	e (S12,5)	Toepassing
32	3	BD
40	3	BD
50	3	BD
56	3	BD
63	3	BD
75	3	BD
90	3,5	BD
110	4,2	BD
125	4,8	BD
160	6,2	BD
200	7,7	BD
250	9,6	BD
315	12,1	BD

Tabel 10.1

DN	e (type S16)	Toepassing
200	6,2	B
250	7,7	B
315	9,7	B

Tabel 10.2

Toepassingsgebied B = binnen de gebouwconstructie
Toepassingsgebied BD = binnen en ondergronds buiten de gebouwconstructie

10.2 Buizen

Akatherm HDPE buizen worden geproduceerd volgens EN1519.

Akatherm HDPE buizen zijn geschikt voor toepassingen waarbij de temperatuur van de buizen relatief hoog kan oplopen of sterk kan variëren.

Akatherm HDPE buizen hebben een standaardlengte van 5 m. Ze worden geproduceerd volgens hoge kwaliteitsnormen en beschikken over talrijke internationale keurmerken.

10.3 Elektrolassen

De producten van Aliaxis Nederland B.V. zijn met elektrolassen te verbinden tenzij anders vermeld in de producttabel. Elektrolassen is de aanbevolen methode voor verbinding ter plaatse.

10.4 Stuiklassen en de k-afmeting

Alle producten van Aliaxis Nederland B.V. zijn met deze lasmethode te verbinden. Fittingen mogen tot maximaal de k-afmeting (indien aangegeven in de catalogus) worden ingekort. Anders kunnen ze niet meer worden gestuiklast op een standaard stuiklasmachine.

Alleen identieke materialen kunnen worden gelast.

10.5 Afkortingen

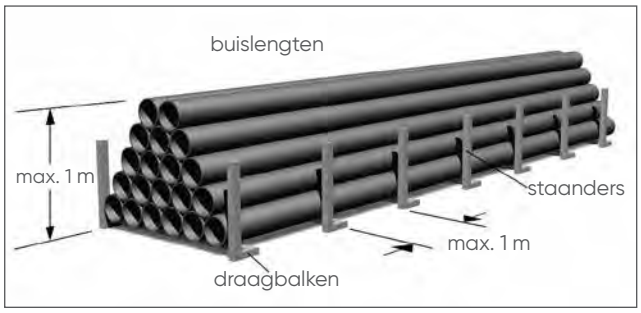
Afkorting	
A	Doorstroomoppervlak
Art. Nr.	Artikelnummer
D	Uitwendige diameter fittingonderdeel
d_1, d^2 ...	Uitwendige diameter fitting/buis
DN	Nominale doorlaat
e	Wanddikte
k_1, k_2 ...	Maximale inkortlengte voor fittingen
L	Totale lengte fitting
l_1, l_2 ...	Deellengte fitting
S	Buisklasse volgens ISO-S (SDR-1)/2
SDR	Verhouding diameter/wanddikte d_1/e

Tabel 10.3

10.6 Handling en opslag

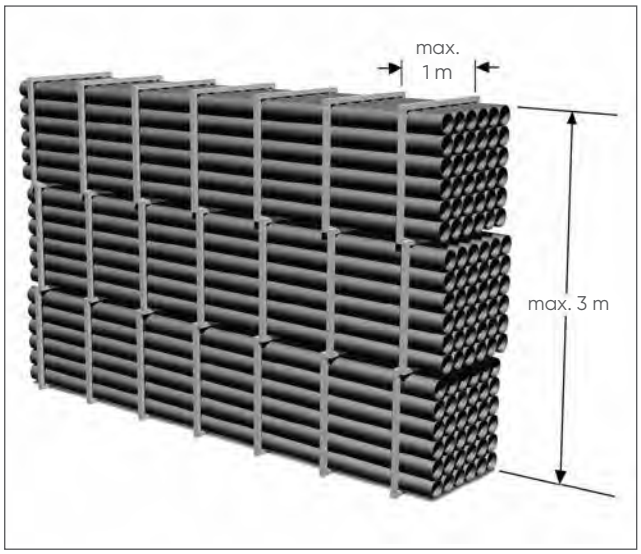
Buizen
Ondanks de hoge slagvastheid van Akatherm HDPE moet in alle stadia van handling, transport en opslag zorgvuldig met het materiaal worden omgegaan. De buizen moeten met een geschikt voertuig worden vervoerd en op de juiste wijze worden geladen en gelost. Waar mogelijk moeten de buizen met de hand of met mechanische hefapparatuur worden verplaatst. Ook mogen ze niet over de grond worden gesleept. De buizen moeten vlak en waterpas worden opgeslagen en beschermd zijn tegen scherpe objecten.

Lengten
Afzonderlijke buislengten moeten in een piramidevorm worden gestapeld die niet hoger is dan één meter. Hierbij moet de onderste laag volledig ingeklemd zijn door spies. Waar mogelijk moet de onderste laag buizen zoveel mogelijk worden ondersteund door houten latten met maximaal één meter tussenafstand. Ter plaatse kunnen de buizen afzonderlijk worden uitgelegd. Indien nodig moeten beschermende barrières worden geplaatst met adequate waarschuwingsborden en lampen.



Afbeelding 10.1

Bundels
Gebundelde buispakketten moeten worden opgeslagen op een vrijgemaakte, vlakke ondergrond waarbij de latten van buitenaf worden ondersteund door hout- of betonblokken. Om veiligheidsredenen mogen gebundelde pakketten niet hoger dan 3 m op elkaar worden gestapeld. Kleinere buizen kunnen in grotere buizen worden genest. Aan de zijkant moet versteviging worden aangebracht om te voorkomen dat de stapel omvalt.



Afbeelding 10.2

Fittingen
Fittingen en elektrolasmoffen moeten in een droge omgeving worden opgeslagen. Laat de fittingen zo lang mogelijk in de originele verpakking om oxidatie en vervuiling te voorkomen.

Gereedschappen
Alle gereedschappen moeten worden beschermd tegen vocht en stof en mogen niet vallen. Dit geldt vooral voor elektrische gereedschappen.

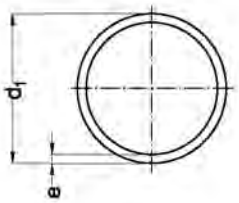
Recycling van restafval
Restafvalmaterialen moeten volgens de voorschriften worden gerecycled:

PE/elektrolasmoffen	: recycling/restafval
Kartonnen dozen	: gerecycleerd papier
Kunststof verpakkingen	: restafval
Verpakkingschips	: restafval
Reinigingsdoeken	: restafval

Buis

HDPE

Lengte van de buizen = 5 m



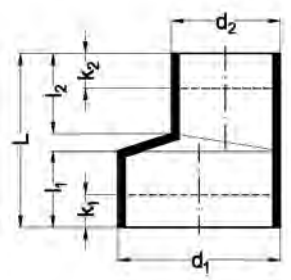
d_1	Art. Nr.		S	SDR	e	A (cm²)	kg/m
40	AKA100400		12,5	26	3	9,1	0,36
50	AKA100500		12,5	26	3	15,2	0,45
56	AKA105600		12,5	26	3	19,6	0,51
63	AKA100600		12,5	26	3	25,5	0,58
75	AKA100700		12,5	26	3	37,4	0,7
90	AKA100900		12,5	26	3,5	54,1	0,98
110	AKA101100		12,5	26	4,2	80,7	1,43
125	AKA101200		12,5	26	4,8	104,2	1,85
160	AKA101600		12,5	26	6,2	171,1	3,04
200	AKA102010		12,5	26	7,7	267,6	4,69
250	AKA102510		12,5	26	9,6	418,4	7,3
315	AKA103110		12,5	26	12,1	664,2	11,6
200	AKA102000		16	33	6,2	276,4	3,84
250	AKA102500		16	33	7,7	431,5	5,99
315	AKA103100		16	33	9,7	685,4	9,45

Buis d40-315 mm is conform EN 1519 voor toepassingen in gebouwen. Buis d110-315 mm voor ondergrondse toepassing conform EN 12666.

S= buisserie.
A (cm²) = doorstroomoppervlak.

Verloopstuk excentrisch

HDPE

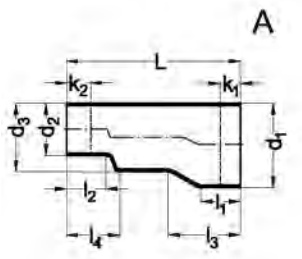


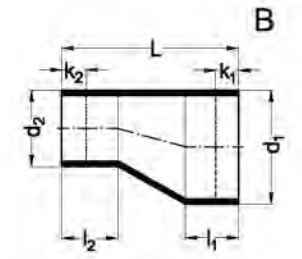
d_1/d_2	Art. Nr.		L	l_1	l_2	k_1	k_2
50/40	AKA160504		80	35	37	20	20
56/40	AKA165604		80	35	37	20	20
56/50	AKA165605		80	35	37	20	20
63/40	AKA160604		80	35	37	20	20
63/50	AKA160605		80	35	37	20	20
63/56	AKA160656		80	35	37	20	20
75/40	AKA160704		80	35	30	20	20
75/50	AKA160705		80	35	37	20	20
75/56	AKA160756		80	35	37	20	20
75/63	AKA160706		80	35	37	20	20
90/40	AKA160904		80	30	33	20	20
90/50	AKA160905		80	30	34	20	20
90/56	AKA160956		80	30	36	20	20
90/63	AKA160906		80	30	39	20	20
90/75	AKA160907		80	30	44	20	20
110/40	AKA161104		80	31	34	20	20
110/50	AKA161105		80	31	34	20	20
110/56	AKA161156		80	31	35	20	20
110/63	AKA161106		80	31	34	20	20
110/75	AKA161107		80	31	36	20	20
110/90	AKA161109		80	31	41	20	20
125/56	AKA161256		80	35	37	20	20
125/63	AKA161206		80	35	37	20	20
125/75	AKA161207		80	35	30	20	20
125/90	AKA161209		80	35	32	20	20
125/110	AKA161211		80	36	36	20	20
160/110	AKA161611		80	28	36	20	20
160/125	AKA161612		80	32	36	20	20

Verloopstuk excentrisch lang

HDPE

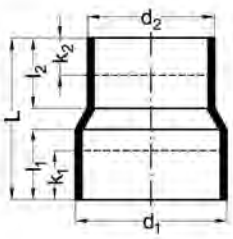
d_1/d_2	Art. Nr.		Type	L	l_1	l_2	l_3	l_4	d_3	k_1	k_2
200/110	AKA142011		A	335	95	36	165	55	160	75	20
200/125	AKA142012		A	335	95	36	165	55	160	75	20
200/160	AKA142016		B	260	95	95				75	75
250/200	AKA142520		B	290	105	95				85	75
315/200	AKA143120		A	580	115	95	235	190	250	95	75
315/250	AKA143125		B	340	115	105				75	85





Verloopstuk concentrisch

HDPE



d_1/d_2	Art. Nr.		L	l_1	l_2	k_1	k_2
40/32	AKA150403		80	30	30	15	15
50/32	AKA150503		80	30	30	15	15
50/40	AKA150504		80	30	30	15	15
56/40	AKA155604		80	30	30	15	15
56/50	AKA155605		80	30	30	15	15
63/40	AKA150604		80	30	30	15	15
63/50	AKA150605		80	30	30	15	15
63/56	AKA150656		80	30	30	15	15
75/40	AKA150704		80	30	30	15	15
75/50	AKA150705		80	30	30	15	15
75/56	AKA150756		80	30	30	15	15
75/63	AKA150706		80	30	30	15	15
90/40	AKA150904		80	30	30	15	15
90/50	AKA150905		80	30	28	15	15
90/56	AKA150956		80	30	30	15	15
90/63	AKA150906		80	30	30	15	15
90/75	AKA150907		80	30	28	15	15
110/40	AKA151104		80	30	30	15	15
110/50	AKA151105		80	30	30	15	15
110/56	AKA151156		80	30	30	15	15
110/63	AKA151106		80	30	30	15	15
110/75	AKA151107		80	30	30	15	15
110/90	AKA151109		80	30	30	15	15
125/75	AKA151207		80	30	30	15	15
125/90	AKA151209		80	30	30	15	15
125/110	AKA151211		80	35	30	15	15
160/110	AKA151611		80	35	30	15	15
160/125	AKA151612		80	39	30	15	15
200/160	AKA152016	1)	149	50	40	40	30
250/160	AKA152516	1)	194	60	40	50	30
250/200	AKA152520	1)	182	60	50	50	40
315/200	AKA153120	1)	230	90	80	80	70
315/250	AKA153125	1)	230	90	80	80	80

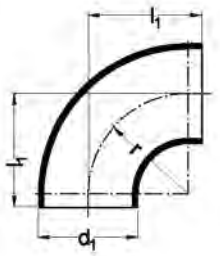
1) alleen geschikt voor stuiklasverbinding

Bocht 90°

HDPE

d_1	Art. Nr.		l_1	r
160	AKA111691		160	160
200	AKA112091		205	200
250	AKA112591		290	265
315	AKA113191		340	300

Alleen geschikt voor stuiklasverbinding.

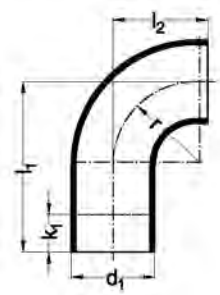


Bocht 90° met lang been

HDPE

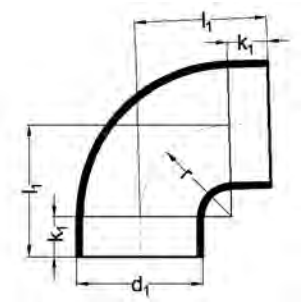
d_1	Art. Nr.		l_1	l_2	r	k_1
40	AKA110492		93	43	40	45
50	AKA110592		103	53	50	45
56	AKA115692		120	59	56	55
63	AKA110692		130	66	65	60
75	AKA110792		140	78	75	60
90	AKA110992		153	93	90	60
110	AKA111196		270	100	100	170
125	AKA111292		190	128	125	60

Geschikt voor elektrolasverbinding aan 1 zijde.



Bocht 88,5° elektrolasbaar

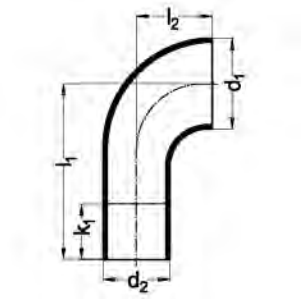
HDPE



d_1	Art. Nr.		l_1	l_2	r	k_1
110	AKA111198		116	116	80	25

Verloopbocht 90°

HDPE



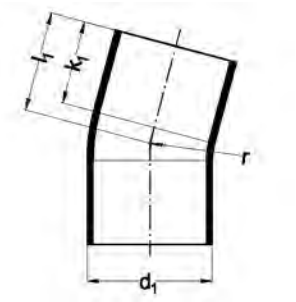
d_1/d_2	Art. Nr.		l_1	l_2	k_1
50/40	AKA170504		90	40	40
63/50	AKA170605		119	50	50

Geschikt voor elektrolasverbinding aan 1 zijde.

Bocht 15°

HDPE

gelaste uitvoering

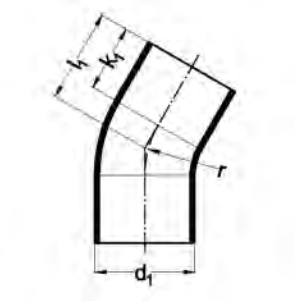


d_1	Art. Nr.		l_1	r	k_1
110	AKA181115		125	165	65
125	AKA181215		150	188	45
160	AKA181615		175	240	100
200	AKA182015		200	300	125
250	AKA182515		225	375	135
315	AKA183115		250	473	175

Bocht 30°

HDPE

gelaste uitvoering



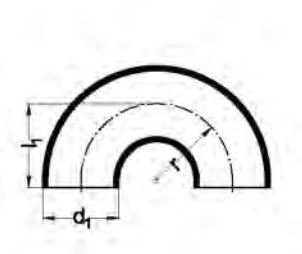
d_1	Art. Nr.		l_1	r	k_1
110	AKA181130		125	165	60
125	AKA181230		150	188	85
160	AKA181630		175	240	100
200	AKA182030		200	200	115
250	AKA182530		225	255	125
315	AKA183130		250	320	135

Bocht 180°

HDPE

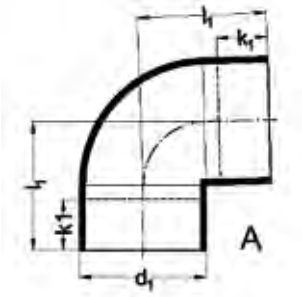
d_1	Art. Nr.		l_1	r
50	AKA110599		55	50
56	AKA115699		47	49
63	AKA110699		60	64

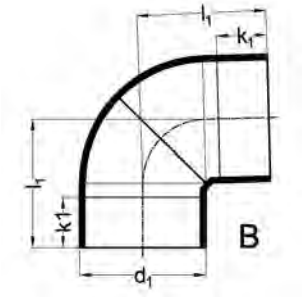
Alleen geschikt voor stuiklasverbinding.
Bochten 180° zijn geschikt voor het maken van sifons.



