

## Materiaaleigenschappen

### 2 Materiaaleigenschappen

Thermoplastische kunststoffen kunnen worden onderverdeeld in amorfe en semikristalijne thermoplasten. Polyethyleen, kort PE genoemd, een semikristalijne thermoplast en een verzamelnaam voor een aantal verschillende PE-soorten. Door de inkleuring met 2% koolstof voor de UV-bestendigheid, is het PE zwart van kleur.

De volgende PE soorten zijn in omloop:

LDPE	(Dichtheid 0,90 - 0,91 g/cm <sup>3</sup> )
MDPE	(Dichtheid 0,93 - 0,94 g/cm <sup>3</sup> )
HDPE	(Dichtheid 0,94 - 0,97 g/cm <sup>3</sup> )


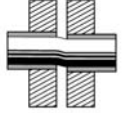



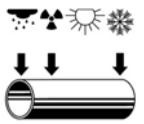
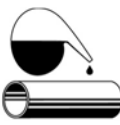


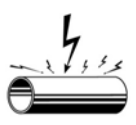
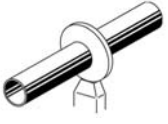



In leidingsystemen worden over het algemeen alleen HDPE soorten toegepast. HDPE is bestendig tegen zuren, logen, zoutoplossingen, water, alcohol en olie. Beneden de 60°C is het praktisch onoplosbaar in organische oplosmiddelen. Tegen licht ioniserende straling is HDPE goed bestand en het wordt zelf niet radioactief. In tabel 2.2 zijn de eigenschappen en voordelen van Akatherm HDPE nader toegelicht. In het verdere verloop van dit boek wordt HDPE kortweg PE genoemd.

Tabel 2.2 zie volgende pagina

#### 2.1 Materiaalkengetallen HDPE

	Eenheid	Test-methode	Waarde
<b>Soortelijk gewicht bij 23°C</b>	g/cm <sup>3</sup>	ISO 1183	0,954
<b>E-modulus</b>	N/mm <sup>2</sup>	ISO 527	850
<b>Trek-kruip modulus</b>	N/mm <sup>2</sup>	ISO 899	640
<b>Buig-kruip modulus</b>	N/mm <sup>2</sup>	DIN 54852-Z4	1000
<b>Treksterkte bij 23°C</b>	N/mm <sup>2</sup>	ISO 527	22
<b>Rek bij treksterkte</b>	%	ISO R 527	300
<b>3,5% buigspanning</b>	N/mm <sup>2</sup>	ISO 178	19
<b>Lineaire uitzettingscoëfficiënt</b>	mm/mK	DIN 53752	0,13 tot 0,19
<b>Kogeldrukhardheid</b>	N/mm <sup>2</sup>	ISO 2039	36 tot 46
<b>Ontbrandings-temperatuur</b>	°C	-	~350
<b>Warmtegeleidbaarheid</b>	W/m . K	DIN 52612	0,37 tot 0,43
<b>Shore hardheid</b>		ISO 868	61
<b>Kristalliet smeltemperatuur</b>	°C		125 tot 131
<b>Toepassings-temperatuur zonder mechanische belasting</b>	°C	-	-40 tot +100
<b>Wateropname</b>	mg	ISO 62	< 0,5
<b>Smeltindex MFR 190/5</b>	g/10 min	ISO 1133	0,43

Tabel 2.1

	Eigenschappen PE	Voordelen
	Slagvast en taai	Onbreekbaar bij temperaturen > 5°C
	Buigzaam	Minimaal risico op breuk en vervorming
	Thermisch belastbaar	Toepassing mogelijk tussen -40°C en 100°C
	Inwendig gladde wand	Geringer drukverlies dan bij andere materialen. Kleine kans op verstopping door geringe aanslag/residuwerking
	Slijtvast	Lage kosten door relatief lange levensduur. Bestand tegen afvalwater met daarin abrasieve vaste stoffen
	UV- en weerbestendig	In de buitenlucht onbeperkt inzetbaar door inkleuring met koolstof
	Chemisch resistent	Geschikt voor transport van verontreinigd afvalwater
	Isolerend	Geen condensatie gedurende korte perioden van koeling
	Recyclebaar	Milieuvriendelijk
	Isolerend	Niet elektrisch geleidend
	Uitstekend lasbaar	Eenvoudige verwerking d.m.v. stuiklas en elektrolastechniek
	Homogene lasverbindingen	Trekvast en lekdicht
	Prefabricage	Snelle, kostenbesparende montage
	Licht in gewicht	Lage kosten transport en handling

## Materiaaleigenschappen

### 2.2 Chemische bestendigheid

In tabel 2.3 is de chemische bestendigheid van PE per medium voor een aantal temperaturen weergegeven. In het algemeen kunnen we de bestendigheid als volgt definiëren:

Voor de standaard vuilwaterafvoersystemen is de bestendigheid van PE uitstekend. In deze leidingsystemen worden zelden agressieve media getransporteerd.

Bij transport van afvalwater met chemicaliën in de chemische industrie en laboratoria moet er rekening gehouden worden met de volgende factoren:

- Het medium
- Concentratie van het medium
- Temperatuur
- Duur van de belasting
- Volumestroom

De elastomerenbestendigheidslijst is bedoeld als hulpmiddel bij het bepalen van de geschiktheid van een bepaalde afdichting. De aangegeven waarden zijn gerelateerd aan de volumezwelling van het rubber. Dit is slechts een van de indicaties omtrent de bestendigheid. Chemische aantasting van de polymeerketen kan ook leiden tot een verandering in de mechanische eigenschappen als treksterkte, rek bij breuk etc. De meeste aangegeven waarden gaan uit van een temperatuur van 20°C. Bij hogere temperaturen gedurende een langere blootstelling kunnen agressievere condities ontstaan, waardoor elastomeren een kortere standtijd laten zien.

Verklaring gebruikte symbolen bij PE buis en fittingen:

- + Bestendig: op basis van de doorgevoerde proeven is PE in het algemeen een geschikt materiaal voor deze toepassing
- / Beperkt bestendig: nader onderzoek noodzakelijk
- Niet bestendig

**Leeg veld** Het materiaal is niet beproefd voor dit medium bij deze temperatuur.

- 1 Weinig of geen effect, volumeverandering <10%, de elastomeer kan onder zware omstandigheden een geringe zwelling en/of verlies van fysieke eigenschappen vertonen
- 2 Mogelijke verandering van fysieke eigenschappen, volumeverandering 10% - 20%, de elastomeer kan zwelling en verandering van fysieke eigenschappen vertonen, kan wel geschikt zijn voor statische toepassingen
- 3 Aanzienlijke verandering van fysieke eigenschappen, de elastomeer vertoont een aanzienlijke verandering in volume en fysieke eigenschappen
- 4 Buitensporige verandering, elastomeer is niet geschikt

**Leeg veld** De elastomeer is niet beproefd voor dit medium

*Gebuike afkortingen:*

- Verdunde opl. = verdunde oplossing
- Waterige opl. = waterige oplossing
- PE = polyethyleen
- NBR = acrylnitrile-butadiëen
- EPDM = ethyleen propyleen
- FPM = fluor carbon
- SBR = styrol butadiëen