Bocht 88,5°

HDPE





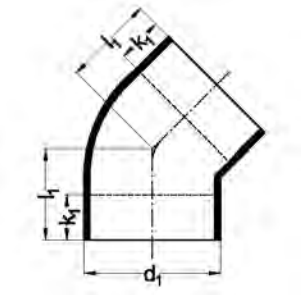
d_1	Art. Nr.		Type	l_1	k_1
40	AKA120488		A	55	25
50	AKA120588		A	60	20
56	AKA125688		A	65	20
63	AKA120688		A	70	20
75	AKA120788		A	75	20
90	AKA120988		A	80	20
110	AKA121188		A	95	25
125	AKA121288		A	100	25
160	AKA121688		A	120	25
200	AKA122088	1)	B	290	60
250	AKA122588	2)	B	350	60
315	AKA123188	2)	B	360	60

1) gefabriceerde uitvoering

2) gefabriceerde uitvoering, wanddikte e conform S12,5

Bocht 45°

HDPE

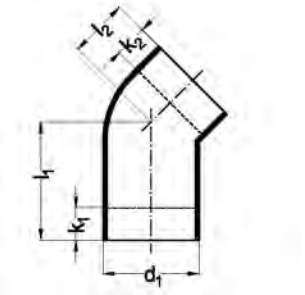


d_1	Art. Nr.		l_1	k_1
40	AKA120445		40	20
50	AKA120545		45	20
56	AKA125645		45	20
63	AKA120645		50	20
75	AKA120745		50	20
90	AKA120945		55	20
110	AKA121145		60	25
125	AKA121245		65	25
160	AKA121645		69	20
200	AKA122045		173	60
250	AKA122545	1)	182	60
315	AKA123145	1)	195	60

1) wanddikte e conform S12,5

Bocht 45° met lang been

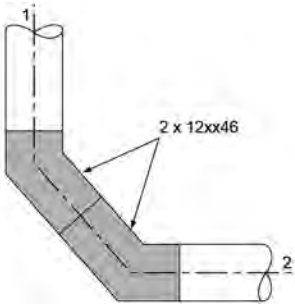
HDPE



d_1	Art. Nr.		l_1	l_2	k_1	k_2
75	AKA120746		145	50	120	25
90	AKA120946		150	55	120	25
110	AKA121146		147	60	120	25

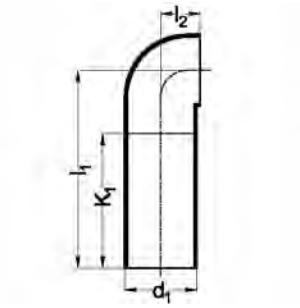
Knieën 45° met lang been worden o.a. gebruikt voor de overgang van standleiding naar grondleiding conform NTR 3216 (EN12056?) (zie tekening).

1 standleiding
2 horizontale leiding



Korte bocht 90° met lang been

HDPE

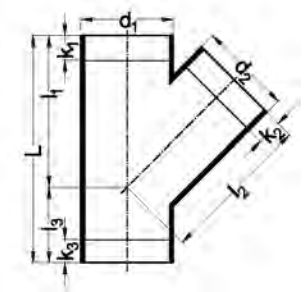


d_1	Art. Nr.		l_1	l_2	k_1
90	AKA120993		270	50	175
110	AKA121193		300	60	220

Geschikt voor elektrolasverbinding aan 1 zijde.
Knieën 90° met lang been zijn bedoeld voor toepassingen in combinatie met wand- of vloerclosetmoffen (Art. Nr. AKA500951, AKA501171 en AKA50xx01).

T-stuk 45°

HDPE



d_1/d_2	Art. Nr.		L	l_1/l_2	l_3	k_1	k_2	k_3
40/40	AKA300404		135	90	45	30	30	25
50/40	AKA300504		165	110	55	45	45	40
50/50	AKA300505		165	110	55	20	20	35
56/40	AKA305604		180	120	60	35	30	60
56/50	AKA305605		180	120	60	30	30	40
56/56	AKA305656		180	120	60	25	25	40
63/40	AKA300604		195	130	65	40	45	45
63/50	AKA300605		195	130	65	30	30	50
63/56	AKA300656		195	130	65	25	25	45
63/63	AKA300606		195	130	65	20	20	40
75/40	AKA300704		210	140	70	60	50	65
75/50	AKA300705		210	140	70	40	30	70
75/56	AKA300756		210	140	70	35	25	55
75/63	AKA300706		210	140	70	35	25	45
75/75	AKA300707		210	140	70	25	25	40
90/40	AKA300904		240	160	80	65	55	75
90/50	AKA300905		240	160	80	50	40	80
90/56	AKA300956		240	160	80	45	35	75
90/63	AKA300906		240	160	80	40	30	70
90/75	AKA300907		240	160	80	35	30	65
90/90	AKA300909		240	160	80	20	20	50
110/40	AKA301104		270	180	90	75	60	95
110/50	AKA301105		270	180	90	55	50	95
110/56	AKA301156		270	180	90	45	40	90
110/63	AKA301106		270	180	90	40	35	85
110/75	AKA301107		270	180	90	35	30	75
110/90	AKA301109		270	180	90	30	25	65
110/110	AKA301111		270	180	90	20	20	55
125/50	AKA301205		300	200	100	115	60	75
125/56	AKA301256		300	200	100	110	50	45
125/63	AKA301206		300	200	100	60	45	105
125/75	AKA301207		300	200	100	50	40	95
125/90	AKA301209		300	200	100	35	30	30
125/110	AKA301211		300	200	100	25	25	25
125/125	AKA301212		300	200	100	20	20	20
160/50	AKA301605	1)	375	250	125	120	115	65
160/56	AKA301656	1)	375	250	125	120	115	65
160/63	AKA301606	1)	375	250	125	120	115	65
160/75	AKA301607		375	250	125	120	115	65
160/90	AKA301609		375	250	125	110	105	55
160/110	AKA301611		375	250	125	50	40	45
160/125	AKA301612		375	250	125	10	20	40
160/160	AKA301616		375	250	125	10	15	25
200/50	AKA302005	2)	540	360	180	95	15	175
200/56	AKA302056	2)	540	360	180	95	15	175
200/63	AKA302006	2)	540	360	180	95	15	175
200/75	AKA302007	3)	540	360	180	95	160	175
200/90	AKA302009	3)	540	360	180	80	150	165
200/110	AKA302011	3)	540	360	180	65	140	150
200/125	AKA302012	3)	540	360	180	55	130	140
200/160	AKA302016	3)	540	360	180	35	85	115

1) gelaste uitvoering

2) T-stuk 200/75 mm met aangelast concentrisch verloopstuk

3) wanddikte e conform S12,5

-- wordt vervolgd --

T-stuk 45° – vervolg –

d_1/d_2	Art. Nr.		L	l_1/l_2	l_3	k_1	k_2	k_3
200/200	AKA302020	3)	555	375	180	0	0	95
250/75	AKA302507	1)	660	440	220	170	205	235
250/90	AKA302509	1)	660	440	220	160	195	225
250/110	AKA302511	1)	660	440	220	150	185	215
250/125	AKA302512	1)	660	440	220	140	175	205
250/160	AKA302516	1)	660	440	220	120	130	180
250/200	AKA302520	1)	660	440	220	90	50	150
250/250	AKA302525	1)	900	600	300	160	160	250
315/75	AKA303107	1)	840	560	280	255	280	325
315/90	AKA303109	1)	840	560	280	245	270	315
315/110	AKA303111	1)	840	560	280	235	260	305
315/125	AKA303112	1)	840	560	280	220	250	290
315/160	AKA303116	1)	840	560	280	200	205	270
315/200	AKA303120	1)	840	560	280	175	125	240
315/250	AKA303125	1)	840	560	280	140	130	205
315/315	AKA303131	1)	950	610	340	170	170	280

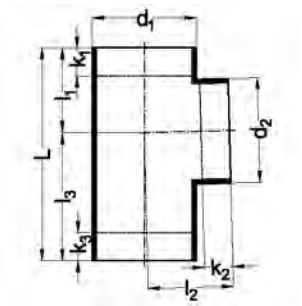
1) gelaste uitvoering

2) T-stuk 200/75 mm met aangelast concentrisch verloopstuk

3) wanddikte e conform S12,5

T-stuk 88,5°

HDPE



d_1/d_2	Art. Nr.		L	l_1/l_2	l_3	k_1	k_2	k_3
40/40	AKA200404		130	55	75	25	25	45
50/40	AKA200504		150	60	90	30	25	60
50/50	AKA200505		150	60	90	25	25	55
56/50	AKA205605		175	70	105	35	30	70
56/56	AKA205656		175	70	105	30	30	65
63/40	AKA200604		175	70	105	30	30	70
63/50	AKA200605		175	70	105	35	30	70
63/56	AKA200656		175	70	105	30	30	65
63/63	AKA200606		175	70	105	30	30	60
75/40	AKA200704		175	70	105	40	25	75
75/50	AKA200705		175	70	105	35	25	70
75/56	AKA200756		175	70	105	30	25	65
75/63	AKA200706		175	70	105	25	25	60
75/75	AKA200707		175	70	105	25	25	55
90/40	AKA200904		200	80	120	45	25	85
90/50	AKA200905		200	80	120	45	25	85
90/56	AKA200956		200	80	120	40	25	85
90/63	AKA200906		200	80	120	35	25	80
90/75	AKA200907		200	80	120	30	25	75
90/90	AKA200909		200	80	120	25	25	70
110/40	AKA201104		225	90	135	60	25	100
110/50	AKA201105		225	90	135	50	25	95
110/56	AKA201156		225	90	135	45	25	90
110/63	AKA201106		225	90	135	40	25	90
110/75	AKA201107		225	90	135	35	25	85
110/90	AKA201109		225	90	135	30	25	75
110/110	AKA201111		225	90	135	20	20	65
125/50	AKA201205	1)	250	100	150	60	25	110
125/56	AKA201256	1)	250	100	150	55	25	105
125/63	AKA201206	1)	250	100	150	50	25	105
125/75	AKA201207		250	100	150	45	25	100
125/90	AKA201209		250	100	150	40	25	90
125/110	AKA201211		250	100	150	30	20	80
125/125	AKA201212		250	100	150	20	20	70
160/50	AKA201605	1)	350	140	210	75	30	145
160/56	AKA201656	1)	350	140	210	75	30	145
160/63	AKA201606	1)	350	140	210	65	30	140
160/75	AKA201607	1)	350	140	210	80	45	150
160/90	AKA201609	1)	350	140	210	55	30	125
160/110	AKA201611		350	140	210	60	45	135
160/160	AKA201616		350	140	210	30	35	105
200/75	AKA202007	1)	360	180	180	90	60	90
200/90	AKA202009	1)	360	180	180	80	60	80
200/110	AKA202011	1)	360	180	180	70	60	70
200/125	AKA202012	1)	360	180	180	65	60	65
200/160	AKA202016	1)	360	180	180	45	60	45
200/200	AKA202020	1)	360	180	180	25	60	25
250/110	AKA202511	1)	440	220	220	110	70	110
250/125	AKA202512	1)	440	220	220	105	70	105
250/160	AKA202516	1)	440	220	220	85	70	85
250/200	AKA202520	1)	480	240	240	65	40	65
250/250	AKA202525	1)	480	240	240	40	40	40
315/110	AKA203111	1)	560	280	280	170	90	170

1) gelaste uitvoering

-- wordt vervolgd --

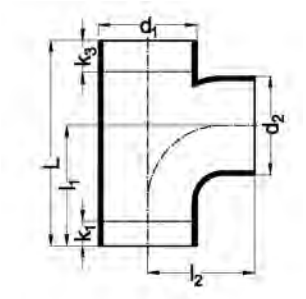
T-stuk 88,5° - vervolg -

d_1/d_2	Art. Nr.		L	l_1/l_2	l_3	k_1	k_2	k_3
315/125	AKA203112	1)	560	280	280	165	90	165
315/160	AKA203116	1)	560	280	280	145	90	145
315/200	AKA203120	1)	560	280	280	120	65	120
315/250	AKA203125	1)	560	280	280	95	65	95
315/315	AKA203131	1)	560	280	280	70	65	70

1) gelaste uitvoering

Stroom T-stuk 88,5°

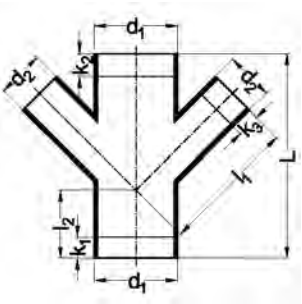
HDPE



d_1/d_2	Art. Nr.		L	l_1	l_2	k_1	k_3
110/110	AKA251111		225	135	130	30	30

Dubbel T-stuk 45°

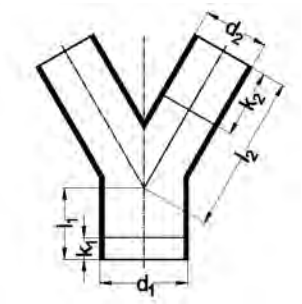
HDPE



d_1/d_2	Art. Nr.		L	l_1	l_2	k_1	k_2	k_3
110/110	AKA361111		270	180	100	65	20	20

Broekstuk 60°

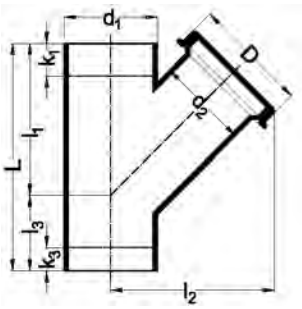
PE



d_1/d_2	Art. Nr.		l_1	l_2	k_1	k_2
110/110	AKA371111		90	102	-	-

Toezicht T-stuk 45°

HDPE

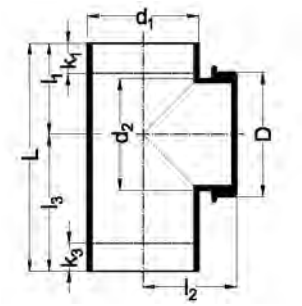


d_1/d_2	Art. Nr.		D	L	l_1	l_2	l_3	k_1	k_3
110/110	AKA331100		140	270	180	195	90	20	55
125/110	AKA331200		140	300	200	200	100	25	25
160/110	AKA331600		140	375	250	220	125	45	45

Ontstoppingsstukken 45° zijn geschikt voor inbouw in horizontale en verticale leidingen.

Toezicht T-stuk 90°

HDPE



d_1/d_2	Art. Nr.		D	L	l_1	l_2	l_3	k_1	k_3
40/40	AKA230400		64	130	55	80	75	25	45
50/50	AKA230500		72	150	60	72	90	25	55
56/56	AKA235600		83	175	70	100	105	30	65
63/63	AKA230600		87	175	70	100	105	30	60
75/75	AKA230700		91	175	70	100	105	25	55
90/90	AKA230900		118	200	80	100	120	25	70
110/110	AKA231120		127	225	90	105	135	20	65
125/110	AKA231200		140	250	100	123	150	20	80
160/110	AKA231620		134	350	140	120	210	60	135
200/110	AKA232000		140	360	180	160	180	90	90
250/110	AKA232500		140	440	220	185	220	110	110
315/110	AKA233100		140	560	280	220	280	170	170

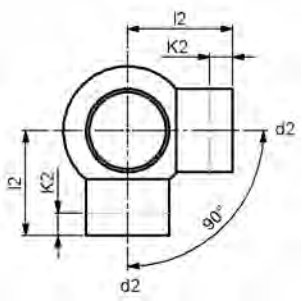
Ontstoppingsstukken 90° zijn geschikt voor inbouw in horizontale en verticale leidingen.

Kogel T-stuk 2-voudig 88,5° - 90°

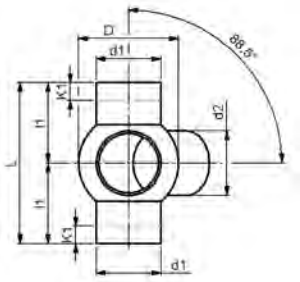
HDPE

gelaste uitvoering - 90°

d_1/d_2	Art. Nr.		L	l_1	l_2	D	k_1	k_2
110/50	AKA241114		275	135	140	170	30	15
110/56	AKA241115		275	135	140	170	30	15
110/63	AKA241116		275	135	140	170	30	15
110/75	AKA241117		275	135	140	170	30	15
110/90	AKA241119		275	135	140	170	30	15
110/110	AKA241101		275	135	140	170	30	30
125/110	AKA241201		260	130	125	190	30	40



Kogel T-stukken 2-voudig zijn geschikt voor toepassing in standleidingen.



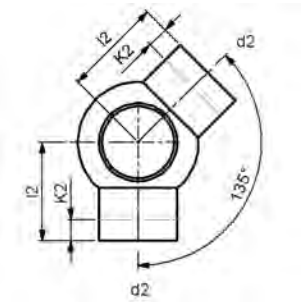
Kogel T-stuk 2-voudig 88,5° - 135°

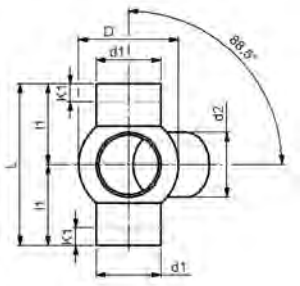
HDPE

gelaste uitvoering - 135°

d_1/d_2	Art. Nr.		L	l_1	l_2	D	k_1	k_2
110/50	AKA241124		275	135	140	170	30	15
110/56	AKA241125		275	135	140	170	30	15
110/75	AKA241127		275	135	140	170	30	15
110/110	AKA241102		275	135	140	170	30	30
125/110	AKA241202		260	130	125	190	30	40

Kogel T-stukken 2-voudig zijn geschikt voor toepassing in standleidingen.





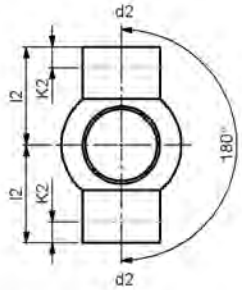
Kogel T-stuk 2-voudig 88,5° - 180°

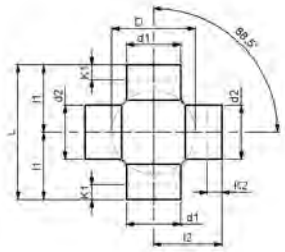
HDPE

gelaste uitvoering - 180°

d_1/d_2	Art. Nr.		L	l_1	l_2	D	k_1	k_2
110/50	AKA241134		275	135	140	170	30	15
110/56	AKA241135		275	135	140	170	30	15
110/63	AKA241136		275	135	140	170	30	15
110/75	AKA241137		275	135	140	170	30	15
110/90	AKA241139		275	135	140	170	30	15
110/110	AKA241103		275	135	140	170	30	30
125/110	AKA241203		260	130	125	190	30	40

Kogel T-stukken 2-voudig zijn geschikt voor toepassing in standleidingen.