Medium			Concentratie	Buis en fittingen			Elastomere afdichtingen				
Benaming	Formule	Opmerking		PE			NBR	EPDM	FPM	SBR	
				°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C	
				20	40	60	20	20	20	20	
Acetaldehyde	CH <sub>3</sub> CHO	Waterige opl.	40%	+	+	/	4	2	4	3	
Acetaldehyde	CH <sub>3</sub> CHO	Technisch puur	100%	+	/	/	4	2	4	3	
Aceton	CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub>	Waterige opl.	10%	+	+	+	4	1	4	2/3	
Aceton	CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub>	Technisch puur	100%	/	/		4	1	4	2/4	
Acetonfenon	CH <sub>3</sub> COC <sub>6</sub> H <sub>5</sub>	Technisch puur	Onbepaald	+	+	+	4	1	4	4	
Acrylonitril	CH <sub>2</sub> =CH-CN	Technisch puur	100%	+	+	+	4	4	4	3	
Adipinezuur	HOOC(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> COOH	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1	
Alcohol			40%	+							
Allylalcohol	CH <sub>2</sub> =CH-CH <sub>2</sub> OH	Waterige opl.	96%	+	+	+					
Aluin	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ·4H <sub>2</sub> O	Waterige opl.	Verdunde opl.	+	+	+	2	1	1	1	
Aluin	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ·4H <sub>2</sub> O	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	2	1	1	1	
Aluinchromide	KCr(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+					
Aluinchromide	KCr(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>		Onbepaald	+	+	+					
Aluminium Acetaat	(CH <sub>3</sub> COO) <sub>3</sub> Al	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	2	1	4	4	
Aluminium Bromide	AlBr <sub>3</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1	
Aluminium Chloride	AlCl <sub>3</sub>	Waterige opl.	Alle	+	+	+	2	1	1	1	
Aluminium Fluoride	AlF <sub>3</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	2	1	1	1	
Aluminium Nitraat	Al(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+			1	1	1	1	
Aluminium Sulfaat	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	Waterige opl.	10%	+	+	+	2	1	1	1	
Aluminium Sulfaat	Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	2	1	1	1	
Ammoniak	NH <sub>3</sub>	Waterige opl.	Verdunde opl.	+	+	+	2	1	3	2	
Ammoniak Gasfase	NH <sub>3</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	2	1	3	2	
Ammoniak Gasfase	NH <sub>3</sub>	Technisch puur	100%	+	+	+	2	1	3	2	
Ammonium Acetaat	CH <sub>3</sub> COONH <sub>4</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+					
Ammonium Bifluoride	NH <sub>4</sub> FHF	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+					
Ammonium Carbonaat	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Waterige opl.	100%	+	+	+	2	1	2	2	
Ammonium Chloride	NH <sub>4</sub> Cl	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1	
Ammonium Fluoride	NH <sub>4</sub> F	Waterige opl.	25%	+	+	+	1	1	1	1	
Ammonium Fosfaat	(NH <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> ·X H <sub>2</sub> O		Alle	+	+	+	1	1	1	1	
Ammonium Hydroxide	NH <sub>4</sub> OH	Waterige opl.	Verdunde opl.	+	+	+	4	1	2	4	
Ammonium Hydroxide	NH <sub>4</sub> OH	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	4	1	2	4	
Ammonium Nitraat	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	/	2	1	1	1	
Ammonium Sulfaat	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Waterige opl.	Alle	+	+	+	1	1	1	1	
Ammonium Sulphydraat	NH <sub>4</sub> OH(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Waterige opl.	Verdunde opl.	+							
Ammonium Sulphydraat	NH <sub>4</sub> OH(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+							
Ammonium Sulfide	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> S	Waterige opl.	10%	+	+	+	1	1	1	1	
Ammonium Sulfide	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> S	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1	
Amylacetaat	CH <sub>3</sub> COO(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> CH <sub>3</sub>	Technisch puur	100%	+	+	+	4	2	4	3	
Amylalcohol	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH		100%	+	+	/	2	2	2	1	
Amylchloride	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> Cl	Technisch puur	100%	-				4	1	4	
Aniline	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NH <sub>2</sub>	Technisch puur	100%	/			4	2/3	1	3	
Anilinehydrochloride	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NH <sub>2</sub> HCl	Waterige opl.	Verzadigd	/	/	/	2	2	1	1	
Anthraquinone Sulfonisch Zuur			Oplossing	+							
Antimoontrichloride	SbCl <sub>3</sub>	Waterige opl.	90%	+	+	+	1	1	1	1	
Arseenzuur	H <sub>3</sub> AsO <sub>4</sub>		Verzadigd	+	+						
Azijazuur	CH <sub>3</sub> COOH	Waterige opl.	10%	+	+	+	4	3/4	4	4	
Azijazuur	CH <sub>3</sub> COOH	Waterige opl.	30%	+	+	+	4	4	4	4	
Azijazuur	CH <sub>3</sub> COOH	Waterige opl.	60%	+	+	+	4	4	4	4	
Azijazuur	CH <sub>3</sub> COOH	Waterige opl.	80%	/	/	-	4	4	4	4	
Azijazuur	CH <sub>3</sub> COOH	Technisch puur	100%	+	+	/	4	4	4	4	

## Materiaaleigenschappen

Medium		Concentratie	Buis en fittingen			Elastomere afdichtingen				
Benaming	Formule	Opmerking		PE			NBR	EPDM	FPM	SBR
				°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
				20	40	60	20	20	20	20
Aziijnzuuranhydride	(CH <sub>3</sub> CO) <sub>2</sub> O	Technisch puur	100%	+	/		4	2	4	2
Bariumcarbonaat	BaCO <sub>3</sub>	Waterige opl.	Alle	+	+	+				
Bariumchloride	BaCl <sub>2</sub>	Waterige opl.	Alle	+	+	+	1	1	1	1
Bariumhydroxide	Ba(OH) <sub>2</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Bariumnitraat	Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+				
Bariumsulfaat	BaSO <sub>4</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Bariumsulfide	BaS	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	2
Benzaldehyde	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CHO	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	4	2	4	3
Benzeen	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Technisch puur	100%	/	-	-	4	4	3	4
Benzeen+Benzine			20/80%	/	-	-	2/3	4	2	4
Benzeenchloride	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> Cl	Technisch puur	100%	/	-	-				
Benzeensulfonzuur	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> SO <sub>3</sub> H	Waterige opl.	10%	-			4	4	1	4
Benzine	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> +C <sub>12</sub> H <sub>26</sub>	Technisch puur	100%	+	+	/	4	4	1	4
<b>(vrij van Pb en Aromaten)</b>										
Benzoëzuur	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COOH	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	4	4	1	4
Benzylalcohol	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>2</sub> OH	Technisch puur	100%	+	+	/	4	1	1	4
Bier			100%	+	+	+	1	1	1	1
Blauwzuur	HCN	Waterige opl.	Verdunde opl.	+	+	+	2	2	1	2
Blauwzuur	HCN	Technisch puur		+	+	+	2	2	1	2
Bleekmiddel	NaClO+NaCl		12,5% Cl	/	/		4	1	1	4
Boorzuur	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Borax	Na <sub>2</sub> B <sub>4</sub> O <sub>7</sub>	Waterige opl.	Alle	+	+	+	1	1	1	1
Brine		Handelsvorm		+						
Broom	Br <sub>2</sub>	Technisch puur	100%	-			4	3	2	4
Broom	Br <sub>2</sub>		Hoog	-			4	4	1	4
Broom Waterstofzuur	HBr		10%	+	+	+	3	2	1	3
Broom Waterstofzuur	HBr		48%	+	+	+	4	1	1	4
Broomzuur	HBrO <sub>3</sub>		10%	+	+	+	4	1	1	4
Butaan	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>		100%	+	+	+	2	4	2	4
Butaandiol	OHCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH	Waterige opl.	10%	+	+	+				
Butaandiol	OHCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH	Waterige opl.	Geconcentreerd	/	-	-				
Butadieen	CH <sub>2</sub> =CH-CH=CH <sub>2</sub>	Gas	100%	+			3	4	2	4
Butyleen Glycol	OHCH <sub>2</sub> -CH=CH-CH <sub>2</sub> OH	Technisch puur	100%	+	+	+	1	1	1	1
Butyleen	CH <sub>2</sub> =CH-CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	Vloeistof	100%	-			2	4	1	4
Butyleen	CH <sub>2</sub> =CH-CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	Technisch puur	100%	-			2	4	1	4
Butylacetaat	CH <sub>3</sub> COOCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	Technisch puur	100%	/	/	/	4	2	4	4
Butylalcohol	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> OH	Technisch puur	100%	+	+	+	1	2	1	1
Butylfenol	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> OH	Technisch puur	100%	-			4	4	2	4
Butylphthalaat	HOOC <sub>6</sub> H <sub>4</sub> COOC <sub>4</sub> H <sub>9</sub>	Technisch puur	100%	+	/	/				
Butyrylzuur	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> COOH	Waterige opl.	20%	+	+	/				
Butyrylzuur	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> COOH	Technisch puur	100%	+	+	/				
Calciumacetaat	Ca(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	2	1	4	4
Calciumbisulfide	Ca(HSO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	2	1	2	2
Calciumcarbonaat	CaCO <sub>3</sub>	Waterige opl.	Alle	+	+	+	1	1	1	1
Calciumchloraat	Ca(ClO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Calciumchloride	CaCl <sub>2</sub>	Waterige opl.	Alle	+	+	+	1	1	1	1
Calciumhydroxide	Ca(OH) <sub>2</sub>	Waterige opl.	Alle	+	+	+	1	1	1	1
Calciumhypochloriet	Ca(ClO) <sub>2</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	4	1	1	4
Calciumnitraat	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Waterige opl.	50%	+	+	+	1	1	1	1
Calciumsulfaat	CaSO <sub>4</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+				