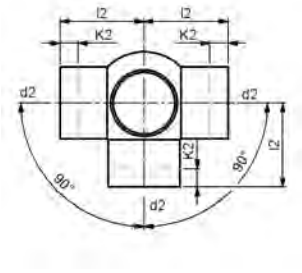
Kogel T-stuk 3-voudig 88,5° - 90°

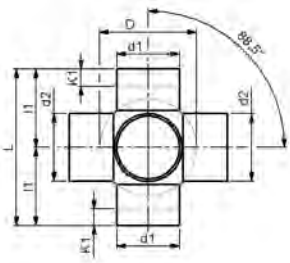
HDPE

gelaste uitvoering - 90°

d_1/d_2	Art. Nr.		L	l_1	l_2	D	k_1	k_2
110/50	AKA341114		275	135	140	170	30	15
110/56	AKA341115		275	135	140	170	30	15
110/63	AKA341116		275	135	140	170	30	15
110/75	AKA341117		275	135	140	170	30	15
110/90	AKA341119		275	135	140	170	30	15
110/110	AKA341101		275	135	140	170	30	30
125/110	AKA341201		260	130	125	190	30	40

Kogel T-stukken 3-voudig zijn geschikt voor toepassing in standleidingen.





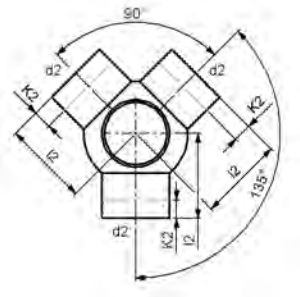
Kogel T-stuk 3-voudig 88,5° - 135°

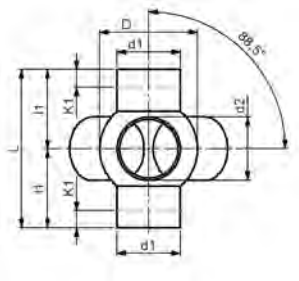
HDPE

gelaste uitvoering - 135°

d_1/d_2	Art. Nr.		L	l_1	l_2	D	k_1	k_2
110/56	AKA341125		275	135	140	170	30	15
110/63	AKA341126		275	135	140	170	30	15
110/75	AKA341127		275	135	140	170	30	15
110/90	AKA341129		275	135	140	170	30	15
110/110	AKA341102		275	135	140	170	30	30

Kogel T-stukken 3-voudig zijn geschikt voor toepassing in standleidingen.





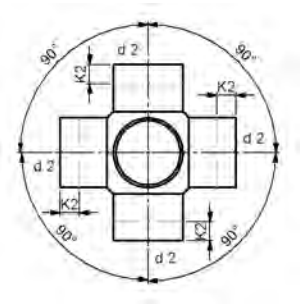
Kogel T-stuk 4-voudig 88,5° - 90°

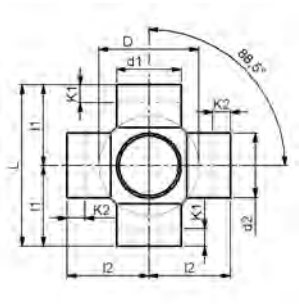
HDPE

gelaste uitvoering - 90°

d_1/d_2	Art. Nr.		L	l_1	l_2	D	k_1	k_2
110/110	AKA441101		275	135	140	170	30	30
125/110	AKA441201		260	130	125	190	30	40

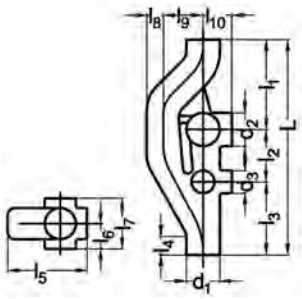
Kogel T-stukken 4-voudig zijn geschikt voor toepassing in standleidingen.





Stack-aerator

HDPE



d_1/d_2	Art. Nr.		d_3	L	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	l_9	l_{10}
110/110	AKA601117	1)	75	705	295	170	240	60	279	89	178	55	130	94
160/110	AKA601617	1)	75	750	330	170	250	60	339	114	228	80	140	119

1) 1/2/3 = max. Ø 110 mm - 4/5/6 = max. Ø75 mm - alleen geschikt voor stuiklasverbinding

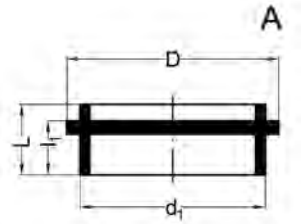
De stack-aerator 'breekt' de val op elke verdieping, waardoor de snelheid wordt verminderd. De ontspanningsleiding wordt hierdoor overbodig en daarnaast wordt door de unieke vormgeving de afvoercapaciteit van de standleiding groter.

De stack-aerator wordt geleverd met dichte aansluitdeksels. Na het afzagen van de aansluitdeksels kunnen de gewenste aansluiteinden door stuiklas aangelast worden. Wanneer de verbinding uitgevoerd wordt met snapmof Art. Nr. AKA40xx10 ontstaat een trekvaste steekverbinding. Tevens is er dan een overgang op ander materiaal mogelijk.

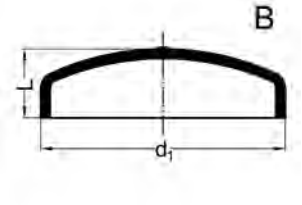
Eindkap

HDPE

d_1	Art. Nr.		Type	L	D	l_1
40	AKA670407		A	15	46	11
50	AKA670507		A	16	57	12
56	AKA675607		A	16	64	12
63	AKA670607		A	18	71	14
75	AKA670707		A	21	85	16
90	AKA670907		A	19	100	19
110	AKA671107		A	19	120	19
125	AKA671209		B	35		
160	AKA671609		B	45		
200	AKA67.2009		B	55		
250	AKA672509		B	30		
315	AKA673109		B	30		

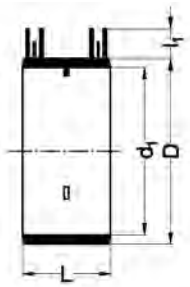


Alleen geschikt voor stuiklasverbinding.



Elektrolasmof

HDPE



d_1	Art. Nr.		D	L	l_1	Systeem
40	AKA410495		52	54	16	5A/80s
50	AKA410595		62	54	16	5A/80s
56	AKA415695		68	54	16	5A/80s
63	AKA410695		75	54	16	5A/80s
75	AKA410795		87	54	16	5A/80s
90	AKA410995		102	56	16	5A/80s
110	AKA411195		123	60	16	5A/80s
125	AKA411295		137	66	16	5A/80s
160	AKA411695		172	66	14	5A/80s
200	AKA412065		233	175	21	220V/420s
250	AKA412565		283	175	22	220V/420s
315	AKA413165		349	175	22	220V/420s

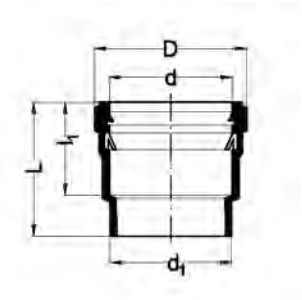
De elektrolasmoffen worden standaard geleverd met aanslagnokken. Deze nokken zijn eenvoudig te verwijderen met een mes of schroevendraaier (200, 250, 300), waardoor de elektrolasmof als overschuifmof gebruikt kan worden. Bij montage van de elektrolasmoffen, de buiseinden haaks afsnijden met een buizensnijder, de oxdatielaag verwijderen met een schraper en de insteekdiepte markeren. De elektrolasmoffen zijn eenvoudig te lassen met het Akatherm elektrolasapparaat en andere daarvoor geschikte apparaten.

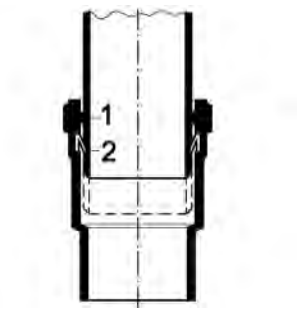
Snapmof

met speciedeksel
SBR lippenring

HDPE

d_1	Art. Nr.		D	d	L	l_1
40	AKA400410		55	41	73	55
50	AKA400510		65	51	77	55
63	AKA400610		78	64	90	70
75	AKA400710		90	76	90	70
90	AKA400910		110	91	90	70
110	AKA401110		130	111	90	70
125	AKA401210		150	126	94	70
160	AKA401610		190	162	134	105
200	AKA402010		230	202	155	125





1 afdichtingsring
2 snapring

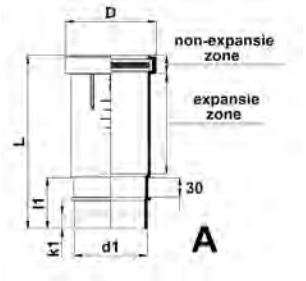
De snapmof kan als steek- en trekvaste mof gebruikt worden. De aanwezigheid van de snapring (naast de rubber afdichtingsring) kan worden benut om de verbinding tussen buis en snapmof trekvast te maken. Voorwaarde is dat er in de buis een groef wordt gemaakt met een groevensnijder (zie hoofstuk Gereedschap). Het buiseinde dient bij de montage geheel in de snapmof te worden geschoven.

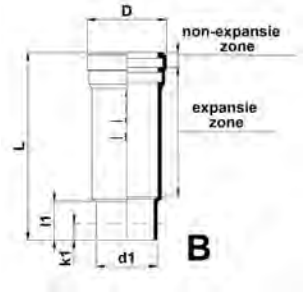
Alleen geschikt voor stuiklasverbinding.

Uitzettingsmof met vastpunt

HDPE

met speciedeksel
SBR lippenring

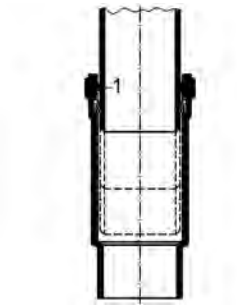




d_1	Art. Nr.		Type	D	L	Non-expansie-zone	Expansie-zone	l_1	k_1
40	AKA400420		B	56	172	25	109	35	-
50	AKA400520		B	65	172	25	109	35	-
56	AKA405620		B	72	172	25	109	35	-
63	AKA400620	1)	B	80	155	25	114	15	-
75	AKA4207.20		A	98	255	32	148	72	30
90	AKA420920		A	114	255	32	148	72	30
110	AKA421120		A	135	260	35	145	76	35
125	AKA421220		A	152	260	38	142	76	35
160	AKA421620		A	186	266	41	148	76	35
200	AKA402020	2)	B	240	300	45	200	55	-
250	AKA402520	2)	B	298	325	55	205	62	-
315	AKA403120	2)	B	372	355	55	225	68	-

1) alleen geschikt voor stuiklasverbinding

2) zonder speciedeksel, alleen geschikt voor stuiklasverbinding



1 lippenring

De expansiemof kan als uitzettingsmof gebruikt worden en neemt de lengteverandering op van buizen tot maximaal 6 m lang. Een temperatuursverschil van 10°C resulteert in een uitzetting of krimp van 8 mm. De insteekdieptes bij een omgevingstemperatuur van 0°C en 20°C zijn aangegeven op de moffen.

Expansiemoffen van type A zijn uitgevoerd met een vastpunt kamer van 30 mm die de wandbeugel opsluit ter fixatie.

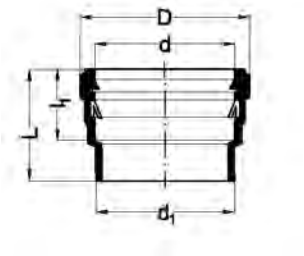
Snapmof kort

met speciedeksel
SBR lippenring

HDPE

d_1	Art. Nr.		D	d	L	l_1
110	AKA401140		130	111	55	45

Alleen geschikt voor stuiklasverbinding.
Korte snapmoffen kunnen als steek- en trekvaste moffen worden gebruikt en worden uitsluitend toegepast waar weinig inbouwruimte aanwezig is en lengteverandering niet kan worden opgevangen (bv. instortset standleiding).

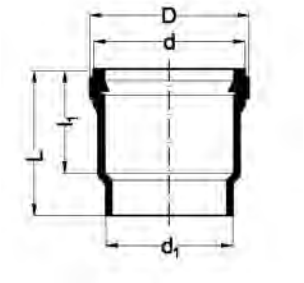


Steekmof

met speciedeksel
SBR lippenring

HDPE

d_1	Art. Nr.		D	d	L	l_1
40	AKA420450		53	41	93	54
50	AKA420550		67	51	89	54
56	AKA425650		72	57	89	54
63	AKA420650		84	64	104	69
75	AKA420750		96	76	109	69
90	AKA420950		110	91	109	69
110	AKA421150		128	119	101	60
125	AKA421250		150	126	114	70
160	AKA421650		190	162	151	105



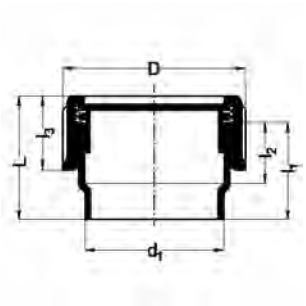
Schroefkoppeling kort

HDPE

compleet met draadstuk, wartel, drukring en afdichting
EPDM afdichting

d_1	Art. Nr.		D	L	l_1	l_2	l_3
40	AKA430430		66	71	56	32	33
50	AKA430530		76	71	56	32	33
56	AKA435630		82	71	56	32	35
63	AKA430630		89	76	61	37	42
75	AKA430730		103	81	65	37	44
90	AKA430930		122	92	75	45	48
110	AKA431130		148	97	80	49	62

Alleen geschikt voor stuiklasverbinding.

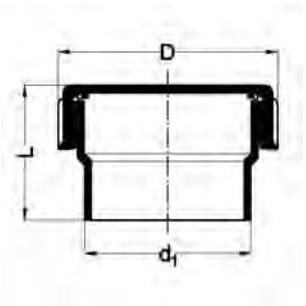


Ontstoppingsschroefkap lang

HDPE

EPDM afdichting

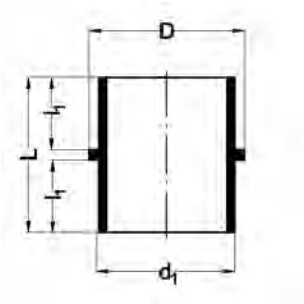
d_1	Art. Nr.		D	L
40	AKA660440		66	85
50	AKA660540		76	85
56	AKA665640		82	85
63	AKA660640		89	90
75	AKA660740		103	91
90	AKA660940		122	102
110	AKA661140		148	107



Kraagbus voor schroefkoppeling

HDPE

d_1	Art. Nr.		D	L	l_1
40	AKA430405		45	58	27
50	AKA430505		56	66	31
56	AKA435605		63	64	30
63	AKA430605		69	73	34
75	AKA430705		84	81	38
90	AKA430905		99	101	48
110	AKA431105		119	112	53



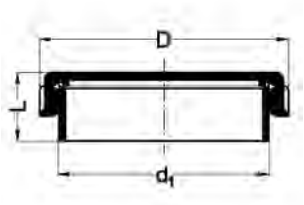
Ontstoppingsschroefkap kort

HDPE

EPDM afdichting

d_1	Art. Nr.		D	L
75	AKA660700		91	48
110	AKA661120		133	53

Alleen geschikt voor stuiklasverbinding.



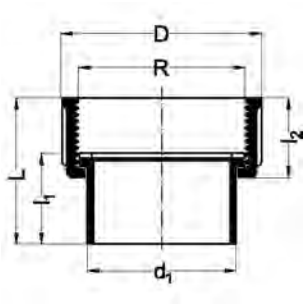
Aansluitstuk

met wartel en pakking
SBR afdichting

HDPE

d_1	Art. Nr.		R	L	l_1	l_2	D
32	AKA980381		1 ¼"	35	21	21	54
40	AKA980482		1 ½"	38	25	21	59
50	AKA980583		2"	44	30	21	72

Alleen geschikt voor stuiklasverbinding.

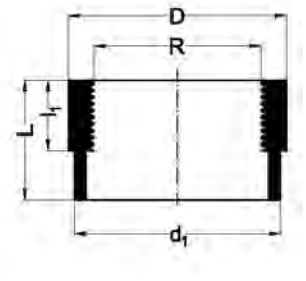


Schroefbus kort

HDPE

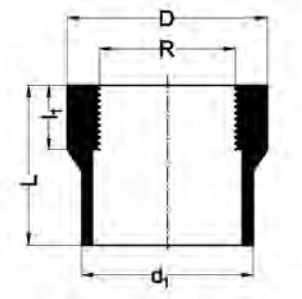
d_1	Art. Nr.		R	L	l_1	D
40	AKA910479		¾"	38	30	40
40	AKA910480		1"	38	30	45
40	AKA910481		1 ¼"	38	30	55
50	AKA910580		1"	38	30	50
50	AKA910581		1 ¼"	38	30	55
50	AKA910582		1 ½"	38	30	63
63	AKA910682		1 ½"	38	30	63
63	AKA910683		2"	38	30	75

Alleen geschikt voor stuiklasverbinding.