## Materiaaleigenschappen

Medium			Concentratie	Buis en fittingen			Elastomere afdichtingen			
Benaming	Formule	Opmerking		PE			NBR	EPDM	FPM	SBR
				°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
				20	40	60	20	20	20	20
Calciumsulfide	CaS	Waterige opl.	Verzadigd	/	/	/	1	1	1	2
Chloor	Cl <sub>2</sub>	Nat	Alle	/	-		4	3	1	4
Chloor	Cl <sub>2</sub>	Gas	100%	/	/	-	4	2	4	4
Chloor Dampfase	Cl <sub>2</sub>	Technisch puur	100%	-						
Chloor In opl. H2O	Cl <sub>2</sub> +H <sub>2</sub> O		Verzadigd	/	/					
Chloramine	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> SO <sub>2</sub> NNaCl	Waterige opl.	Verdunde opl.	+						
Chloroform	CHCl <sub>3</sub>	Technisch puur	100%	-			4	4	2	4
Chroomzuur	CrO <sub>3</sub> +H <sub>2</sub> O	Waterige opl.	10%	/	-	-	4	2/3	1	4
Chroomzuur	CrO <sub>3</sub> +H <sub>2</sub> O	Waterige opl.	30%	/	-	-	4	2/3	1	4
Chroomzuur	CrO <sub>3</sub> +H <sub>2</sub> O	Waterige opl.	50%	/	-	-	4	2/3	1	4
Citroenzuur	C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> (OH)(COOH) <sub>3</sub>	Waterige opl.	50%	+	+	+	2	1	1	2
Cresol	CH <sub>3</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> OH	Waterige opl.	>=90%	+	+	/				
Cresol	CH <sub>3</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> OH	Waterige opl.	Verdunde opl.	+	+	/				
Crotonaldehyde	CH <sub>3</sub> -CH=CH-CHO	Technisch puur	100%	/						
Cryoliet	Na <sub>3</sub> AlF <sub>6</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	/	/	-				
Cyclohexaan	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub>	Technisch puur	100%	+	+	+	2	4	1	4
Cyclohexanol	C <sub>6</sub> H <sub>11</sub> OH	Technisch puur	100%	+	/	/	2	4	2	3
Cyclohexanon	C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O	Technisch puur	100%	+	/	/	4	3	4	4
Decahydronaftaleen	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub>	Technisch puur	100%	+	/	/				
Dextrine			Handelsvorm	+	+	+				
Dextrose	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	Waterige opl.	Alle	+	+	+				
Dibutylether	(CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> O	Technisch puur	100%	/	-	-	4	3	4	4
Dibutylftalaat	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (COOC <sub>4</sub> H <sub>9</sub> ) <sub>2</sub>	Technisch puur	100%	-			4	2	2	4
Dibutylsebaacaat	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> (COOC <sub>4</sub> H <sub>9</sub> ) <sub>2</sub>	Technisch puur	100%	+			4	2	2	4
Dichloorazijnzuur	Cl <sub>2</sub> CHCOOH	Waterige opl.	50%	+	+	+	2	2	2	2
Dichloorazijnzuur	Cl <sub>2</sub> CHCOOH	Technisch puur	100%	+	+	/	3	2	3	3
Dichloorbenzeen	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> Cl <sub>2</sub>	Technisch puur	100%	/			4	4	2	4
Dichloorethyleen	CHCl=CHCl	Technisch puur	100%	-			2		2	4
Dichloormethylester	C <sub>12</sub> CHCOOCH <sub>3</sub>	Technisch puur	100%	+	+	+				
Dierlijkvet/Olie			Handelsvorm	+						
Dieselolie			100%	+	/	/	1	4	1	4
Diethylether	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OC <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	Technisch puur	100%	-	-		4	4	4	4
Diethylglycolzuur	HOOCCH <sub>2</sub> OCH <sub>2</sub> COOH	Waterige opl.	Verzadigd	+						
Diisobutylketon	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHCH <sub>2</sub> COCH <sub>2</sub> CH(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Technisch puur	100%	+	/	-	4	2	4	2/3
Dimethylamine	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> NH	Technisch puur	100%	/	-					
Dimethylformamide	HCON(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Technisch puur	100%	+	+	/	4	2	4	3
Diethylphthalaat	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (COOC <sub>8</sub> H <sub>17</sub> ) <sub>2</sub>	Technisch puur	100%	+	/	/	4	2	2	4
Dioxaan	(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	Technisch puur	100%	+	+	+	4	2/3	4	4
Ethylacetaat	CH <sub>3</sub> COOCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	Technisch puur	100%	+	/	-	4	2/3	4	4
Ethylalcohol	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH	Waterige opl.	96%	+	+	/	2	1	2	1
Ethylbenzeen	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	Technisch puur	100%	/	/	/	4	4	2	4
Ethylchloride	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> Cl	Technisch puur	100%	/	-		2/3	4	2	4
Ethyleenchloorhydrine	ClCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH	Technisch puur	100%	+	+	/	4	2	2	2
Ethyleendiamine	NH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> NH <sub>2</sub>	Technisch puur	100%	-	-	-	2	1	4	2
Ethyleendichloride	CH <sub>2</sub> ClCH <sub>2</sub> Cl	Technisch puur	100%	/	/		4	4	2/3	4
Ethyleenglycol	HOCH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> OH	Technisch puur	100%	+	+	+	1	1	1	1
Ethyleenoxide	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O	Technisch puur	100%	-			3	3	4	4
Ethylether	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	Technisch puur	100%	/			3	3	4	4
Fenol	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	Waterige opl.	1%	+	/		4	4	2	4
Fenol	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	Waterige opl.	90%	+	+		4	4	1	4
Fenylhydrazine	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NHNH <sub>2</sub>	Technisch puur	100%	/	/	/	3	3	2	4