Schroefbus lang

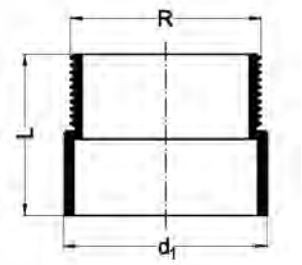
HDPE



d_1	Art. Nr.		R	L	l_1	D
40	AKA920478		½"	55	30	40
40	AKA920479		¾"	70	30	40
40	AKA920480		1"	70	30	45
40	AKA920481		1 ¼"	70	30	55
50	AKA920578		½"	60	30	50
50	AKA920580		1"	70	30	50
50	AKA920581		1 ¼"	70	30	55
50	AKA920582		1 ½"	70	30	63
50	AKA920583		2"	70	30	75
56	AKA925683		2"	70	30	75
63	AKA920682		1 ½"	70	30	63
63	AKA920683		2"	70	30	75
75	AKA920784		2 ½"	70	30	90

Puntstuk kort

HDPE

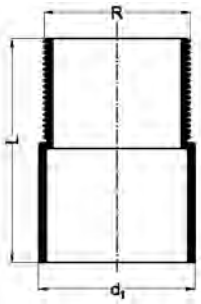


d_1	Art. Nr.		R	L
40	AKA960478		½"	30
40	AKA960479		¾"	30
40	AKA960480		1"	30
40	AKA960481		1 ¼"	30
50	AKA960580		1"	35
50	AKA960581		1 ¼"	35
50	AKA960582		1 ½"	35
63	AKA960682		1 ½"	40
63	AKA960683		2"	40

Alleen geschikt voor stuiklasverbinding.

Puntstuk lang

HDPE



d_1	Art. Nr.		R	L
40	AKA970478		½"	60
40	AKA970479		¾"	60
40	AKA970480		1"	60
40	AKA970481		1 ¼"	60
50	AKA970580		1"	65
50	AKA970581		1 ¼"	65
50	AKA970582		1 ½"	65
56	AKA975683		2"	65
63	AKA970682		1 ½"	70
63	AKA970683		2"	70
75	AKA970784		2 ½"	70

Krimpmof

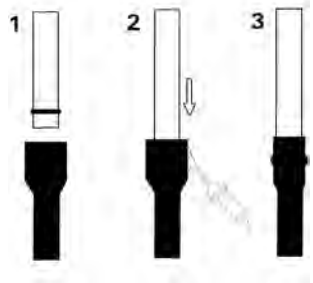
met O-ring
NBR

HDPE

d_1/d	Art. Nr.		L	l_1	d_x
40/50	AKA550401		210	65	41-44
50/80	AKA550504		210	60	67-74
56/75	AKA555601		210	70	62-69
63/75	AKA550601		210	70	62-69
63/85	AKA550603		210	70	75-79
75/90	AKA550701		210	75	80-84
90/110	AKA550902		210	75	94-98
110/125	AKA551102		210	100	102-111
110/135	AKA551103		210	100	110-120
125/155	AKA551201		210	85	120-140
125/170	AKA551202		210	85	135-155
160/180	AKA551602		220	90	155-165
160/195	AKA551604		220	90	160-180
200/225	AKA552001		300	150	185-207

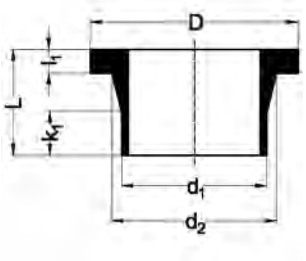
d_x = aansluitbereik

Krimpmoffen zijn bedoeld voor het eenvoudig aansluiten van PE op beton, gres, koper, rvs enz. (zie tekening).
1 De dichting over de aan te sluiten buis schuiven.
2 De krimpmof over de buis met de dichting schuiven en vervolgens met bijvoorbeeld hete lucht verwarmen.
3 De mof krimpt en sluit aan over de buis.



Voorlaskraag

HDPE

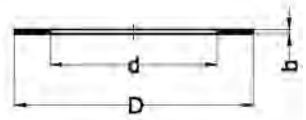


d_1	Art. Nr.		d_2	D	L	l_1	k_1
40	AKA470402	1)	50	78	50	10	15
50	AKA470502	1)	61	88	50	10	15
56	AKA475602	1)	70	102	60	14	15
63	AKA470602	1)	75	102	50	14	15
75	AKA470702	1)	89	120	50	16	15
90	AKA470902		105	136	80	17	20
110	AKA471102		125	158	80	18	30
125	AKA471202		132	158	80	18	30
160	AKA471602	1)	175	210	80	18	30
200	AKA47.2002	1)	232	268	100	18	40
250	AKA472502	1)	285	320	100	20	40
315	AKA473102	1)	335	370	100	20	40

1) alleen geschikt voor stuiklasverbinding

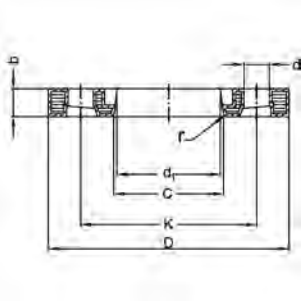
Platte dichting

EPDM



d_1	Art. Nr.		d	D	b
40/32	AKA470413910		34	82	3
50/40	AKA470513910		42	92	3
56/50	AKA470613810		58	107	3
63/50	AKA470613810		58	107	3
75/65	AKA470713810		69	127	3
90/80	AKA470913810		84	142	3
110/100	AKA471113810		100	162	3
125/100	AKA471213810		114	162	3
160/150	AKA471613810		146	218	3
200/200	AKA47.2013810		181	273	3
250/250	AKA472513810		226	328	3
315/300	AKA473113810		283	378	3

Profielflens PP met gietijzeren kern



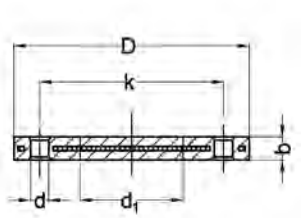
d_1/DN	Art. Nr.		C	D	K*	b	d*	n*	M	r
40/32	AKA470409010		51	142	100	17	18	4	M16	3
50/40	AKA470509010		62	156	110	19	18	4	M16	3
56/50	AKA470609010		78	171	125	20	18	4	M16	3
63/50	AKA470609010		78	171	125	20	18	4	M16	3
75/65	AKA470709010		92	191	145	21	18	4	M16	3
90/80	AKA470909010		108	206	160	21	18	8	M16	3
110/100	AKA471109010		128	226	180	22	18	8	M16	3
125/100	AKA471209010		135	226	180	23	18	8	M16	3
160/150	AKA471609010		178	296	240	28	22	8	M20	3
200/200	AKA472009010		235	350	295	32	22	8	M20	4
250/250	AKA472509010		288	412	350	36	22	12	M20	4
315/300	AKA473109010		338	462	400	42	22	12	M20	4

Profielflenzen PP met gietijzeren kern zijn geschikt voor drukloze toepassingen.

n = aantal bouten
M = draad
* DIN 2501 PN10

Blindflens PP met gietijzeren kern

Afmetingen volgens DIN 2501 PN10



d_1/DN	Art. Nr.		D	K	b	d	n	M
40/32	AKA470485010		140	100	16	18	4	M16
50/40	AKA470585010		150	110	18	18	4	M16
56/50	AKA470685010		165	125	18	18	4	M16
63/50	AKA470685010		165	125	18	18	4	M16
75/65	AKA470785010		185	145	18	18	4	M16
90/80	AKA470985010		200	160	18	18	8	M16
110/100	AKA471185010		220	180	18	18	8	M16
125/100	AKA471185010		220	180	18	18	8	M16
160/150	AKA471685010		285	240	24	22	8	M20
200/200	AKA47.2085010		340	295	24	22	8	M20
250/250	AKA472585010		400	350	30	22	12	M20
315/300	AKA473185010		463	400	34	22	12	M20

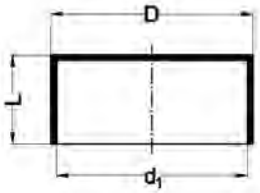
Profielflenzen PP met gietijzeren kern zijn geschikt voor drukloze toepassingen.

n = aantal schroeven
M = draad
Steekcirkel PN10 EN 1092

Speciedeksel voor buis

HDPE

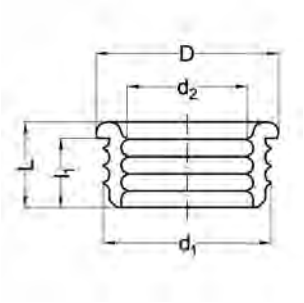
d_1	Art. Nr.		D	L
40	AKA400429		42	35
50	AKA400529		52	35
56	AKA405629		58	35
63	AKA400629		65	35
75	AKA400729		78	35
90	AKA400929		93	35
110	AKA401129		113	40
125	AKA401229		129	40
160	AKA401629		164	40

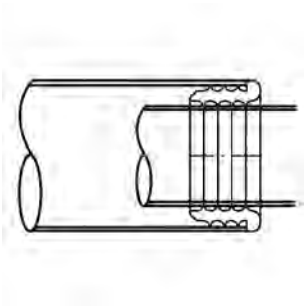


Rubber lippenring voor buis-in-buis verbinding

NBR

d_1/d_2	Art. Nr.		D	L	l_1
50/32	AKA513301		54	24	20
50/40	AKA513501		54	24	20
56/32	AKA513303		56	29	23
56/40	AKA513503		56	27	22
63/32	AKA513502		63	24	20
63/40	AKA513602		63	24	20
63/50	AKA513702		63	24	20

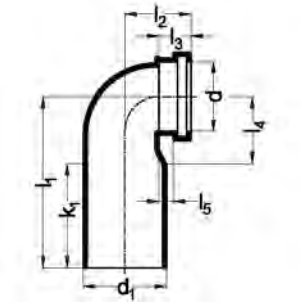




Bocht 90° hagngtoilet

met speciedeksel
SBR lippenring

HDPE



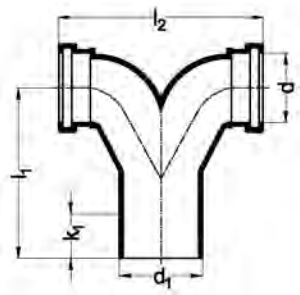
d_1/d	Art. Nr.		l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	k_1
90/90	AKA500984		225	76	34	83	17	120
110/90	AKA501185		225	76	34	95	17	120
110/110	AKA501182	1)	225	75	30	92	19	120

1) NBR O-ring

Dubbele bocht 90° hangtoilet (verticaal)

met speciedeksel

HDPE



d_1/d	Art. Nr.		l_1	l_2	k_1
110/110	AKA501134	1)	185	270	60

1) NBR O-ring

Dubbele bocht 90° hangtoilet (horizontaal)

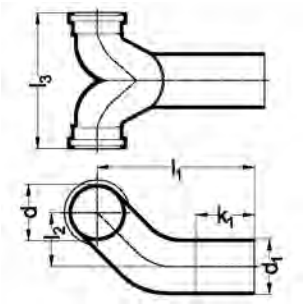
met speciedeksel

HDPE

d_1/d	Art. Nr.		l_1	l_2	l_3	k_1
110/90	AKA500935	1)	360	120	275	200
110/110	AKA501135	2)	360	120	270	200

1) EPDM O-ring

2) NBR O-ring



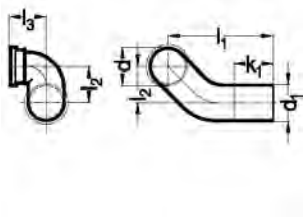
Bocht 90° links hangtoilet (horizontaal)

met speciedeksel
SBR lippenring

HDPE

d_1/d	Art. Nr.		l_1	l_2	l_3	k_1
110/90	AKA501032		350	100	75	170
110/110	AKA501132	1)	350	100	75	170

1) NBR O-ring



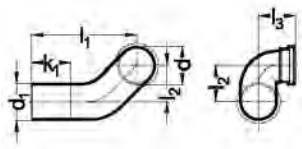
Bocht 90° recht hangtoilet (horizontaal)

HDPE

met speciedeksel
SBR lippenring

d_1/d	Art. Nr.		l_1	l_2	l_3	k_1
110/90	AKA501033		350	100	75	170
110/110	AKA501133	1)	350	100	75	170

1) NBR O-ring

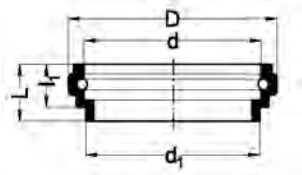


Mof voor hangtoilet

HDPE

d_1/d	Art. Nr.		D	L	l_1
90/90	AKA500951		113	49	38
110/110	AKA501171		130	45	28

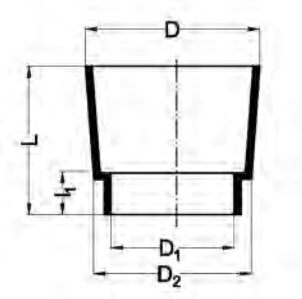
Alleen geschikt voor stuiklasverbinding.
Art. Nr. 501151 = EPDM O-ring.
Art. Nr. 501171 = NBR O-ring.



Speciedop

HDPE

d_1	Art. Nr.		D	D_1	D_2	L	l_1
90	AKA430919		109	90	103	98	27,0
110	AKA431119		130	105	119	98	23,5

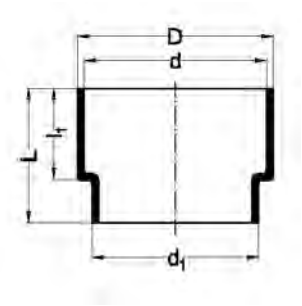


Mof voor vloer-wc

HDPE

d_1	Art. Nr.		d	D	L	l_1
90	AKA500901		120	129	85	55
110	AKA501101		120	129	88	60

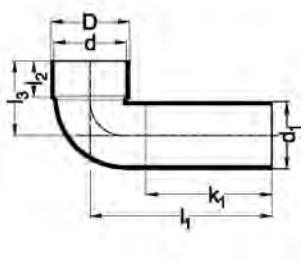
Alleen geschikt voor stuiklasverbinding.



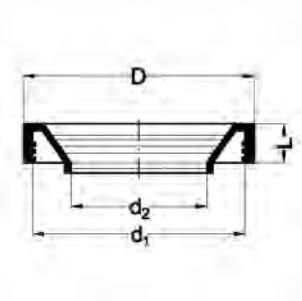
Bocht 90° voor vloer-wc

HDPE

d_1	Art. Nr.		d	D	l_1	l_2	l_3	k_1
90	AKA500911		120	129	270	65	123	175
110	AKA501111		120	129	300	60	140	215



WC dichting voor bocht en mof



d_1	Art. Nr.		D	d_2	L
129	AKA501113		135	102	25

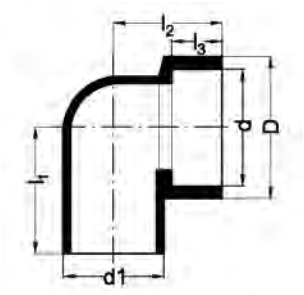
d_2 = aansluitmaat.

Sifonaansluitbocht 90°

HDPE

d_1	Art. Nr.		d	D	l_1	l_2	l_3
40	AKA510411		46	56	50	44	20
50	AKA510511		46	53	45	46	18
56	AKA515611		46	56	60	60	35
50	AKA510512		58	65	50	45	20

Alleen geschikt voor stuiklasverbinding.
Sifonaansluitbochten 90° aansluiten in combinatie met rubber lippenring Art. Nr. AKA51xx01 of AKA51xx02.

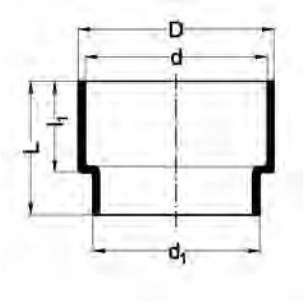


Sifonaansluitmof

HDPE

d_1	Art. Nr.		d	D	L	l_1
40	AKA510401		46	53	30	24
50	AKA510501		46	54	38	27
56	AKA515601		46	53	38	25
50	AKA510502		58	66	50	39
56	AKA515602		58	64	46	32

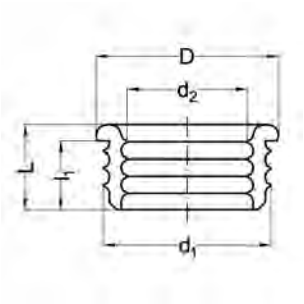
Alleen geschikt voor stuiklasverbinding.
Sifonaansluitmof aansluiten in combinatie met rubber lippenring Art. Nr. AKA51xx01 of AKA51xx02.



Rubber lippenring voor sifonmof/-bocht

NBR

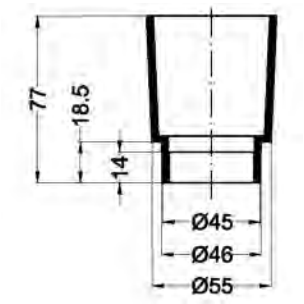
d_1	Art. Nr.		d	D	L	l_1
46	AKA513301		1 ¼" (32)	54	24	20
46	AKA513501		1 ½" (40)	54	24	20
58	AKA513502		1 ¼" (32)	63	24	20
58	AKA513602		1 ½" (40)	63	24	20
58	AKA513702		2" (50)	63	24	20



Universele speciestop

voor alle sifonmoffen en -bochten

Art. Nr.
AKA434619



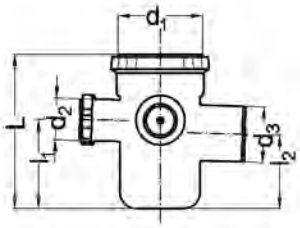
Sifonput push-fit

HDPE

SBR dichting

$d_1/d_2/d_3$	Art. Nr.		L	l_1	l_2
110/3x50/75	AKA461105		212	120	100

3 x 50 mm zij-inlaat push-fit
1 x 110 mm boven-inlaat push-fit
1 x 75 mm zij-uitlaat elektrolasbaar

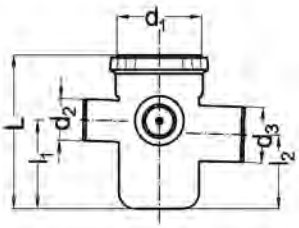


Sifonput elektrolas

HDPE

$d_1/d_2/d_3$	Art. Nr.		L	l_1	l_2
110/3x56/75	AKA461156		212	120	100

3 x 56 mm zij-inlaat elektrolasbaar
1 x 110 mm boven-inlaat push-fit
1 x 75 mm zij-uitlaat elektrolasbaar



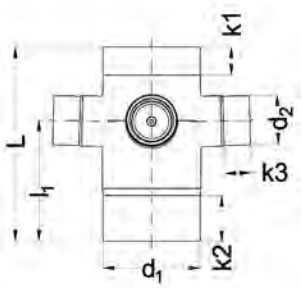
4-uitgangen opzetstuk elektrolas

HDPE

d_1/d_2	Art. Nr.		L	l_1
110/4x56	AKA461111		232	144

4 x 56 mm zij-inlaat elektrolasbaar
1 x 110 mm boven-inlaat elektrolasbaar
1 x 110 mm onder-uitlaat elektrolasbaar

Alleen toepasbaar in combinatie met universeel sifon art.nr. AKA111109.