## Materiaaleigenschappen

Medium		Concentratie		Buis en fittingen			Elastomere afdichtingen			
Benaming	Formule	Opmerking		PE			NBR	EPDM	FPM	SBR
				°C						
				20	40	60	20	20	20	20
Fenylhydrazine Hydrochloride	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NHNH <sub>2</sub> HCl	Waterige opl.	Verzadigd	+						
Ferric Sulfate	Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+				
Fluor	F <sub>2</sub>		100%	-			4		1	4
Fluorazijnzuur	H <sub>2</sub> SiF <sub>6</sub>	Waterige opl.	32%	+	+	+				
Fluorboorzuur	HF <sub>4</sub>	Technisch puur	100%	+	+	+	1	1		1
Fluorwaterstofzuur	HF	Waterige opl.	10%	+	+	/	4	3	2/3	3
Fluorwaterstofzuur	HF	Waterige opl.	40%	+	/	/	4	3	2/3	3
Fluorwaterstofzuur	HF	Waterige opl.	70%	+	/	/	4	3	2/3	3
Formaldehyde	CH <sub>2</sub> O	Waterige opl.	37%	+	+	+	1	1	1	1
Formamide	HCONH <sub>2</sub>	Technisch puur	100%	+	+	+	2	2	1	1
Fosforpentatrichloride	PCl <sub>5</sub> -PCl <sub>3</sub>	Technisch puur	100%	+	/	/				
Fosforpentoxide	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Technisch puur	100%	+	+	+				
Fosforzuur	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Waterige opl.	25%	+	+	+	1	1	1	1
Fosforzuur	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Waterige opl.	50%	+	+	+	1	1	1	1
Fosforzuur	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Waterige opl.	85%	+	+	/	1	1	1	1
Freon F-12	CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	Technisch puur	100%	-			2	2/3	2	4
Fructose	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+				
Fruit pulp en sap			Handelsvorm	+						
Furfurylalcohol	C <sub>5</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	Technisch puur	100%	+	+	/	4	2		4
Gas (Uitlaatgas met nitraat dampen)			Sporen	+	+	+				
gas (ontsnapping) bevattend:										
- Fluorwaterstof	HF	Gas	< 0,1 %	+	+	+				
- Koolstofdioxide	CO <sub>2</sub>	Gas	Alle	+	+	+				
- Koolstofmonoxide	CO	Gas	Alle	+	+	+				
- Nitreuze dampen	NO, NO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , NO <sub>x</sub>	Gas	< 0,1 %	+	+	+				
- Nitreuze dampen	NO, NO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , NO <sub>x</sub>	Gas	5%	+	+	+				
- Oleum	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + SO <sub>3</sub>	Gas	< 0,1 %	-	-	-				
- Oleum	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + SO <sub>3</sub>	Gas	5%	-	-	-				
- Zoutzuur	HCL	Gas	Alle	+	+	+				
- Zwaveldioxide	SO <sub>2</sub>	Gas	Alle	+	+	+				
- Zwavelzuur	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Gas	Alle	+	+	+				
- Zwavelzuur, vochtig	HCL	Gas	Alle	+	+	+				
- Zwaveltrioxide	SO <sub>3</sub>	Gas	< 0,1 %	-	-	-				
Gelatine			100%	+	+	+	1	1	1	1
Glucose	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	Waterige opl.	Alle	+	+	+	1	1	1	1
Glycerine	C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> (OH) <sub>3</sub>	Waterige opl.	Alle	+	+	+	1	1	2	1
Glycol	NH <sub>2</sub> C <sub>H</sub> <sub>2</sub> COOH	Waterige opl.	10%	+	+					
Glycolzuur	HOCH <sub>2</sub> COOH	Waterige opl.	37%	+	+	+				
Heptaan	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	Technisch puur	100%	+	/	-	1	4	1	4
Hexaan	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	Technisch puur	100%	+	/	/	1	4	1	4
Hydrazine Hydraat	NH <sub>2</sub> NH <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O	Waterige opl.	Verdunde opl.	+	+	+	2	1	1	
Hydroquinone	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	3	4	2	4
IJzerchloride	FeCl <sub>3</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	2	1	1	2
IJzerdichloride	FeCl <sub>2</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	2	1	1	2
IJzerdinhaat	Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+				
IJzerdisulfaat	FeSO <sub>4</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	2	1	1	2
IJzernittraat	Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>		Onbepaald	+	+	+				
Iso-Octaan	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>		100%	/	/	-	1	4	1	4
Iso-Propylalcohol	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHOH	Technisch puur	100%	+	+	+	2	1	1	2
Iso-Propylether	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CHOCH(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Technisch puur	100%	/	-	-	2/3	3	4	4
Jodium Droog En Nat	I <sub>2</sub>		3%	/	-		1	2	1	1

## Materiaaleigenschappen

Medium			Concentratie	Buis en fittingen			Elastomere afdichtingen			
Benaming	Formule	Opmerking		PE °C			NBR °C	EPDM °C	FPM °C	SBR °C
				20	40	60	20	20	20	20
Kaliumacetaat	CH <sub>3</sub> COOK	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	1	1	2	4
Kaliumbicarbonaat	KHCO <sub>3</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Kaliumbichromaat	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+		2	1	1	2
Kaliumbisulfaat	KHSO <sub>4</sub>	Waterige opl.	Onbepaald	+	+	+	1	1	1	1
Kaliumboraat	K <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+				
Kaliumbromaat	KBrO <sub>3</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	/	1	1	1	1
Kaliumbromide	KBr	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Kaliumcarbonaat	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Kaliumchloraat	KClO <sub>3</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	4	1	1	2
Kaliumchloride	KCl	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Kaliumchromaat	K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+		2	1	1	2
Kaliumcyanide	KCN	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Kaliumfluoride	KF	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+				
Kaliumfosfaat	K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	Waterige opl.	Alle	+	+	+				
Kaliumhydroxide	KOH	Waterige opl.	<=60%	+	+	+	2	1	2/3	1
Kaliumhypochloriet	KClO	Waterige opl.	Onbepaald	+	/	/				
Kaliumijzercyanide	K <sub>4</sub> Fe(CN) <sub>6</sub> ·3H <sub>2</sub> O	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+				
Kaliumjodine	KI	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+				
Kaliumnitraat	KNO <sub>3</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Kaliumperboraat	KBO <sub>3</sub>	Waterige opl.	Onbepaald	+	+	+				
Kaliumperchloraat	KClO <sub>4</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	3	1	1	3
Kaliumpermanganaat	KMnO <sub>4</sub>	Waterige opl.	10%	+	+	+				
Kaliumpermanganaat	KMnO <sub>4</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	/				
Kaliumpersulfaat	K <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+				
Kaliumsulfaat	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Kamferolie			Handelsvorm	-	-					
Koningswater	HNO <sub>3</sub>	Waterige opl.	20%	+	/	/	4	4	2/3	4
Koningswater	HNO <sub>3</sub>	Waterige opl.	40%	/	-	-	4	4	2/3	4
Koningswater	HNO <sub>3</sub>	Waterige opl.	70%	-	-	-	4	4	2/3	4
Koningswater	HNO <sub>3</sub>	Technisch puur	100%	-			4	4	2/3	4
Koningswater Verhouding 3:1	3HCl+1HNO <sub>3</sub>		100%	-	-	-	4	4	2/3	4
Kooldioxide	CO <sub>2</sub> +H <sub>2</sub> O	Waterige opl.	Onbepaald	+	+	+	1	1	1	1
Kooldioxide	CO <sub>2</sub>	Gas	100%	+	+	+	1	1	1	1
Kooldisulfide	CS <sub>2</sub>	Technisch puur	100%	/	-		4	4	1	4
Koolmonoxide	CO	Gas	100%	+	+	+	2	2	1	2
Kooltetrachloride	CCl <sub>4</sub>	Technisch puur	100%	-						
Koolwaterstof Oplosmiddel	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+				
Koperacetaat	Cu(COOCH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>		Verzadigd	+			2	1	4	4
Koperchloride	CuCl <sub>2</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Koperfluoride	CuF <sub>2</sub>	Waterige opl.	Alle	+	+	+	2	1	1	1
Kopernitraat	Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Waterige opl.	Onbepaald	+	+	+	2	1	1	1
Kopersulfaat	CuSO <sub>4</sub>	Waterige opl.	Verdunde opl.	+	+	+	1	1	1	1
Kopersulfaat	CuSO <sub>4</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Kwik	Hg	Technisch puur	100%	+	+	+	1	1	1	1
Kwikchloride	HgCl <sub>2</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Kwikcyanide	Hg(CN) <sub>2</sub>	Waterige opl.	Alle	+	+	+				
Kwiknitraat	HgNO <sub>3</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+				
Kwiksulfaat	HgSO <sub>4</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+				
Lanoline			Handelsvorm	+	+	+	1	4	1	4
Lijnzaadolie			Handelsvorm			/	1	3	1	4
Likeuren			Handelsvorm	+	+					
Loodacetaat	Pb(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	1	1	4	4