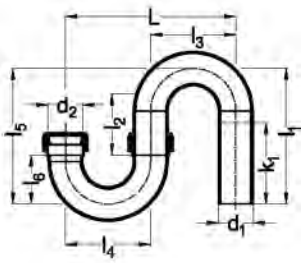


S-sifon

HDPE

SBR afdichting

d_1/d_2	Art. Nr.		L	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	k_1
40/40	AKA40401		160	182	95	80	80	162	67	100
50/40	AKA40501		160	192	100	80	80	172	67	140
50/50	AKA50501		200	213	110	100	100	188	73	140
63/63	AKA60601		260	254	130	130	130	224	89	170
75/75	AKA70701		300	289	130	150	150	254	99	180

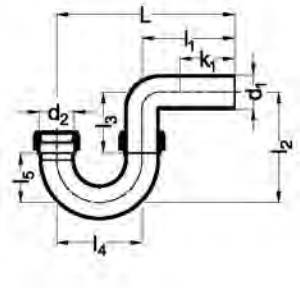


P-sifon

HDPE

SBR afdichting

d_1/d_2	Art. Nr.		L	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	k_1
40/40	AKA40402		172	92	162	95	80	67	45
50/40	AKA40502		184	104	172	100	80	67	45
50/50	AKA50502		204	104	203	120	100	73	45
63/50	AKA50602		218	118	198	120	100	73	55
63/63	AKA60602		262	132	224	130	130	89	60

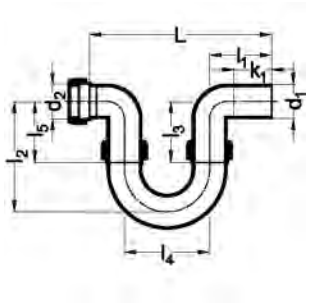


Sifon inlaat/uitlaat horizontaal

HDPE

SBR afdichting

d_1/d_2	Art. Nr.		L	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	k_1
40/40	AKA40403		241	92	162	95	80	95	45
50/50	AKA50503		281	104	193	115	100	115	45
63/63	AKA60603		351	132	224	130	130	130	60



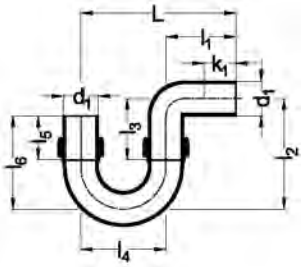
Sifon universeel met kraagbus

HDPE

SBR afdichting

d_1	Art. Nr.		L	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	k_1
63	AKA60609		255	130	214	140	125	73	149	60
75	AKA70709		293	143	258	155	150	81	184	60
90	AKA90909		445	270	250	150	175	101	203	175
110	AKA111109		520	300	323	165	210	112	255	220

Grotere diameters op aanvraag.
Inbouwmogelijkheden (zie afbeeldingen rechts).



Lippenring voor steekmof, steekmof kort, snapmof en expansiemof

SBR

d_1	Art. Nr.		A	B	C
40	AKA400413		AKA420450	AKA400420	AKA400410
50	AKA400513		AKA420550	AKA400520	AKA400510
56	AKA405613		AKA425650	AKA405620	
63	AKA400613		AKA420650	AKA400620	AKA400610
75	AKA400713		AKA420750		AKA400710
75	AKA420723			AKA420720	
90	AKA400913		AKA420950		AKA400910
90	AKA420923			AKA420920	
110	AKA401113		AKA421150		AKA401110
110	AKA421123			AKA421120	
125	AKA401213		AKA421250		AKA401210
125	AKA421223			AKA421220	
160	AKA401613		AKA421650		AKA401610
160	AKA421623			AKA421620	
200	AKA402013				AKA402010
200	AKA402023			AKA402060	
250	AKA402523			AKA402560	
315	AKA403123			AKA403160	

A = steekmof
B = snap-expansiemof
C = snapmof

Speciestop voor steekmof, steekmof kort, snapmof en expansiemof

HDPE

d_1	Art. Nr.		A	B	C
40	AKA400419		AKA420450	AKA400420	AKA400410
50	AKA400519		AKA420550	AKA400520	AKA400510
56	AKA405619		AKA425650	AKA405620	AKA405610
63	AKA400619		AKA420650	AKA400620	AKA400610
75	AKA400719		AKA420750	AKA420720	AKA400710
90	AKA400919		AKA420950	AKA420920	AKA400910
110	AKA401119		AKA421150	AKA421120	AKA401110
125	AKA401219		AKA421250	AKA421220	AKA401210
160	AKA401619		AKA421650	AKA421620	AKA401610
200	AKA402019				AKA402010

A = steekmof
B = snap-expansiemof
C = snapmof

Speciestop voor sifonmof/-bocht

HDPE

d_1	Art. Nr.		A	B
46	AKA404619		AKA51xx01	AKA51xx11
58	AKA405819		AKA51xx02	AKA51xx12

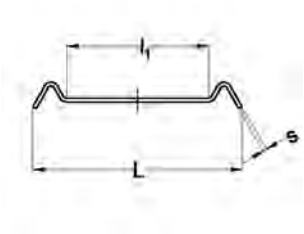
A = sifonmof
B = sifonbocht

Inlegschalen

2 identieke inlegschalen per set

RVS

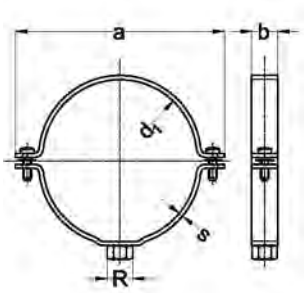
d_1	Art. Nr.		L	l_1	s
40	AKA700415		40	30	1
50	AKA700515		40	30	1
56	AKA705615		40	30	1
63	AKA700615		40	30	1
75	AKA700715		40	30	1
90	AKA700915		40	30	1
110	AKA701115		40	30	1
125	AKA701215		40	30	1
160	AKA701615		40	30	1
200	AKA702015		50	38	1



Vastpuntbeugel

voor wandbevestiging

Staal verzinkt

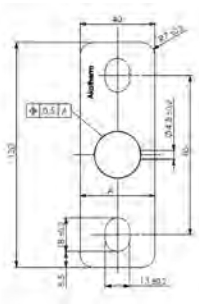


d_1	Art. Nr.		a	b	s	R
40	AKA700478		93	30	2,5	½"
50	AKA700578		104	30	2,5	½"
56	AKA705678		113	30	2,5	½"
63	AKA700678		113	30	2,5	½"
75	AKA700778		126	30	2,5	½"
90	AKA700978		143	30	2,5	½"
110	AKA701178		161	30	2,5	½"
125	AKA701278		178	30	2,5	½"
160	AKA701678		215	30	2,5	½"
200	AKA702080		283	40	4	1"
250	AKA702580		333	40	4	1"
315	AKA703180		398	40	4	1"

Bevestigingsplaat voor vastpuntbeugel

voor wandbevestiging

Staal verzinkt

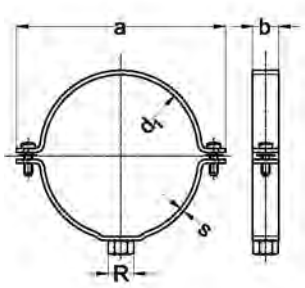


	Art. Nr.		R	l_1	l_2	l_3	l_4	S	C
40-160	AKA709478		½"	145	38	90	19	4	8,5
200-315	AKA709480		1"	145	38	90	25	4	8,5

Schuifbeugel

voor wandbevestiging

Staal verzinkt

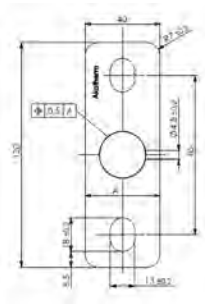


d_1	Art. Nr.		a	b	s	R
40	AKA700410		93	30	2,5	M10
50	AKA700510		104	30	2,5	M10
56	AKA705610		113	30	2,5	M10
63	AKA700610		113	30	2,5	M10
75	AKA700710		126	30	2,5	M10
90	AKA700910		143	30	2,5	M10
110	AKA701110		161	30	2,5	M10
125	AKA701210		178	30	2,5	M10
160	AKA701610		215	30	2,5	M10
200	AKA702080		283	40	4	1"
250	AKA702580		333	40	4	1"
315	AKA703180		398	40	4	1"

Bevestigingsplaat voor schuifbeugel

voor wandbevestiging

Staal verzinkt



	Art. Nr.		R	l_1	l_2	l_3	l_4	S	C
40-160	AKA709410		M10	145	38	90	14	4	8,5
200-315	AKA709480		1"	145	38	90	25	4	8,5

Elektrolasapparaat CB160-U

d_1	Art. Nr.		Dim.	V~	Hz	kg	A max	W max
40-160	AKA419830		65x200x85	230	50/60	1,7	5	1150

Het elektrolasapparaat CB160-U is geschikt voor het lassen van elektrolasmoffen met d = 40-160 mm.

Elektrolasapparaat CB315-U

d_1	Art. Nr.		Dim.	V~	Hz	kg	A max	W max
40-315	AKA419910		440x220x180	230	50/60	5	10,9	2500

Het elektrolasapparaat CB315-U is geschikt voor het lassen van elektrolasmoffen met d = 40-160 mm (met gele kabel) en elektrolasmoffen met d = 200-315 mm (met blauwe kabel).
Gele en blauwe aansluitkabels worden standaard met het lasapparaat Art. Nr. AKA419910 geleverd.

Aansluitkabels elektrolasapparaat CB315-U

4 pins

d_1	Art. Nr.		Systeem	Kleur
40-160	AKA419971		5A/80s	geel
200-315	AKA419972		220V/420s	blauw

Lasverlengkabel voor elektrolasapparaat CB315-U

d_1	Art. Nr.		Kleur
40-315	AKA419975		zwart

Adapterkabel voor overgang van serieel naar USB voor elektrolasapparaat CB315-U

	Art. Nr.		Kleur
	AKA419977		grijs

Schraper Spider

	Art. Nr.		L	B	H	kg
	AKA419860	1)	105	80	60	0,460
	AKA419865	2)	260	210	80	1,600

1) exclusief koffer en accessoires

2) inclusief Spider, koffer en accessoires (schuifgreep en vervangingsmesje)

Voor het snel verwijderen van de oppervlakte oxidehuid van buizen van d50-125 mm.

Spider accessoires

	Art. Nr.		Accessoires
	AKA419861		Vervangingsmesjes
	AKA419862		Rolset 3 stuks
	AKA419863		Rolhouder
	AKA419864		Vervangingsschroef M2, 5x6 voor mesjes
	AKA419866		Koffer

Schraper FWSG 225

	Art. Nr.	
	AKA613409	

Rotatieschraper voor een volledige verwijdering van de oxidehuid van PE buizen en fittingen van d75-225 mm. Het schilapparaat wordt geleverd in een praktische aluminium transportkoffer, inclusief een set reserveschilmesjes.

Handschraper

	Art. Nr.	
	AKA419600	
	AKA419601	Los mesje

Markeerpotlood

	Art. Nr.	
	AKA419620	

Verpakking met 12 markeerpotloden.

PE reiniger

	Art. Nr.	
	AKA601000	

Afsluitbare bus met 100 reinigingsdoekjes.

Buissnijder

d_1	Art. Nr.	
40-63	AKA490910	
50-125	AKA491010	
110-160	AKA491110	

Stuiklasmachine 160 C

d_1	Art. Nr.		L	B	H	kg
40-160	AKA492000		835	565	760	87

d_1 = 40-50-63-75-90-110-125-160.
Geschikt voor T-stukken 45°.

Stuiklasmachine 250 C

d_1	Art. Nr.		L	B	H	kg
75-250	AKA493000		835	565	760	160

d_1 = 75-90-110-125-160-200-250.
Geschikt voor T-stukken 45°.

Stuiklasmachine 315 C

d_1	Art. Nr.		L	B	H	kg
90-315	AKA494000		1200	680	1045	187

d_1 = 90-110-125-160-200-250-315.
Geschikt voor T-stukken 45°.

Lasspiegel handmatig

Art. Nr.
AKA490010

De lasspiegel wordt geleverd met koffer en standaard.
Geschikt voor buis en fittingen t/m 110 mm.

Bijlage A: Chemische bestendigheid

De chemische bestendigheid van HDPE wordt per medium voor een aantal temperaturen weergegeven. In het algemeen definiëren we de bestendigheid als volgt:

Voor standaardvuilwaterafvoersystemen is de weerstand van HDPE ideaal. In deze leidingsystemen worden zelden agressieve vloeistoffen afgevoerd. Bij het afvoeren van chemisch afvalwater in laboratoria en de chemische industrie moet rekening worden gehouden met de volgende factoren:

- Medium
- Concentratie van dit medium
- Temperatuur
- Duur van de blootstelling
- Volume

De chemische bestendigheidslijst van de elektrometrische afdichtingen is bedoeld als hulpmiddel bij het bepalen van de meest geschikte afdichting. De lijst biedt slechts een indicatie van de geschiktheid ervan. Chemische aantasting van de polymeerketen kan leiden tot veranderingen in de mechanische eigenschappen zoals trekvastheid en breukrek. De vermelde gegevens gelden voor een temperatuur van 20°C. Bij hogere temperaturen of een langere blootstelling kunnen agressievere omstandigheden ontstaan, waardoor de levensduur van de afdichting wordt verkort.

Gebruikte symbolen

HDPE buizen en fittingen:

+	Bestendig, op basis van de uitgevoerde test is HDPE in het algemeen.
a	geschikt materiaal voor deze toepassing.
/	Beperkt bestendig, nader onderzoek noodzakelijk.
-	Niet bestendig.
Leeg veld	Geen gegevens beschikbaar.

Elastomere afdichtingen:

1	Weinig of geen effect, volumeverandering <10%. In zware omstandigheden vertoont dit elastomeer mogelijk een kleine volumetoename en/of verlies van fysieke eigenschappen.
2	Mogelijke verandering van fysieke eigenschappen, volumeverandering 10% - 20%, het elastomeer kan een volumetoename en verandering van fysieke eigenschappen vertonen maar is mogelijk wel geschikt voor statische toepassingen.
3	Merkbare verandering van fysieke eigenschappen, grote verandering van volume en fysieke eigen schappen.
4	Elastomere afdichting is niet geschikt. Invloed is te groot.
Leeg veld	Geen gegevens beschikbaar.

Afkortingen:

Handelsv.	= handelsvorm
HDPE	= hogedichtheidspolyethyleen
NBR	= nitrilbutadieenrubber
EPDM	= copolymeer van ethyleenpropyleen
FPM	= copolymeer van vinylideenfluoride
SBR	= styreenbutadieenrubber

Bestanddeel			Concentratie	Buizen en fittingen			Elastomere afdichtingen			
Naam	Formule	Opmerking		HDPE °C			NBR °C	EPDM °C	FPM °C	SBR °C
				20	40	60	20	20	20	20
Aceetaldehyde	CH_3CHO	Waterige oplossing	40%	+	+	/	4	2	4	3
Aceetaldehyde	CH_3CHO	Technisch puur	100%	+	/	/	4	2	4	3
Azijnzuur	CH_3COOH	Waterige oplossing	10%	+	+	+	4	3/4	4	4
Azijnzuur	CH_3COOH	Waterige oplossing	30%	+	+	+	4	4	4	4
Azijnzuur	CH_3COOH	Waterige oplossing	60%	+	+	+	4	4	4	4
Azijnzuur	CH_3COOH	Waterige oplossing	80%	/	/	-	4	4	4	4
Azijnzuur	CH_3COOH	Technisch puur	100%	+	+	/	4	4	4	4
Azijnzuuranhydride	$(CH_3CO)_2O$	Technisch puur	100%	+	/		4	2	4	2
Aceton	CH_3COCH_3	Waterige oplossing	10%	+	+	+	4	1	4	2/3
Aceton	CH_3COCH_3	Technisch puur	100%	/	/		4	1	4	2/4
Acetofenon	$CH_3COC_6H_5$	Technisch puur	Onbepaald	+	+	+	4	1	4	4
Acrylonitril	$CH_2=CH-CN$	Technisch puur	100%	+	+	+	4	4	4	3
Adipinezuur	$HOOC(CH_2)_4COOH$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Alcohol			40%	+						
Alcoholische dranken			Handelsv.	+	+					
Allylalcohol	$CH_2=CH-CH_2OH$	Waterige oplossing	96%	+	+	+				
Aluin	$Al_2(SO_4)_3K_2SO_{4\ 4}H_2O$	Waterige oplossing	Oplossing	+	+	+	2	1	1	1
Aluin	$Al_2(SO_4)_3K_2SO_{4\ 4}H_2O$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	2	1	1	1
Aluminiumacetaat	$(CH_3COO)_3Al$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	2	1	4	4
Aluminiumbromide	$AlBr_3$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Aluminiumchloride	$AlCl_3$	Waterige oplossing	Alle	+	+	+	2	1	1	1
Aluminiumfluoride	$AlCl_3$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	2	1	1	1
Aluminiumnitraat	$Al(NO_3)_3$	Waterige oplossing	Verzadigd	+			1	1	1	1
Aluminiumsulfaat	$Al_2(SO_4)_3$	Waterige oplossing	10%	+	+	+	2	1	1	1
Aluminiumsulfaat	$Al_2(SO_4)_3$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	2	1	1	1
Ammonia	NH_3	Waterige oplossing	Oplossing	+	+	+	2	1	3	2
Ammoniak	NH_3	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	2	1	3	2
Ammoniak	NH_3	Technisch puur	100%	+	+	+	2	1	3	2
Ammoniumacetaat	CH_3COONH_4	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+				
Ammoniumbifluoride	NH_4FHF	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+				
Ammoniumcarbonaat	$(NH_4)_2CO_3$	Waterige oplossing	100%	+	+	+	2	1	2	2
Ammoniumchloride	NH_4Cl	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Ammoniumfluoride	NH_4F	Waterige oplossing	25%	+	+	+	1	1	1	1
Ammoniumfosfaat	$(NH_4)_3PO_4$ X H_2O		Alle	+	+	+	1	1	1	1
Ammoniumhydroxide	NH_4OH	Waterige oplossing	Oplossing	+	+	+	4	1	2	4
Ammoniumhydroxide	NH_4OH	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	4	1	2	4
Ammoniumnitraat	NH_4NO_3	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	/	2	1	1	1
Ammoniumsulfaat	$(NH_4)_2SO_4$	Waterige oplossing	Alle	+	+	+	1	1	1	1
Ammoniumsulfhydraat	$NH_4OH(NH_4)_2SO_4$	Waterige oplossing	Oplossing	+						
Ammoniumsulfhydraat	$NH_4OH(NH_4)_2SO_3$	Waterige oplossing	Verzadigd	+						
Ammoniumsulfide	$(NH_4)_2S$	Waterige oplossing	10%	+	+	+	1	1	1	1
Ammoniumsulfide	$(NH_4)_2S$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Amylacetaat	$CH_3COO(CH_2)_4CH_3$	Technisch puur	100%	+	+	+	4	2	4	3
Amylalcohol	$CH_3(CH_2)_3CH_2OH$		100%	+	+	/	2	2	2	1
Amylchloride	$CH_3(CH_2)_4Cl$	Technisch puur	100%	-			4	1	4	4
Aniline	$C_6H_5NH_2$	Technisch puur	100%	/			4	2/3	1	3
Anilinechloorhydraat	$C_6H_5NH_2HCl$	Waterige oplossing	Verzadigd	/	/	/	2	2	1	1
Antrachinonsulfonzuur			Oplossing	+						
Antimoontrichloride	$SbCl_3$	Waterige oplossing	90%	+	+	+	1	1	1	1
Koningswater	$_3HCl+_1HNO_3$		100%	-	-	-	4	4	2/3	4
Arseenzuur	H_3AsO_4		Verzadigd	+	+					
Bariumcarbonaat	$BaCO_3$	Waterige oplossing	Alle	+	+	+				
Bariumchloride	$BaCl_2$	Waterige oplossing	Alle	+	+	+	1	1	1	1
Bariumhydroxide	$Ba(OH)_2$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Bariumnitraat	$Ba(NO_3)_2$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+				
Bariumsulfaat	$BaSO_4$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Bariumsulfide	BaS	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	2
Bier			100%	+	+	+	1	1	1	1

Bestanddeel			Concentratie	Buizen en fittingen			Elastomere afdichtingen			
Naam	Formule	Opmerking		HDPE °C			NBR °C	EPDM °C	FPM °C	SBR °C
				20	40	60	20	20	20	20
Benzaldehyde	C_6H_5CHO	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	4	2	4	3
Benzeen	C_6H_6	Technisch puur	100%	/	-	-	4	4	3	4
Benzeen + benzine			20/80%	/	-	-	2/3	4	2	4
Benzeensulfonzuur	$C_6H_5SO_3H$	Waterige oplossing	10%	-	4	4	1	4		
Benzine (Pb- en aromaatvrij)	$C_5H_{12} \div C_{12}H_{26}$		100%	+	+	/	4	4	1	4
Benzoëzuur	C_6H_5COOH	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	4	4	1	4
Benzylalcohol	$C_6H_5CH_2OH$	Technisch puur	100%	+	+	/	4	1	1	4
Bleekloog	NaClO+NaCl	12,5%	Cl	/	/		4	1	1	4
Borax	$Na2B_4O_7$	Waterige oplossing	Alle	+	+	+	1	1	1	1
Boorzuur	H_3BO_3	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Pekel			Handelsv.	+						
Broomzuur	$HBrO_3$	10%	+	+	+		4	1	1	4
Broom, vloeistof	Br_2	Technisch puur	100%	-			4	3	2	4
Broom, vloeistof	Br_2		Hoog	-			4	4	1	4
Butadieen	$CH_2=CH-CH=CH_2$	Gas	100%	+			3	4	2	4
Butaangas	$CH_3CH_2CH_2CH_3$	100%	+	+	+		2	4	2	4
Butaandiol	$OHCH_2CH_2CH_2CH_2OH$	Waterige oplossing	10%	+	+	+				
Butaandiol	$OHCH_2CH_2CH_2CH_2OH$	Waterige oplossing	Geconcentreerd	/	-	-				
Butylacetaat	$CH_3COOCH_2CH_2CH_2CH_3$	Technisch puur	100%	/	/	/	4	2	4	4
Butylalcohol	$CH_3(CH_2)_3OH$	Technisch puur	100%	+	+	+	1	2	1	1
Butylether	$(CH_3(CH_2)_3)2O$	Technisch puur	100%	/	-	-	4	3	4	4
Butylfenol	$C_4H_9C_6H_4OH$	Technisch puur	100%	-			4	4	2	4
Butylftalaat	$HOOCC_6H_4COOC_4H_9$	Technisch puur	100%	+	/	/				
Butyleen	$CH_2=CH-CH_2CH_4$	Vloeistof	100%	-			2	4	1	4
Butyleenglycol	$OHCH_2-CH=CH-CH_2OH$	Technisch puur	100%	+	+	+	1	1	1	1
Butyleen	$CH_2=CH-CH_2CH_3$	Technisch puur	100%	-			2	4	1	4
Boterzuur	$CH_3CH_2CH_2COOH$	Waterige oplossing	20%	+	+	/				
Boterzuur	$CH_3CH_2CH_2COOH$	Technisch puur	100%	+	+	/				
Calciumacetaat	$Ca(CH_3COO)_2$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	2	1	4	4
Calciumbisulfiet	$Ca(HSO_3)_2$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	2	1	2	2
Calciumcarbonaat	$CaCO_3$	Waterige oplossing	Alle	+	+	+	1	1	1	1
Calciumchloraat	$Ca(ClO_3)_2$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Calciumchloride	$CaCl_2$	Waterige oplossing	Alle	+	+	+	1	1	1	1
Calciumhydroxide	$Ca(OH)_2$	Waterige oplossing	Alle	+	+	+	1	1	1	1
Calciumhypochloride	$Ca(ClO)_2$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	4	1	1	4
Calciumnitraat	$Ca(NO_3)_2$	Waterige oplossing	50%	+	+	+	1	1	1	1
Calciumsulfaat	$CaSO_4$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+				
Calciumsulfide	CaS	Waterige oplossing	Verzadigd	/	/	/	1	1	1	2
Kamferolie			Handelsv.	-	-					
Koolstofdioxide	CO_2+H_2O	Waterige oplossing	Onbepaald	+	+	+	1	1	1	1
Koolstofdioxide	CO_2	Gas	100%	+	+	+	1	1	1	1
Koolstofdisulfide	CS_2	Technisch puur	100%	/	-	4	4	1	4	
Koolstofmonoxide	CO	Gas	100%	+	+	+	2	2	1	2
Koolstoftetrachloride	CCl_4	Technisch puur	100%	-						
Koolzuur	H_2CO_3	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+				
Chloramine	$C_6H_5SO_2NNaCl$	Waterige oplossing	Oplossing	+						
Chloorzuur	$HClO_3$	Waterige oplossing	20%	/						
Chloor	Cl_2	Nat	Alle	/	-	4	3	1	4	
Chloor	Cl_2	Gas	100%	/	/	-	4	2	4	4
Chloor	Cl_2	Technisch puur	100%	-						
Chloorwater	Cl_2+H_2O	Verzadigd	/	/						
Chloorbenzeen	C_6H_5Cl	Technisch puur	100%	/	-	-				
Chloorsulfonzuur	$HClSO_3$	Technisch puur	100%	-	-	-				
Chloroform	$CHCl_3$	Technisch puur	100%	-			4	4	2	4
Chroomaluin	$KCr(SO_4)_2$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+				
Chroomaluin	$KCr(SO_4)_2$	Onbepaald	+	+	+					
Chroomzuur	CrO_3+H_2O	Waterige oplossing	10%	/	-	-	4	2/3	1	4
Chroomzuur	CrO_3+H_2O	Waterige oplossing	30%	/	-	-	4	2/3	1	4

Bestanddeel			Concentratie	Buizen en fittingen			Elastomere afdichtingen			
Naam	Formule	Opmerking		HDPE °C			NBR °C	EPDM °C	FPM °C	SBR °C
				20	40	60	20	20	20	20
Chroomzuur	CrO_3+H_2O	Waterige oplossing	50%	/	-	-	4	2/3	1	4
Citroenzuur	$C_3H_4(OH)(COOH)_3$	Waterige oplossing	50%	+	+	+	2	1	1	2
Oliehoudende perslucht			100%	+	+					
Koperacetaat	$Cu(COOCH_3)_2$		Verzadigd	+			2	1	4	4
Koperchloride	$CuCl_2$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Koperfluoride	CuF_2	Waterige oplossing	Alle	+	+	+	2	1	1	1
Kopernitraat	$Cu(NO_3)_2$	Waterige oplossing	Onbepaald	+	+	+	2	1	1	1
Kopersulfaat	$CuSO_4$	Waterige oplossing	Oplossing	+	+	+	1	1	1	1
Kopersulfaat	$CuSO_4$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Cresol	$CH_3C_6H_4OH$	Waterige oplossing	>=90%	+	+	/				
Cresol	$CH_3C_6H_4OH$	Waterige oplossing	Oplossing	+	+	/				
Crotonaldehyde	CH_3-CH=CH-CHO	Technisch puur	100%	/						
Kryoliet	Na_3AlF_6	Waterige oplossing	Verzadigd	/	/	-				
Cyclohexaan	C_6H12	Technisch puur	100%	+	+	+	2	4	1	4
Cyclohexanol	C_6H11OH	Technisch puur	100%	+	/	/	2	4	2	3
Cyclohexanon	$C_6H_{10}O$	Technisch puur	100%	+	/	/	4	3	4	4
Decaline (Decahydronaftaleen)	$C_{10}H_{18}$	Technisch puur	100%	+	/	/				
Reinigingsmiddelen		Waterige oplossing	Handelsv.	+	+	+				
Dextrine			Handelsv.	+	+	+				
Dextrose	$C_6H_{12}O_6$	Waterige oplossing	Alle	+	+	+				
Dextrose	$C_6H_{12}O_6$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+				
Dextrose	$C_6H_{12}O_6$	Waterige oplossing	Alle	+	+	+	1	1	1	1
Dibutylftalaat	$C_6H_4(COOC_4H_9)_2$	Technisch puur	100%	-			4	2	2	4
Dibutylsebacaat	$C_8H_{16}(COOC_4H_9)_2$	Technisch puur	100%	+			4	2	2	4
Dichloorbenzeen	$C_6H_4Cl_2$	Technisch puur	100%	/			4	4	2	4
Dichloorazijnzuur	$Cl_2CHCOOH$	Waterige oplossing	50%	+	+	+	2	2	2	2
Dichloorazijnzuur	$Cl_2CHCOOH$	Technisch puur	100%	+	+	/	3	2	3	3
Dichloorazijnzuur Methylester	$Cl_2CHCOOH_3$	Technisch puur	100%	+	+	+				
Dichloorethyleen	CHCl=CHCl	Technisch puur	100%	-				2	2	4
Dieselolie			100%	+	/	/	1	4	1	4
Di-ethylether	$C_2H_5OC_2H_5$	Technisch puur	100%	-	-		4	4	4	4
Diglycolzuur	$HOOCCH_2OCH_2COOH$	Waterige oplossing	Verzadigd	+						
Di-isobutylketon	$(CH_3)_2CHCH_2COCH_2CH(CH_3)_2$	Technisch puur	100%	+	/	-	4	2	4	2/3
Dimethylamine	$(CH_3)_2NH$	Technisch puur	100%	/	-					
Dimethylformamide	$HCON(CH_3)_2$	Technisch puur	100%	+	+	/	4	2	4	3
Dioctylftalaat	$C_6H_4(COOC_8H_{17})_2$	Technisch puur	100%	+	/	/	4	2	2	4
Dioxaan	$(CH_2)_4O2$	Technisch puur	100%	+	+	+	4	2/3	4	4
Ethylacetaat	$CH_3COOCH_2CH_3$	Technisch puur	100%	+	/	-	4	2/3	4	4
Ethylalcohol	CH_3CH_2OH	Waterige oplossing	96%	+	+	/	2	1	2	1
Ethylbenzeen	$C_6H_5C_2H_5$	Technisch puur	100%	/	/	/	4	4	2	4
Ethylchloride	CH_3CH_2Cl	Technisch puur	100%	/	-	2/3	4	2	4	
Ethylether	$CH_3CH_2OCH_2CH_3$	Technisch puur	100%	/	**3**	3	4	4		
Ethyleenchloorhydrine	$ClCH_2CH_2OH$	Technisch puur	100%	+	+	/	4	2	2	2
Ethyleendiamine	$NH_2CH_2CH_2NH_2$	Technisch puur	100%	-	-	-	2	1	4	2
Ethyleendichloride	CH_2ClCH_2Cl	Technisch puur	100%	/	/	4	4	2/3	4	
Ethyleenglycol	$HOCH_2$-CH_2OH	Technisch puur	100%	+	+	+	1	1	1	1
Ethyleenoxide	C_2H_4O	Technisch puur	100%	-			3	3	4	4
Uitlaatgassen			Sporen	+	+	+				
Vetzuren	$R>C_6$	Technisch puur	100%	+	+	/				
IJzertrichloride	$FeCl_3$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	2	1	1	2
IJzertrinitraat	$Fe(NO_3)_3$	Onbepaald	+	+	+					
IJzertrisulfaat	$Fe_2(SO_4)_3$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+				
IJzerdichloride	$FeCl_2$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	2	1	1	2
IJzerdinitraat	$Fe(NO_3)_2$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+				
IJzerdisulfaat	$FeSO_4$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	2	1	1	2
Kunstmestzouten		Waterige oplossing	10%	+	+	+				
Kunstmestzouten		Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+				