## Materiaaleigenschappen

Medium			Concentratie	Buis en fittingen			Elastomere afdichtingen			
Benaming	Formule	Opmerking		PE			NBR	EPDM	FPM	SBR
				°C	°C	°C				
				20	40	60	20	20	20	20
Loodchloride	PbCl <sub>2</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+					
Loodnitraat	Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+			1	1	1	1
Loodsulfaat	PbSO <sub>4</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+				
Looizuur	C <sub>76</sub> H <sub>52</sub> O <sub>46</sub>	Waterige opl.	Alle	+	+	+	2	2	2	2
Lucht Samengeperst			100%	+	+					
Magnesiumcarbonaat	MgCO <sub>3</sub>	Waterige opl.	Alle	+	+	+	1	1	1	1
Magnesiumchloride	MgCl <sub>2</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	2	1	1	1
Magnesiumnitraat	Mg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Waterige opl.	Onbepaald	+	+	+				
Magnesiumsulfaat	MgSO <sub>4</sub>		Verzadigd	+	+	+	2	1	1	1
Maisolie			Handelsvorm	+	+	/	1	1	1	4
Maleinezuur	HOOC-CH=CH-COOH	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Malonzuur	HOOCCH <sub>2</sub> CHOHCOOH	Waterige opl.	Verzadigd	+			1	4	1	2
Melasse			Handelsvorm	+	/	/	1	1	1	1
Melk			100%	+	+	+	1	1	1	1
Melkzuur	CH <sub>3</sub> CHOHCOOH	Waterige opl.	<=28%	+	+	+	2	1	1	3
Methaan	CH <sub>4</sub>		100%	+			1	3	1	3
Methaan Sulfietzuur	CH <sub>3</sub> SO <sub>3</sub> H	Waterige opl.	50%	/	/					
Methaan Sulfietzuur	CH <sub>3</sub> SO <sub>3</sub> H	Technisch puur	100%	-	-					
Methyl Ethyl Keton	CH <sub>3</sub> COCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>		100%	+	/	-	4	2	4	4
Methylacetaat	CH <sub>3</sub> COOCH <sub>3</sub>	Technisch puur	100%	+			4	2	4	4
Methylalcohol	CH <sub>3</sub> OH	Technisch puur	100%	+	+	+				
Methylamine	CH <sub>3</sub> NH <sub>2</sub>	Waterige opl.	32%	/			4	1	4	2
Methylbromide	CH <sub>3</sub> Br	Technisch puur	100%	/			4	4	1	4
Methylchloride	CH <sub>2</sub> Cl	Technisch puur	100%	/			4	3	1	4
Methyleenchloride	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>		100%	/			4	4	3	4
Mierezuur	HCOOH	Waterige opl.	50%	+	+	+	4	2	4	2
Mierezuur	HCOOH	Technisch puur	100%	+	+	+	4	2	4	2
Minerale Olie			Handelsvorm	/	/	-	1	4	1	4
Monochloorazijn	ClCH <sub>2</sub> COOH	Waterige opl.	50%	+	/	/	4	2		4
Monochloorazijn Ethylester	ClCH <sub>2</sub> COOCH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>	Technisch puur	100%	+	+	+				
Naftaleen	C <sub>10</sub> H <sub>8</sub>	Technisch puur	100%	+	/	/				
Natriumacetaat	CH <sub>3</sub> COONa	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	2	1	4	4
Natriumaluin	NaAl(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+				
Natriumbenzoaat	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> COONa		Verzadigd	+	+	+				
Natriumbicarbonaat	NaHCO <sub>3</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	2	1	1	1
Natriumbichromaat	Na <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+				
Natriumbisulfaat	NaHSO <sub>4</sub>	Waterige opl.	10%	+	+	+	1	1	1	2
Natriumbisulfiet	NaHSO <sub>3</sub>	Waterige opl.	100%	+	+	+	1	1	1	2
Natriumbromaat	NaBrO <sub>3</sub>	Waterige opl.	Alle	+	/					
Natriumbromide	NaBr	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+				
Natriumcarbonaat (Soda)	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	2	1	1	1
Natriumchloraat	NaClO <sub>3</sub>	Waterige opl.	Alle	+	+	+	2/3	2	1	4
Natriumchloride	NaCl	Waterige opl.	Verdunde opl.	+	+	+	1	1	1	1
Natriumchloride	NaCl	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Natriumchlromaat	Na <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	Waterige opl.	Verdunde opl.	+						
Natriumcyanide	NaCN	Waterige opl.	Alle	+	+	+	2	1	1	1
Natriumdisulfiet	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Waterige opl.	Alle	+			1	1	1	2
Natriumfluoride	NaF	Waterige opl.	Verzadigd	+						
Natriumfosfaat	Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Natriumfosfaatmono- zuur	Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+		1	1	1	
Natriumhydroxide	NaOH	Waterige opl.	10%	+	+	+	3	1	2	2
Natriumhydroxide	NaOH	Waterige opl.	30%	+	+	+	4	1	3	2