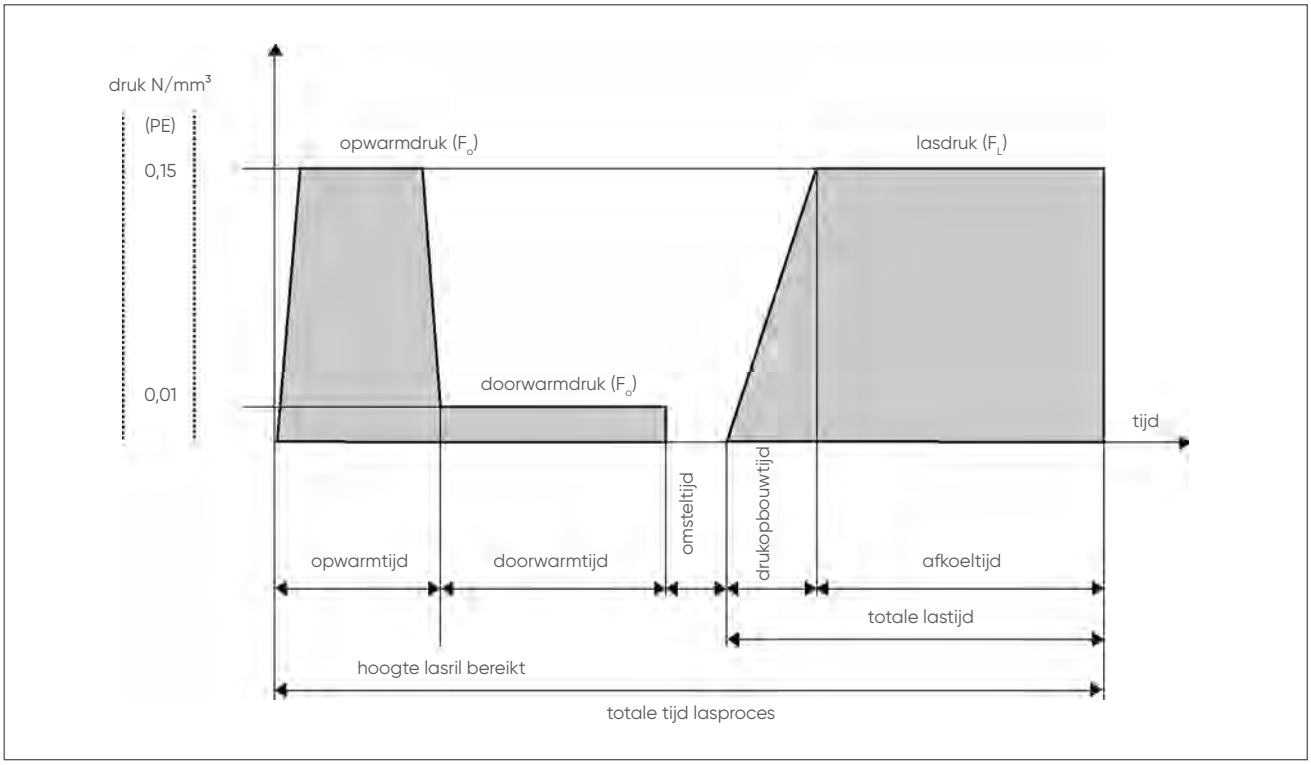
Bestanddeel			Concentratie	Buizen en fittingen			Elastomere afdichtingen			
Naam	Formule	Opmerking		HDPE °C			NBR °C	EPDM °C	FPM °C	SBR °C
				20	40	60	20	20	20	20
Fluorboorzuur	HBF_4	Technisch puur	100%	+	+	+		1	1	1
Fluorgas, droog	F_2		100%	-				4	1	4
Fluorkiezelzuur	H_2SiF_6	Waterige oplossing	32%	+	+	+				
Formaldehyde	CH_2O	Waterige oplossing	37%	+	+	+	1	1	1	1
Formamide	$HCONH_2$	Technisch puur	100%	+	+	+	2	2	1	1
Mierenzuur	HCOOH	Waterige oplossing	50%	+	+	+	4	2	4	2
Mierenzuur	HCOOH	Technisch puur	100%	+	+	+	4	2	4	2
Freon F-12	CCl_2F_2	Technisch puur	100%	-			2	2/3	2	4
Vruchtenpulp en -sap			Handelsv.	+						
Furfurylalcohol	$C_5H_6O_2$	Technisch puur	100%	+	+	/	4	2		4
Gelatine			100%	+	+	+	1	1	1	1
Glycerine	$C_3H_5(OH)_3$	Waterige oplossing	Alle	+	+	+	1	1	2	1
Glycocol	NH_2CH_2COOH	Waterige oplossing	10%	+	+					
Glycolzuur	$HOCH_2COOH$	Waterige oplossing	37%	+	+	+				
Gas met:										
- Koolstofdioxide	CO_2	Gas	Alle	+	+	+				
- Koolstofmonoxide	CO	Gas	Alle	+	+	+				
- Zoutzuur	HCL	Gas	Alle	+	+	+				
- Zoutzuur	HCL	Gas	Alle	+	+	+				
- Fluorwaterstofzuur	HF	Gas	< 0,1%	+	+	+				
- Nitreuze dampen	NO, NO_2, $N2O_3$, NOx	Gas	< 0,1%	+	+	+				
- Nitreuze dampen	NO, NO_2, $N2O_3$, NOx	Gas	5%	+	+	+				
- Oleum	$H_2SO_4 + SO_3$	Gas	< 0,1%	-	-	-				
- Oleum	$H_2SO_4 + SO_3$	Gas	5%	-	-	-				
- Zwaveldioxide, vloeistof	SO_2	Gas	Alle	+	+	+				
- Zwaveltrioxide	SO_3	Gas	< 0,1%	-	-	-				
- Zwavelzuur	H_2SO_4	Gas	Alle	+	+	+				
Heptaan	C_7H_{16}	Technisch puur	100%	+	/	-	1	4	1	4
Hexaan	C_6H_{14}	Technisch puur	100%	+	/	/	1	4	1	4
Hydrazinehydraat	NH_2-NH_2 H_2O	Waterige oplossing	Oplossing	+	+	+		2	1	1
Broomwaterstofzuur	HBr		10%	+	+	+	3	2	1	3
Broomwaterstofzuur	HBr		48%	+	+	+	4	1	1	4
Zoutzuur	HCl	Waterige oplossing	10%	+	+	+				
Zoutzuur	HCl	Waterige oplossing	30%	+	+	+	2/3	1	2	2/3
Zoutzuur	HCl	Waterige oplossing	5%	+	+	+				
Zoutzuur	HCl	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+				
Waterstofcyanidezuur	HCN	Waterige oplossing	Oplossing	+	+	+	2	2	1	2
Waterstofcyanidezuur	HCN	Technisch puur		+	+	+	2	2	1	2
Fluorwaterstofzuur	HF	Waterige oplossing	10%	+	+	/	4	3	2/3	3
Fluorwaterstofzuur	HF	Waterige oplossing	40%	+	/	/	4	3	2/3	3
Fluorwaterstofzuur	HF	Waterige oplossing	70%	+	/	/	4	3	2/3	3
Waterstofgas	H_2		100%	+	+	+	2	1	1	4
Waterstofperoxide	H_2O_2	Waterige oplossing	10%	+	+	+	2	1	1	2
Waterstofperoxide	H_2O_2	Waterige oplossing	50%	+	+	/	2	1	1	2
Waterstofperoxide	H_2O_2	Waterige oplossing	90%	+	-	-	2	1	1	2
Waterstofsulfide	H_2S	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+				
Waterstofsulfide	H_2S		100%	+	+	/				
Hydrochinon	$C_6H_4O_2$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	3	4	2	4
Hydroxylaminesulfaat	$(NH_2OH)_2$-H_2SO_4	Waterige oplossing	Alle	+	+	+				
Jodium, droog en nat	I2		3%	/	-		1	2	1	1
Iso-octaan	C_8H_{18}		100%	/	/	-	1	4	1	4
Isopropylalcohol	$(CH_3)_2CHOH$	Technisch puur	100%	+	+	+	2	1	1	2
Isopropylether	$(CH_3)_2CHOCH(CH_3)_2$	Technisch puur	100%	/	-	-	2/3	3	4	4
Melkzuur	$CH_3CHOHCOOH$	Waterige oplossing	<=28%	+	+	+	2	1	1	3
Lanoline			Handelsv.	+	+	+	1	4	1	4
Spekolie			Handelsv.	+						
Loodacetaat	$Pb(CH_3COO)_2$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	1	1	4	4
Loodchloride	$PbCl_2$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+					
Loodnitraat	$Pb(NO_3)_2$	Waterige oplossing	Verzadigd	+			1	1	1	1

Bestanddeel			Concentratie	Buizen en fittingen			Elastomere afdichtingen			
Naam	Formule	Opmerking		HDPE °C			NBR °C	EPDM °C	FPM °C	SBR °C
				20	40	60	20	20	20	20
Loodsulfaat	$PbSO_4$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+				
Lijnzaadolie			Handelsv.	/			1	3	1	4
Smeeroliën			Handelsv.	-			2	4	1	4
Smeeroliën, aromaatvrij			Handelsv.	+	+	/	1	4	1	4
Magnesiumcarbonaat	$MgCO_3$	Waterige oplossing	Alle	+	+	+	1	1	1	1
Magnesiumchloride	$MgCl_2$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	2	1	1	1
Magnesiumnitraat	$Mg(NO_3)_2$	Waterige oplossing	Onbepaald	+	+	+				
Magnesiumsulfaat	$MgSO_4$		Verzadigd	+	+	+	2	1	1	1
Maïsolie			Handelsv.	+	+	/	1	1	1	4
Maleïnezuur	HOOC-CH=CH-COOH	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Appelzuur	$HOOCCH_2CHOHCOOH$	Waterige oplossing	Verzadigd	+			1	4	1	2
Natriumbisulfiet	$NaHSO_3$	Waterige oplossing	100%	+	+	+	1	1	1	2
Natriumbromaat	$NaBrO_3$	Waterige oplossing	Alle	+	/					
Natriumbromaat	NaBr	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+				
Natriumcarbonaat (soda)	Na_2CO_3	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	2	1	1	1
Natriumchloraat	$NaClO_3$	Waterige oplossing	Alle	+	+	+	2/3	2	1	4
Natriumchloride	NaCl	Waterige oplossing	Oplossing	+	+	+	1	1	1	1
Natriumchloride	NaCl	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Natricumchromaat	Na_2CrO_4	Waterige oplossing	Oplossing	+						
Natriumcyanide	NaCN	Waterige oplossing	Alle	+	+	+	2	1	1	1
Natriumdisulfiet	$Na_2S_2O_5$	Waterige oplossing	Alle	+			1	1	1	2
Natriumijzercyanide	Na_4FeCN_6	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+					
Natriumfluoride	NaF	Waterige oplossing	Verzadigd	+						
Natriumhydroxide	NaOH	Waterige oplossing	10%	+	+	+	3	1	2	2
Natriumhydroxide	NaOH	Waterige oplossing	30%	+	+	+	4	1	3	2
Natriumhydroxide	NaOH	Waterige oplossing	50%	+	+	+	1	1	3	2
Natriumhypochloriet	NaClO	Waterige oplossing	12,50%	/	-		4	1	1	4
Natriumhypochloriet	NaClO	Waterige oplossing	3%	+	/	/	4	1	1	4
Natriumjodide NaI	Waterige oplossing		Alle	+						
Natriummetasilicaat	Na_2SiO_3	Waterige oplossing	<5%	+	+	+				
Natriummetasilicaat	Na_2SiO_3	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Natriumnitraat	$NaNO_3$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Natriumnitriet	$NaNO_2$	Waterige oplossing	Verzadigd	+						
Natriumoxalaat	$Na_2C_2O_4$	Waterige oplossing	Verzadigd	+						
Natriumperboraat	$NaBO_3$	Waterige oplossing	Alle	+			2	1	1	2
Natriumperchloraat	$NaClO_4$	Waterige oplossing	Onbepaald	+						
Natriumperoxide	Na_2O_2		Oplossing	+			2	1	1	2
Natriumpersulfaat	$Na_2S_2O_8$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+				
Natriumfosfaat	Na_3PO_4	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Natriumfosfaat, eenzurig	Na_2HPO_4	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	1	1	1		
Natriumsulfaat	Na_2SO_4	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Natriumsulfide	Na_2S	Waterige oplossing	Oplossing	+	+	+	2	1	1	3
Natriumsulfide	Na_2S	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	2	1	1	3
Natriumsulfiet	Na_2SO_3	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+				
Natriumthiocyanaat	NaSCN	Waterige oplossing	Onbepaald	+	+	+				
Natriumthiosulfaat	$Na_2S_2O_3$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	3	1	1	2
Tintetrachloride	$SnCl_4$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	2
Tindichloride	$SnCl_2$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Stearinezuur	$C_{17}H_{35}COOH$	Technisch puur	100%	+	/		1	1	1	1
Styreen	$C_6H_5CH=CH_2$		100%	/	-	-	4	4	1	4
Suikerstroop			Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Sulfaminezuur	HSO_3NH_2	Waterige oplossing	20%	-						
Zwavel	S		100%	+	+	+				
Zwaveldioxide, vloeistof	SO_2	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	+			
Zwaveldioxide, vloeistof	SO_2	Technisch puur	100%	-						
Zwaveldioxide, vloeistof	SO_2	Technisch puur	100%	+	+	+	+			
Zwaveltrioxide	SO_3		100%	-						

Bestanddeel			Concentratie	Buizen en fittingen			Elastomere afdichtingen			
Naam	Formule	Opmerking		HDPE °C			NBR °C	EPDM °C	FPM °C	SBR °C
				20	40	60	20	20	20	20
Zwavelzuur	$H2SO_4$	Waterige oplossing	10%	+	+	+	2	1	2	2
Zwavelzuur	$H2SO_4$	Waterige oplossing	50%	+	+	+	4	1	2	4
Zwavelzuur	$H2SO_4$	Waterige oplossing	80%	+	+	/	4	2	2	4
Zwavelzuur	$H2SO_4$	Waterige oplossing	90%	/	/	-				
Zwavelzuur	$H2SO_4$	Waterige oplossing	96%	-	-	-	4	4	2	4
Zwavelzuur	$H2SO_4$	Waterige oplossing onbepaald	98%	-	-	-				
Zwavelzuur	$H2SO_4$	Technisch puur	100%	-	-	-				
Zwavelzuur	$H2SO_3$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	2	2	1	2
Talkemulsie			Handelsv.	+	/	/	2	2	1	4
Looizuur	$C_{76}H_{52}O_{46}$	Waterige oplossing	Alle	+	+	+	2	2	2	2
Wijnsteenzuur	$COOH(CHOH)_2COOH$	Waterige oplossing	Alle	+	+	+				
Tetrachloorethaan	$CHCl_2CHCl_2$	100%	/	-			4	4	1	4
Tetrachloorethyleen	$Cl_2C=CCl_2$	100%	/	-			4	4	2	4
Tetra-ethyllood	$Pb(C_2H_5)_4$	Technisch puur	100%	+			2	4	1	4
Tetrahydrofuraan	$(CH_2)4_O$		100%	/	-		4	4	4	4
Tetrahydronaftaleen	$C_{10}H_{12}$		100%	/						
Thionylchloride	$SOCl_2$	Technisch puur	100%	-			2/3	1	1	2/3
Thiofeen	C_4H_8S	100%	/	/	/		4	4	4	4
Tolueen	$C_6H_5CH_3$	Technisch puur	100%	/	-	-	4	4	2	4
Toluïnezuur	$CH_3C_6H_4COOH$		50%	/						
Transformatorolie			Handelsv.	+	/	/		4	2	4
Tributylfosfaat	$(C_4H_9)_3PO_4$	Technisch puur	100%	+	+	+	4	2	3	4
Trichloorethyleen	$ClCH=CCl_2$	Technisch puur	100%	-	-	-	4	4	2	4
Trichloorazijnzuur	CCl_3COOH	Waterige oplossing	50%	+	/	/	2	2	4	4
Trichloorazijnzuur	CCl_3COOH	Technisch puur	100%	+	/	-	2	2	4	4
Trichloorethaan	CH_3CCl_3	Technisch puur	100%	/			4	4	1	4
Tricresylfosfaat	$(CH_3C_6H_4O)_3PO_4$	Technisch puur	100%	+	+	+	4	2	2	4
Tri-ethanolamine	$N(CH_2CH_2OH)_3$	Technisch puur	100%	+	+	/	3	1	4	2
Trioctylfosfaat	$(C_8H_{17})_3PO_4$	Technisch puur	100%	/			4	1	2	4
Terpentijnolie		Technisch puur	100%	/	-	-	2	4	1	4
Ureum	NH_2CONH_2	Waterige oplossing	<=10%	+	+	+	1	1	1	1
Ureum	NH_2CONH_2	Waterige oplossing	33%	+	+	+	1	1	1	1
Urine Onbepaald				+	+	+				
Vaselineolie			Handelsv.	+	+	/		1	1	4
Plantaardige oliën en vetten			Handelsv.	+	/		1	4	1	3
Water	H_2O		100%	+	+	+	1	1	1	1
Water	H_2O		100%	+	+	+	1	1	1	1
Water	H_2O		100%	+	+	+	1	1	1	1
Water	H_2O		100%	+	+	+	2	1	2	2
Water	H_2O		100%	+	+	+	2	1	2	2
Water, regen	H_2O		100%	+	+	+	1	1	1	1
Water, zout	$H_2O+NaCl$		Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Water, zee			100%	+	+	+	1	1	1	1
Wijn			Handelsv.	+	+	+	1	1	1	1
Wijnazijn		Technisch puur	Handelsv.	+	+	+				
Xyleen	$C_6H_4(CH_3)_2$		100%	-	**4**	4	2	4		
Zinkacetaat	$Zn(CH_3COO)_2$		Onbepaald	+	+	+	2	1	4	4
Zinkchloride	$ZnCl_2$	Waterige oplossing	Oplossing	+	+	+	2	1	1	2
Zinkchloride	$ZnCl_2$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	2	1	1	2
Zinkchromaat	$ZnCrO_4$	Waterige oplossing	Onbepaald	+	+	+				
Zinkcyanide	$Zn(CN)_2$	Waterige oplossing	Alle	+	+	+				
Zinknitraat	$Zn(NO_3)_2$	Waterige oplossing	Onbepaald	+	+	+				
Zinksulfaat	$ZnSO_4$	Waterige oplossing	Oplossing	+	+	+	1	1	1	1
Zinksulfaat	$ZnSO_4$	Waterige oplossing	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1

De vermelde gegevens zijn gebaseerd op de meest actuele kennis. Neem bij twijfel contact op met onze afdeling Technical Support.

Bijlage B: Lasparameters



Diameter d_1 mm	Wand-dikte e mm	Opwarmdruk/ lasdruk (0,15 N/mm³) F_o/F_L N	Doorwarm-druk (0,01 N/mm³) F_d N	Hoogte lasril mm	Doorwarmtijd sec.	Omsteltijd sec.	Drukopbouw-tijd sec.	Afkoeltijd min.
40	3,0	55	4	0,5	29	4	4	4
50	3,0	70	5	0,5	30	4	4	4
56	3,0	75	5	0,5	30	4	4	4
63	3,0	85	6	0,5	31	4	4	4
75	3,0	105	7	0,5	32	5	5	4
90	3,5	145	10	0,5	35	5	5	4
110	4,2	210	14	0,5	42	5	5	6
125	4,8	275	18	1,0	48	5	5	6
160	6,2	450	30	1,0	62	6	6	9
110	3,4	175	12	0,5	35	5	5	4
125	3,9	225	15	0,5	39	5	5	5
160	4,9	370	25	1,0	49	5	5	7
200	6,2	570	38	1,0	62	6	6	9
250	7,8	900	60	1,5	77	6	6	11
315	9,7	1400	93	1,5	77	6	6	11
200	7,7	700	47	1,5	77	6	6	11
250	9,6	1090	73	1,5	97	7	7	13
315	12,1	1730	115	2,0	121	6	8	16

Lasparameters Akatherm HDPE-afvoer

In de bovenstaande tabel staan de lasparameters voor Akatherm HDPE. De precieze instelling van de lasmachine is afhankelijk van de mechanische weerstand. De tabellen die bij de machine worden geleverd, moeten worden gebruikt om deze in te stellen.