## Materiaaleigenschappen

Medium			Concentratie	Buis en fittingen			Elastomere afdichtingen			
Benaming	Formule	Opmerking		PE			NBR	EPDM	FPM	SBR
				°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
				20	40	60	20	20	20	20
Natriumhydroxide	NaOH	Waterige opl.	50%	+	+	+	1	1	3	2
Natriumhypochloriet	NaClO	Waterige opl.	12,50%	/	-		4	1	1	4
Natriumhypochloriet	NaClO	Waterige opl.	3%	+	/	/	4	1	1	4
Natriumijzercyanide	Na <sub>4</sub> FeCN <sub>6</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+					
Natriumjodium	NaI	Waterige opl.	Alle	+						
Natriummetasilicaat	Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	Waterige opl.	<5%	+	+	+				
Natriumnitraat	NaNO <sub>3</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Natriumnitriet	NaNO <sub>2</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+						
Natriumoxalaat	Na <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+						
Natriumperboraat	NaBO <sub>3</sub>	Waterige opl.	Alle	+			2	1	1	2
Natriumperchloraat	NaClO <sub>4</sub>	Waterige opl.	Onbepaald	+						
Natriumperoxide	Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub>		Verdunde opl.	+			2	1	1	2
Natriumpersulfaat	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+				
Natriumsilicaat	Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Natriumsulfaat	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Natriumsulfide	Na <sub>2</sub> S	Waterige opl.	Verdunde opl.	+	+	+	2	1	1	3
Natriumsulfide	Na <sub>2</sub> S	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	2	1	1	3
Natriumsulfiet	Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+				
Natriumthiocyanaat	NaSCN	Waterige opl.	Onbepaald	+	+	+				
Natriumthiosulfaat	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	3	1	1	2
Nicotine	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> N <sub>2</sub>		Onbepaald	+	+	+				
Nikkelchloride	NiCl <sub>2</sub>	Waterige opl.	Alle	+	+	+	1	1	1	1
Nikkelnitraat	Ni(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+				
Nikkelsulfaat	NiSO <sub>4</sub>	Waterige opl.	Verdunde opl.	+	+	/	1	1	1	1
Nikkelsulfaat	NiSO <sub>4</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Nitrobenzeen	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>2</sub>		100%	+	/	/				
Nitroethaan	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> NO <sub>2</sub>	Technisch puur	100%	+	/	/	4	2	4	2
Nitromethaan	CH <sub>3</sub> NO <sub>2</sub>	Technisch puur	100%	+	/	/	4	2	4	2
Nitrotolueen	CH <sub>3</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> NO <sub>2</sub>	Technisch puur	100%	+	+	/				
Oleum	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> +SO <sub>3</sub>		10%	-			4	4	1	4
Oleum	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> +SO <sub>3</sub>		Hoog	-			4	4	1	4
Oleum Damp	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> +SO <sub>3</sub>		Sporen	-			4	4	1	4
Oliefzuur	C <sub>17</sub> H <sub>33</sub> COOH	Technisch puur	100%	+	+	/	2	3	1	4
Olijfolie			Handelsvorm	+	+	/	1	4	1	4
Ontwikkel Emulsie			Handelsvorm	+	+					
Ontwikkelaar			Handelsvorm	+			1	2	1	2
Oplosmiddelen		Waterige opl.	Handelsvorm	+	+	+				
Oxaalzuur	HOOC <sub>2</sub> COOH	Waterige opl.	10%	+	+	+	1	1	1	1
Oxaalzuur	HOOC <sub>2</sub> COOH	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Ozon Gas	O <sub>3</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	/	-		4	1	1	4
Ozon Gas	O <sub>3</sub>		>2%	/	-		4	1	1	4
Parafine Emulsie		Water-emulsie	Handelsvorm	/	/	/	1	4	1	4
Parafine Olie			Handelsvorm	+	+	+	1	4	1	4
Pentanol	CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>14</sub> COOH		70%	/	-	-				
Perchloorzuur	HClO <sub>4</sub>	Waterige opl.	10%	+	+	+	4	1	1	4
Perchloorzuur	HClO <sub>4</sub>	Waterige opl.	70%	+	/	-	4	1	1	4
Petroleum		Technisch puur	100%	+	+	/	1	4	1	4
Petroleumether		Technisch puur	100%	+	/	/	1	4	1	4
Phtaalzuur	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (COOH) <sub>2</sub>	Waterige opl.	50%	+	+	+				
Picrinezuur	C <sub>6</sub> H <sub>2</sub> (OH)(NO <sub>2</sub> ) <sub>3</sub>	Waterige opl.	1%	+	+	/	2	1	1	2
Pindaolie			Handelsvorm	+			1	3	1	4
Plant aardige Olien en Vetten			Handelsvorm	+	/		1	4	1	3

## Materiaaleigenschappen

Medium			Concentratie	Buis en fittingen			Elastomere afdichtingen			
Benaming	Formule	Opmerking		PE			NBR	EPDM	FPM	SBR
				°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
				20	40	60	20	20	20	20
Propaan Gas	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>		100%	+			1	4	1	4
Propaan Gas	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub>		100%	+			1	4	1	4
Propionzuur	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COOH	Waterige opl.	50%	+	+	+	2	4	1	4
Propylalcohol	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> OH	Waterige opl.	97%	+	+	+				
Propyleenglycol	CH <sub>3</sub> CHOHCH <sub>2</sub> OH	Technisch puur	100%	+	+	+	2	1	1	1
Propyleenoxide		Technisch puur	100%	+			4	1	4	4
Pyridine	C <sub>5</sub> H <sub>5</sub> N	Technisch puur	100%	+	/	/	4	4	4	4
Siliciumzuur	H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub>	Waterige opl.	Alle	+	+	+				
Siliconenolie		Handelsvorm		+	+	/	1	1	1	1
Smeerolie		Handelsvorm		-			2	4	1	4
Smeerolie (Zonder Aromaten)		Handelsvorm		+	+	/	1	4	1	4
Sterinezuur	C <sub>17</sub> H <sub>35</sub> COOH	Technisch puur	100%	+		/	1	1	1	1
Stikstofoxide	NO <sub>x</sub>	Niet water houdend	Verdunde opl.	+	+	+	1	1	1	1
Styreen	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH=CH <sub>2</sub>		100%	/	-	-	4	4	1	4
Suikersiroop			Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Sulfiminezuur	HSO <sub>3</sub> NH <sub>2</sub>	Waterige opl.	20%	-						
Sulfur	S		100%	+	+	+				
Sulfurdioxide Droog	SO <sub>2</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+				
Sulfurdioxide Vloeistof	SO <sub>2</sub>	Technisch puur	100%	-						
Sulfurdioxide Vloeistof	SO <sub>2</sub>	Technisch puur	100%	+	+	+				
Sulfurtrioxide	SO <sub>3</sub>		100%	-						
Talkemulsie		Handelsvorm		+	/	/	2	2	1	4
Terpentine Olie		Technisch puur	100%	/	-	-	2	4	1	4
Tetrachloorethaan	CHCl <sub>2</sub> CHCl <sub>2</sub>		100%	/	-	-	4	4	1	4
Tetrachloorethyleen	Cl <sub>2</sub> C=CCl <sub>2</sub>		100%	/	-	-	4	4	2	4
Tetraethyllood	Pb(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>4</sub>	Technisch puur	100%	+			2	4	1	4
Tetrahydrofuraan	(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> O		100%	/	-	-	4	4	4	4
Tetrahydronaftaleen	C <sub>10</sub> H <sub>12</sub>		100%	/						
Thiofeen	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> S		100%	/	/	/	4	4	4	4
Thionylchloride	SOCl <sub>2</sub>	Technisch puur	100%	-			2/3	1	1	2/3
Tinchloride	SnCl <sub>4</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	2
Tinhoudend Chloride	SnCl <sub>2</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Tolueen	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH <sub>3</sub>	Technisch puur	100%	/	-	-	4	4	2	4
Tolueenzuur	CH <sub>3</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> COOH		50%	/						
Transformator Olie		Handelsvorm		+	/	/	2	4	2	4
Tributylfosfaat	(C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> ) <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Technisch puur	100%	+	+	+	4	2	3	4
Trichloorazijnzuur	CCl <sub>3</sub> COOH	Waterige opl.	50%	+	/	/	2	2	4	4
Trichloorazijnzuur	CCl <sub>3</sub> COOH	Technisch puur	100%	+	/	-	2	2	4	4
Trichloorethaan	CH <sub>3</sub> CCl <sub>3</sub>	Technisch puur	100%	/			4	4	1	4
Trichloorethyleen	ClCH=CCl <sub>2</sub>	Technisch puur	100%	-	-	-	4	4	2	4
Tricresylfosfaat	(CH <sub>3</sub> C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> O) <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Technisch puur	100%	+	+	+	4	2	2	4
Triethanolamine	N(CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH) <sub>3</sub>	Technisch puur	100%	+	+	/	3	1	4	2
Trioctylfosfaat	(C <sub>8</sub> H <sub>17</sub> ) <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Technisch puur	100%	/			4	1	2	4
Ureum	NH <sub>2</sub> CONH <sub>2</sub>	Waterige opl.	<=10%	+	+	+	1	1	1	1
Ureum	NH <sub>2</sub> CONH <sub>2</sub>	Waterige opl.	33%	+	+	+	1	1	1	1
Urine		Onbepaald		+	+	+				
Vaseline Olie		Handelsvorm		+	+	/	1		1	4
Vettige Zuren	R>C <sub>6</sub>	Technisch puur	100%	+	+	/				
Water	H <sub>2</sub> O		100%	+	+	+	1	1	1	1
Water, Regen	H <sub>2</sub> O		100%	+	+	+	1	1	1	1

## Materiaaleigenschappen

Medium		Concentratie	Buis en fittingen			Elastomere afdichtingen				
Benaming	Formule	Opmerking	PE			NBR	EPDM	FPM	SBR	
			20 °C	40 °C	60 °C	20 °C	20 °C	20 °C	20 °C	
Water, Zee			100%	+	+	+	1	1	1	1
Water, Zout	H <sub>2</sub> O+NaCl		Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Water, Condens	H <sub>2</sub> O		100%	+	+	+	1	1	1	1
Water, Condens	H <sub>2</sub> O		100%	+	+	+	1	1	1	1
Water, Gedestileerd	H <sub>2</sub> O		100%	+	+	+	2	1	2	2
Water, Gedestileerd	H <sub>2</sub> O		100%	+	+	+	2	1	2	2
Waterstof	H <sub>2</sub>		100%	+	+	+	2	1	1	4
Waterstofperoxide	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Waterige opl.	10%	+	+	+	2	1	1	2
Waterstofperoxide	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Waterige opl.	50%	+	+	/	2	1	1	2
Waterstofperoxide	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Waterige opl.	90%	+	-	-	2	1	1	2
Waterstofxylaminesulfaat	(NH <sub>2</sub> OH) <sub>2</sub> -H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Waterige opl.	Alle	+	+	+				
Wijn			Handelsvorm	+	+	+	1	1	1	1
Wijnazijn		Technisch puur	Handelsvorm	+	+	+				
Wijnsteenzuur	COOH(CHOH) <sub>2</sub> COOH	Waterige opl.	Alle	+	+	+				
Xyleen	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>		100%	-			4	4	2	4
Zeep, Waterige opl.		Waterige opl.	Alle	+	+	+	1	1	1	2
Zilvercyanide	AgCN	Waterige opl.	Alle	+	+	+				
Zilvernitraat	AgNO <sub>3</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Zilversulfaat	Ag <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+				
Zinkacetaat	Zn(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub>		Onbepaald	+	+	+	2	1	4	4
Zinkchloride	ZnCl <sub>2</sub>	Waterige opl.	Verdunde opl.	+	+	+	2	1	1	2
Zinkchloride	ZnCl <sub>2</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	2	1	1	2
Zinkchromaat	ZnCrO <sub>4</sub>	Waterige opl.	Onbepaald	+	+	+				
Zinkcyanide	Zn(CN) <sub>2</sub>	Waterige opl.	Alle	+	+	+				
Zinknitraat	Zn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Waterige opl.	Onbepaald	+	+	+				
Zinksulfaat	ZnSO <sub>4</sub>	Waterige opl.	Verdunde opl.	+	+	+	1	1	1	1
Zinksulfaat	ZnSO <sub>4</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	1	1	1	1
Zout (Meststoffen)		Waterige opl.	10%	+	+	+				
Zout (Meststoffen)		Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+				
Zoutzuur	HClO <sub>4</sub>	Waterige opl.	10%	+	+		4	1	2	4
Zoutzuur	HCl	Waterige opl.	10%	+	+	+				
Zoutzuur	HClO <sub>3</sub>	Waterige opl.	20%	/						
Zoutzuur	HCl	Waterige opl.	30%	+	+	+	2/3	1	2	2/3
Zoutzuur	HCl	Waterige opl.	5%	+	+	+				
Zoutzuur	HCl	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+				
Zoutzuursulfide	HClSO <sub>3</sub>	Technisch puur	100%	-	-	-				
Zuren Mix (Chromide, Sulfide)	H <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> /H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /H <sub>2</sub> O		50/15/35%	-						
Zuren Mix (Sulfus, Fosforisch)	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> /H <sub>2</sub> O		30/60/10%	+	/					
Zuren Mix (Sulfus, Nitreus)	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O		10/20/70%	/	/	/				
Zuren Mix (Sulfus, Nitreus)	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O		48/49/3	-	-	-				
Zuren Mix (Sulfus, Nitreus)	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /HNO <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O		50/50%	-	-	-				
Zuurstof	O <sub>2</sub>		Alle	+	+	/	2	1	1	4
Zwaveligzuur	H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+	2	2	1	2
Zwavelwaterstof	H <sub>2</sub> S	Waterige opl.	Verzadigd	+	+	+				
Zwavelwaterstof (Droge Vorm)	H <sub>2</sub> S		100%	+	+	/				
Zwavelzuur	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Waterige opl.	10%	+	+	+	2	1	2	2
Zwavelzuur	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Waterige opl.	50%	+	+	+	4	1	2	4
Zwavelzuur	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Waterige opl.	80%	+	+	/	4	2	2	4
Zwavelzuur	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Waterige opl.	90%	/	/	-				
Zwavelzuur	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Waterige opl.	96%	-	-	-	4	4	2	4

## Materiaaleigenschappen

Medium			Concentratie	Buis en fittingen			Elastomere afdichtingen			
Benaming	Formule	Opmerking		PE			NBR	EPDM	FPM	SBR
				°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C
				20	40	60	20	20	20	20
Zwavelzuur		Waterige opl.	98%	-	-	-				
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	onbepaald								
Zwavelzuur	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Waterige opl.	80%	+	+	/	4	2	2	4
Zwavelzuur	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Waterige opl.	90%	/	/	-				
Zwavelzuur	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Waterige opl.	96%	-	-	-	4	4	2	4
Zwavelzuur		Waterige opl.	98%	-	-	-				
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	onbepaald								
Zwavelzuur	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Technisch puur	100%	-	-	-				

Tabel 2.3 Chemische bestendigheid. De vermelde waarden berusten op de laatste kennisstand. Bij twijfel s.v.p. onze afdeling Technical Support raadplegen.

### 2.3 Isolatie

#### 2.3.1 Geluidsisolatie

##### Wat is geluid

Geluid is een wisselende druk in lucht, die zich als een golf voortplant. Als de snelle veranderingen van de druk tussen 20 en 20.000 keer per seconde voorkomen (frequentie tussen 20 Hz en 20 kHz) dan is geluid hoorbaar voor de mens. De luidheid van geluid wordt bepaald door de amplitude van de golf en gemeten in decibel (dB).

Decibel is geen maateenheid maar biedt een vergelijk tussen een referentiepunt en de gemeten waarde. Het menselijke oor is het gevoeligst voor de frequenties tussen de 1kHz en 4kHz en in mindere mate voor de overige frequenties. Om een goede vergelijking te kunnen maken moet hiervoor gecorrigeerd worden. Dit gebeurt met de zogenaamde A-filter en wordt dB(A) genoemd. Waarde gemeten in dB(A) worden op 1000 Hz niet gecorrigeerd, deze staat voor 0 dB(A).

##### Hoe ontstaat geluid

Geluid kan op verschillende manieren ontstaan. Zo is 'luchtgeluid' afkomstig van een bron die de lucht in trilling brengt, zoals bijvoorbeeld een hemelwaterafvoerinstallatie. 'Contactgeluid' ontstaat doordat een mechanisch contact trillingen doorgeeft aan een constructie, bijvoorbeeld via beugeling. Om tot een goede geluidsisolatie te komen moet met beide soorten geluid rekening worden gehouden. Luchtgeluid kan goed geïsoleerd worden door met absorberend materiaal te werken. Contactgeluid kan worden verminderd door zachte materialen te gebruiken waardoor het mechanische contact akoestisch ontkoppelt wordt.