Index productcatalogus

4-uitgangen opzetstuk elektrolas 106

A
Aansluitkabels elektrolasapparaat CB315-U 115
Aansluitstuk 89
Adapterkabel voor overgang van serieel naar USB voor elektrolasapparaat CB315-U 115

B
Bevestigingsplaat voor schuifbeugel 113
Bevestigingsplaat voor vastpuntbeugel 112
Blindflens PP met gietijzeren kern 94
Bocht 15° 67
Bocht 30° 67
Bocht 45° 70
Bocht 45° met lang been 70
Bocht 88,5° 69
Bocht 88,5° elektrolasbaar 66
Bocht 90° 65
Bocht 90° hangtoilet 97
Bocht 90° links hangtoilet (horizontaal) 98
Bocht 90° met lang been 65
Bocht 90° recht hangtoilet (horizontaal) 99
Bocht 90° voor vloer-wc 101
Bocht 180° 68
Bochten 65
Broekstuk 60° 76
Buis 61
Buis-in-buisverbindingen 96
Buissnijder 118
Buizen 61

D
Dubbele bocht 90° hangtoilet (horizontaal) 98
Dubbele bocht 90° hangtoilet (verticaal) 97
Dubbel T-stuk 45° 76

E
Eindkap 82
Eindkappen 82
Elektrolasapparaat CB160-U 115
Elektrolasapparaat CB315-U 115
Elektrolasapparaten 114
Elektrolasmof 83
Elektrolasverbindingen 83

F
Flensverbindingen 93

G
Gereedschap overige 112

H
Handschraper 116

I
Inlegschalen 111

K
Kogel T-stuk 2-voudig 88,5° - 90° 78
Kogel T-stuk 2-voudig 88,5° - 135° 78
Kogel T-stuk 2-voudig 88,5° - 180° 79
Kogel T-stuk 3-voudig 88,5° - 90° 79
Kogel T-stuk 3-voudig 88,5° - 135° 80
Kogel T-stuk 4-voudig 88,5° - 90° 80
Korte bocht 90° met lang been 71
Kraagbus voor schroefkoppeling 88
Krimpmof 92
Krimpmofverbindingen 92

L
Lasspiegel handmatig 120
Lasverlengkabel voor elektrolasapparaat CB315-U 115
Lippenring voor steekmof, steekmof kort, snapmof en expansiemof 109

M
Markeerpotlood 117
Mof voor hangtoilet 99
Mof voor vloer-wc 101

O
Ontstoppingsschroefkap kort 88
Ontstoppingsschroefkap lang 87

P
PE reiniger 117
Platte dichting 93
Profielflens PP met gietijzeren kern 94
P-sifon 107
Puntstuk kort 90
Puntstuk lang 91

R
Reserveonderdelen 109
Rubber lippenring voor buis-in-buis verbinding 96
Rubber lippenring voor sifonmof/-bocht 104

S
Schilapparaten 116
Schraper FWSG 225 116
Schraper Spider 116
Schroefbus kort 89
Schroefbus lang 90
Schroefkoppelingen 87
Schroefkoppeling kort 87
Schuifbeugel 113
Schuifbeugelverbindingen 113
Sifonaansluitbocht 90° 103
Sifonaansluitingen 103
Sifonaansluitmof 103
Sifon inlaat/uitlaat horizontaal 107
Sifonput elektrolas 105
Sifonput push-fit 105
Sifons 105
Sifon universeel met kraagbus 108
Snapmof 84
Snapmof kort 86
Speciedeksel voor buis 95
Speciedop 100
Speciestop voor sifonmof/-bocht 110
Speciestop voor steekmof, steekmof kort, snapmof en expansiemof 109
Spider accessoires 116
S-sifon 106
Stack-aerator 81
Steekmof 86
Steekverbindingen 84
Stroom T-stuk 88,5° 75
Stuiklasmachine 160 C 109

Stuiklasmachine 250 C....109
Stuiklasmachine 315 C....109
Stuiklasmachines....109

T

Toezicht T-stuk 45°....77
Toezicht T-stuk 90°....77
T-stuk 45°....72
T-stuk 88,5°....74
T-stukken....72

U

Uitzettingsmof met vastpunt....85
Universele speciestop....104

V

Vastpuntbeugel....112
Vastpuntverbindingen....112
Verloopbocht 90°....66
Verloopstuk concentrisch....64
Verloopstuk excentrisch....62
Verloopstuk excentrisch lang....63
Verlopen....62
Vloer-wc....101
Voorlaskraag....93

W

WC dichting voor bocht en mof....102

Art. Nr.	Pag.
AKA40401	106
AKA40402	107
AKA40403	107
AKA40501	106
AKA40502	107
AKA50501	106
AKA50502	107
AKA50503	107
AKA50602	107
AKA60601	106
AKA60602	107
AKA60603	107
AKA60609	108
AKA70701	106
AKA70709	108
AKA90909	108
AKA100400	61
AKA100500	61
AKA100600	61
AKA100700	61
AKA100900	61
AKA101100	61
AKA101200	61
AKA101600	61
AKA102000	61
AKA102010	61
AKA102500	61
AKA102510	61
AKA103100	61
AKA103110	61
AKA105600	61
AKA110492	65
AKA110592	65
AKA110599	68
AKA110692	65
AKA110699	68
AKA110792	65
AKA110992	65
AKA111109	108
AKA111196	65
AKA111198	66
AKA111292	65
AKA111691	65
AKA112091	65
AKA112591	65
AKA113191	65
AKA115692	65
AKA115699	68
AKA120445	70
AKA120488	69
AKA120545	70
AKA120588	69
AKA120645	70
AKA120688	69
AKA120745	70
AKA120746	70
AKA120788	69
AKA120945	70
AKA120946	70
AKA120988	69
AKA120993	71
AKA121145	70
AKA121146	70
AKA121188	69
AKA121193	71
AKA121245	70
AKA121288	69
AKA121645	70
AKA121688	69
AKA122045	70
AKA122088	69
AKA122545	70
AKA122588	69
AKA123145	70

Art. Nr.	Pag.
AKA123188	69
AKA125645	70
AKA125688	69
AKA142011	63
AKA142012	63
AKA142016	63
AKA142520	63
AKA143120	63
AKA143125	63
AKA150403	64
AKA150503	64
AKA150504	64
AKA150604	64
AKA150605	64
AKA150656	64
AKA150704	64
AKA150705	64
AKA150706	64
AKA150756	64
AKA150904	64
AKA150905	64
AKA150906	64
AKA150907	64
AKA150956	64
AKA151104	64
AKA151105	64
AKA151106	64
AKA151107	64
AKA151109	64
AKA151156	64
AKA151207	64
AKA151209	64
AKA151211	64
AKA151611	64
AKA151612	64
AKA152016	64
AKA152516	64
AKA152520	64
AKA153120	64
AKA155604	64
AKA155605	64
AKA160504	62
AKA160604	62
AKA160605	62
AKA160656	62
AKA160704	62
AKA160705	62
AKA160706	62
AKA160756	62
AKA160904	62
AKA160905	62
AKA160906	62
AKA160907	62
AKA160956	62
AKA161104	62
AKA161105	62
AKA161106	62
AKA161107	62
AKA161109	62
AKA161156	62
AKA161206	62
AKA161207	62
AKA161209	62
AKA161211	62
AKA161256	62
AKA161611	62
AKA161612	62
AKA165604	62
AKA165605	62
AKA170504	66
AKA170605	66
AKA181115	67
AKA181130	67
AKA181215	67

Art. Nr.	Pag.
AKA181230	67
AKA181615	67
AKA181630	67
AKA182015	67
AKA182030	67
AKA182515	67
AKA182530	67
AKA183115	67
AKA183130	67
AKA200404	74
AKA200504	74
AKA200505	74
AKA200604	74
AKA200605	74
AKA200606	74
AKA200656	74
AKA200704	74
AKA200705	74
AKA200706	74
AKA200707	74
AKA200756	74
AKA200904	74
AKA200905	74
AKA200906	74
AKA200907	74
AKA200909	74
AKA200956	74
AKA201104	74
AKA201105	74
AKA201106	74
AKA201107	74
AKA201109	74
AKA201111	74
AKA201156	74
AKA201205	74
AKA201206	74
AKA201207	74
AKA201209	74
AKA201211	74
AKA201212	74
AKA201256	74
AKA201605	74
AKA201606	74
AKA201607	74
AKA201609	74
AKA201611	74
AKA201616	74
AKA201656	74
AKA202007	74
AKA202009	74
AKA202011	74
AKA202012	74
AKA202016	74
AKA202020	74
AKA202511	74
AKA202512	74
AKA202516	74
AKA202520	74
AKA202525	74
AKA203111	74
AKA203112	75
AKA203116	75
AKA203120	75
AKA203125	75
AKA203131	75
AKA205605	74
AKA205656	74
AKA230400	77
AKA230500	77
AKA230600	77
AKA230700	77
AKA230900	77
AKA231120	77
AKA231200	77

Art. Nr.	Pag.
AKA231620	77
AKA232000	77
AKA232500	77
AKA233100	77
AKA235600	77
AKA241101	78
AKA241102	78
AKA241103	79
AKA241114	78
AKA241115	78
AKA241116	78
AKA241117	78
AKA241119	78
AKA241124	78
AKA241125	78
AKA241127	78
AKA241134	79
AKA241135	79
AKA241136	79
AKA241137	79
AKA241139	79
AKA241201	78
AKA241202	78
AKA241203	79
AKA251111	18
AKA300404	75
AKA300504	72
AKA300505	72
AKA300604	72
AKA300605	72
AKA300606	72
AKA300656	72
AKA300704	72
AKA300705	72
AKA300706	72
AKA300707	72
AKA300756	72
AKA300904	72
AKA300905	72
AKA300906	72
AKA300907	72
AKA300909	72
AKA300956	72
AKA301104	72
AKA301105	72
AKA301106	72
AKA301107	72
AKA301109	72
AKA301111	72
AKA301156	72
AKA301205	72
AKA301206	72
AKA301207	72
AKA301209	72
AKA301211	72
AKA301212	72
AKA301256	72
AKA301605	72
AKA301606	72
AKA301607	72
AKA301609	72
AKA301611	72
AKA301612	72
AKA301616	72
AKA301656	72
AKA302005	72
AKA302006	72
AKA302007	72
AKA302009	72
AKA302011	72
AKA302012	72
AKA302016	72
AKA302020	73
AKA302056	72

Art. Nr.	Pag.
AKA302507	73
AKA302509	73
AKA302511	73
AKA302512	73
AKA302516	73
AKA302520	73
AKA302525	73
AKA303107	73
AKA303109	73
AKA303111	73
AKA303112	73
AKA303116	73
AKA303120	73
AKA303125	73
AKA303131	73
AKA305604	72
AKA305605	72
AKA305656	72
AKA331100	77
AKA331200	77
AKA331600	77
AKA341101	79
AKA341102	80
AKA341114	79
AKA341115	79
AKA341116	79
AKA341117	79
AKA341119	79
AKA341125	80
AKA341126	80
AKA341127	80
AKA341129	80
AKA341201	79
AKA361111	76
AKA371111	76
AKA400410	84
AKA400413	109
AKA400419	109
AKA400420	85
AKA400429	95
AKA400510	84
AKA400513	109
AKA400519	109
AKA400520	85
AKA400529	95
AKA400610	84
AKA400613	109
AKA400619	109
AKA400620	85
AKA400629	95
AKA400710	84
AKA400713	109
AKA400719	109
AKA400729	95
AKA400910	84
AKA400913	109
AKA400919	109
AKA400929	95
AKA401110	84
AKA401113	109
AKA401119	109
AKA401129	95
AKA401140	86
AKA401210	84
AKA401213	109
AKA401219	109
AKA401229	95
AKA401610	84
AKA401613	109
AKA401619	109
AKA401629	95
AKA402010	84
AKA402013	109
AKA402019	109

Art. Nr.	Pag.
AKA402020	85
AKA402023	109
AKA402520	85
AKA402523	109
AKA403120	85
AKA403123	109
AKA404619	110
AKA405613	109
AKA405619	109
AKA405620	85
AKA405629	95
AKA405819	110
AKA410495	83
AKA410595	83
AKA410695	83
AKA410795	83
AKA410995	83
AKA411195	83
AKA411295	83
AKA411695	83
AKA412065	83
AKA412565	83
AKA413165	83
AKA415695	83
AKA419600	116
AKA419601	116
AKA419620	117
AKA419830	114
AKA419860	116
AKA419861	116
AKA419862	116
AKA419863	116
AKA419864	116
AKA419865	116
AKA419866	116
AKA419910	114
AKA419971	114
AKA419972	114
AKA419975	115
AKA419977	115
AKA420450	86
AKA420550	86
AKA420650	86
AKA420720	85
AKA420723	109
AKA420750	86
AKA420920	85
AKA420923	109
AKA420950	86
AKA421120	85
AKA421123	109
AKA421150	86
AKA421220	85
AKA421223	109
AKA421250	86
AKA421620	85
AKA421623	109
AKA421650	86
AKA425650	86
AKA430405	88
AKA430430	87
AKA430505	88
AKA430530	87
AKA430605	88
AKA430630	87
AKA430705	88
AKA430730	87
AKA430905	88
AKA430919	100
AKA430930	87
AKA431105	88
AKA431119	100
AKA431130	87
AKA434619	104

Art. Nr.	Pag.
AKA435605	88
AKA435630	87
AKA441101	80
AKA441201	80
AKA461105	105
AKA461111	106
AKA461156	105
AKA470402	93
AKA470502	93
AKA470602	93
AKA470702	93
AKA470902	93
AKA471102	93
AKA471202	93
AKA471602	93
AKA472002	93
AKA472502	93
AKA473102	93
AKA475602	93
AKA490010	120
AKA490910	118
AKA491010	118
AKA491110	118
AKA492000	119
AKA493000	119
AKA494000	119
AKA500901	101
AKA500911	101
AKA500935	98
AKA500951	99
AKA500984	97
AKA501032	98
AKA501033	99
AKA501101	101
AKA501111	101
AKA501113	102
AKA501132	98
AKA501133	99
AKA501134	97
AKA501135	98
AKA501171	99
AKA501182	97
AKA501185	97
AKA510401	103
AKA510411	103
AKA510501	103
AKA510502	103
AKA510511	103
AKA510512	103
AKA513301	96
AKA513301	104
AKA513303	96
AKA513501	96
AKA513501	104
AKA513502	96
AKA513502	104
AKA513503	96
AKA513602	96
AKA513602	104
AKA513702	104
AKA515601	103
AKA515602	103
AKA515611	103
AKA550401	35
AKA550504	92
AKA550601	92
AKA550603	92
AKA550701	92
AKA550902	92
AKA551102	92
AKA551103	92
AKA551201	92
AKA551202	92
AKA551602	92

Art. Nr.	Pag.
AKA551604	92
AKA552001	92
AKA555601	92
AKA601000	117
AKA613409	116
AKA660440	87
AKA660540	87
AKA660640	87
AKA660700	88
AKA660740	87
AKA660940	87
AKA661120	88
AKA661140	87
AKA665640	87
AKA670407	82
AKA670507	82
AKA670607	82
AKA670707	82
AKA670907	82
AKA671107	82
AKA671209	82
AKA671609	82
AKA672009	82
AKA672509	82
AKA673109	82
AKA675607	82
AKA700410	113
AKA700415	111
AKA700478	112
AKA700510	113
AKA700515	111
AKA700578	112
AKA700610	113
AKA700615	111
AKA700678	112
AKA700710	113
AKA700715	111
AKA700778	112
AKA700910	113
AKA700915	111
AKA700978	112
AKA701110	113
AKA701115	111
AKA701178	112
AKA701210	113
AKA701215	111
AKA701278	112
AKA701610	113
AKA701615	111
AKA701678	112
AKA702015	111
AKA702080	112
AKA702080	113
AKA702580	112
AKA702580	113
AKA703180	112
AKA703180	113
AKA705610	113
AKA705615	111
AKA705678	112
AKA709410	113
AKA709478	112
AKA709480	112
AKA709480	113
AKA910479	89
AKA910480	89
AKA910481	89
AKA910580	89
AKA910581	89
AKA910582	89
AKA910682	89
AKA910683	89
AKA920478	90
AKA920479	90

Art. Nr.	Pag.
AKA920480	90
AKA920481	90
AKA920578	90
AKA920580	90
AKA920581	90
AKA920582	90
AKA920583	90
AKA920682	90
AKA920683	90
AKA920784	90
AKA925683	90
AKA960478	90
AKA960479	90
AKA960480	90
AKA960481	90
AKA960580	90
AKA960581	90
AKA960582	90
AKA960682	90
AKA960683	90
AKA970478	91
AKA970479	91
AKA970480	91
AKA970481	91
AKA970580	91
AKA970581	91
AKA970582	91
AKA970682	91
AKA970683	91
AKA970784	91
AKA975683	91
AKA980381	89
AKA980482	89
AKA980583	89
AKA470409010	94
AKA470413910	93
AKA470485010	94
AKA470509010	94
AKA470513910	93
AKA470585010	94
AKA470609010	94
AKA470613810	93
AKA470685010	94
AKA470709010	94
AKA470713810	93
AKA470785010	94
AKA470985010	94
AKA471109010	94
AKA471113810	93
AKA471185010	94
AKA471209010	94
AKA471213810	93
AKA471609010	94
AKA471613810	93
AKA471685010	94
AKA472009010	94
AKA472013810	93
AKA472085010	94
AKA472509010	94
AKA472513810	93
AKA472585010	94
AKA473109010	94
AKA473113810	93
AKA473185010	94

23/11/260

Aliaxis Belgium S.A.
Parc Industriel des Hauts Sarts,
1ère Avenue 106
4040 Herstal
Belgium
+32 (0)4 248 89 40
info.be@aliaxis.com
www.aliaxis.be

aliaxis