##### Geluid volgens de NEN 5077

In het Bouwbesluit worden met betrekking tot de bescherming tegen geluid van installaties binnen woningen, respectievelijk woongebouwen, onder meer de volgende geluidseisen gesteld:

1. Het in NEN 5077 bedoelde karakteristieke geluidsniveau van een in een woning gelegen toilet met waterspoeling mag ter beperking van geluidsoverlast, bepaald volgens die norm, in een niet tot die woning behorend verblijfsgebied niet hoger zijn dan 30dB(A).
2. Het geluidsniveau van een in een woongebouw doch buiten een van dat gebouw deel uitmakende woning gelegen toilet met waterspoeling, mag in een verblijfsgebied van een woning of ander gebouw niet hoger zijn dan 30 dB(A).

De waarden gelden volgens Bouwbesluit 2003 tevens voor niet tot het gebouw behorende verblijfsgebieden in niet tot bewoning bestemde gebouwen, zoals:

- kantoor- en bankgebouwen
- horecagebouwen
- gebouwen in de gezondheidszorg (ziekenhuizen, psychiatrische inrichtingen)

Voor logiesverblijven en logiesgebouwen (pension, hotel) geldt een geluidseis van 35 dB(A).

Tijdens het meten van geluid is een verschil tussen kortstondig geluid langdurig geluid. Gedurende geluidsmetingen moet het maximale geluidsniveau worden gemeten tijdens een volledige werkingscyclus met de geluidsmeter in de stand S(low). Bij geluidsniveaus van 35 tot 45 dB(A) is de kans op geluidshinder relatief groot en bij geluidsniveaus hoger dan 45 dB(A) is zeker geluidshinder te verwachten.

##### Waar ontstaat binnenrieringgeluid

Het geluidsniveau ten gevolge van binnenriering is afhankelijk van onder andere:

- het type (afvoer)leiding
- de bevestigingswijze
- de isolatie
- de valhoogte
- de afvoercapaciteit en de middellijn

De NTR 3216 beschrijft de te verwachten geluidsniveaus apart per bron.

Standleidingen waarin een Akavent is opgenomen, blijken in de praktijk minder geluid te produceren dan traditionele standleidingen waarin de valsnelheden hoger liggen. De Akavent reduceert de valsnelheden op iedere verdieping waarbij het ontstane geluid in de Akavent lager ligt dan het geluid in een traditioneel systeem.

Door een goede materiaalkuus en de juiste bouwkundige maatregelen is de geluidsoverblijfsgraad prima binnen de norm te houden.

##### Maatregelen tegen geluidshinder

De te nemen maatregelen tegen geluidshinder zijn onder te verdelen in:

- Ontwerpmaatregelen
- Bouwkundige maatregelen

Maatregelen bij het ontwerp hebben betrekking op de juiste plaatsing van de afvoerleidingen. Bij de situering van schachten in de gestapelde woningbouw, moeten verblijfsruimten zoveel mogelijk vermeden worden. In de utiliteitsbouw hebben ruimten als bergingen, toiletten en pantry's de voorkeur boven kantoor- en vergaderruimten.

Bouwkundige maatregelen hebben betrekking op het aanbrengen van bouwkundige constructies om leidingen, het betreft zowel isolerende voorzieningen voor lucht- als contactgeluid.

Een isolerende maatregel tegen luchtgeluid in de woningbouw is het instorten van de leidingen in beton. Het instorten van leidingen in betonvloeren is in de woningbouw gebruikelijk voor afvoerleidingen met een ontwerp-middellijn van ten hoogste 69 mm. Bij een betondekking van circa 50 mm dikte is een afname in het geluidsniveau mogelijk van circa 30 dB(A). Schachten in gestapelde woningbouw worden geïsoleerd door

de schachtwand, de NTR 3216 beschrijft enige constructies met bijbehorende geluidsisolatie. Indien de schachtwand niet voldoende isoleert, zijn aanvullende geluidsbepurende maatregelen noodzakelijk.

Maatregel tegen luchtgeluid in de utiliteitsbouw, waar leidingen veelal door plafonds lopen, is een mineraalwolplafond dat een reductie oplevert van circa 5 dB(A), met mineraalvezel kan circa 10 dB(A) reductie behaald worden.

De afgifte van contactgeluid is veelal 15 dB(A) tot 20 dB(A) lager dan luchtgeluid. Bij voldoende beperking van luchtgeluid moet bepaald worden in hoeverre het contactgeluid nog moet worden beperkt voor een voldoende laag totaal geluidsniveau. Daarbij speelt de wijze van bevestiging een rol en ook de massa van de wand waarop een leiding is aangesloten. Selecteer daarom de meest zware wand voor het beugelen van de leiding.

De NTR 3216 noemt nog verdere isolatiemaatregelen, waaronder een lijst met akoestische effecten in dB(A) voor verschillende geluidsisolerende maatregelen met betrekking tot kunststof leidingen.

### 2.3.2 Condensatie isolatie

Condensatie ontstaat wanneer de in de lucht opgenomen waterdamp neerslaat op een 'kouder' oppervlak. Lucht van een bepaalde temperatuur kan maar een zekere hoeveelheid waterdamp bevatten. Daalt de temperatuur, dan zal het overtollige deel van de waterdamp condenseren. De temperatuur van de lucht waarbij de lucht verzadigd is met waterdamp, wordt het 'dauwpunt' genoemd. Bezit het leidingwerk een temperatuur die beneden het dauwpunt van de aangrenzende lucht is, dan treedt condensatie op. Condensatie is daarom afhankelijk van een aantal factoren:

- De temperatuur in de ruimte (hoe warmer een ruimte hoe meer waterdamp in de lucht kan worden opgenomen)
- De relatieve vochtigheid van de lucht
- Temperatuur van het buisoppervlak

Met behulp van het h-x (Mollier) diagram en een gedetailleerde berekening kan worden bepaald wanneer en met welke isolatie een leiding geïsoleerd dient te worden. Polyethyleen heeft een relatief goede warmtegeleidingscoëfficiënt. Gedurende korte perioden van transport van 'koude' vloeistoffen zal er daarom geen condensatie optreden.

Er zijn echter ook een aantal vuistregels:

*Altijd isoleren:*

- Leiding in de spouw
- Leiding in verlaagd plafond
- Leiding in beton
- Leiding in niet goed geconditioneerde bedrijfsshal (geen goede circulatie: bijvoorbeeld geen heaters, ventilatoren etc.)
- Leiding in papieropslag (is geen goed geconditioneerde ruimte)

*Niet isoleren*

- Leiding in een goed geconditioneerde bedrijfsruimte (hier is voldoende luchtcirculatie door heaters, ventilatoren etc.) tenzij opdrachtgever of adviseur dit wenselijk achten.

Wanneer er gekozen wordt voor isolatie moet het gehele leidingnetwerk worden geïsoleerd. Een geïsoleerd circuit dient te allen tijde een gesloten circuit te zijn.

### 2.4 Brandveiligheid

Polyethyleen is een normaal brandbaar materiaal maar is niet als ontvlambaar geclassificeerd. De ontvlamtemperatuur ligt boven de 300°C. Behalve de normale gassen die bij brand vrijkomen zoals CO<sub>2</sub> komen er geen giftige bestanddelen vrij. In het nieuwe bouwbesluit is veel aandacht besteed aan de (brand)compartimentering van een gebouw.

Er moet voorkomen worden dat bij een eventuele brand het vuur overslaat naar een andere ruimte. De oplossing hiervoor zijn de Akatherm brandmanchetten. Gemonteerd rond de buis knijpen ze de Akatherm buis bij verhitting boven een bepaalde temperatuur samen en sluiten de doorvoer hermetisch af. Vanaf januari 2006 dient elke doorvoer van een brandcompartiment met een diameter groter dan 25 mm voorzien te zijn van een oplossing tegen het overslaan van het vuur.

### Safety Data Sheet

De Safety Data Sheets zijn op aanvraag beschikbaar.



Figuur 2.1