

## Isolatiemateriaal

# PIR



<b>1. Beschrijving</b>	PIR (polyisocyanuraat) is een kunststof hardschuim dat qua structuur overeenkomt met PUR. Het is alleen verkrijgbaar als platen. Brandtechnisch gezien is PIR veiliger omdat er bij verhitting minder schadelijke rookgassen vrijkomen. Voor de productie van PIR worden chemicaliën gebruikt die schadelijk zijn voor het milieu en het materiaal is lastig te recyclen. PIR neemt geen vocht op en kan daarom in vochtige condities worden gebruikt. PIR wordt met name gebruikt voor het isoleren van platte daken, hellende daken, vloeren en spouwmuren (nieuwbouw). Door de goede thermische eigenschappen van het materiaal kan het ook in geringe diktes toegepast worden.			
<b>2. Materiaaltype</b>	Petrochemisch			
<b>3. Isolatiewaarde</b>	Hoog / zeer hoog	$\lambda = 0,021-0,028 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$	$R_m \text{ (per cm)} = 0,36-0,48 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$	
<b>4. Dampdoorlatendheid</b>	Laag	$\mu = 50-100$		
		<b>Isolatie dikte (d)</b>	$\mu \cdot d$	<b>Dampdichtheid</b>
		2 cm	1 - 2 m	Dampdoorlatend
		4 cm	2 - 4 m	Dampdoorlatend/Niet dampdoorl.
		6 cm	3 - 6 m	Niet dampopen/dampdoorlatend
8 cm	4 - 8 m	Niet dampopen/dampdoorlatend		
<b>5. Warmteopslagcapaciteit</b>	Laag / gemiddeld	$C = 29-59 \text{ kJ}/(\text{m}^3\cdot\text{K})$		
<b>6. Waterabsorptie</b>	Zeer laag	$A = 0 \text{ kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s}^{0,5})$		
<b>7. Vochtbestendigheid</b>	Hoog			
<b>8. Vullend vermogen</b>	Laag			
<b>9. Brandweerstandsklasse (ongemodificeerd)</b>	Brandbaar	C		
<b>10. Monumentale toepassing, isolatiemethode en milieuclassificatie</b>	<b>Toepassing (na-isolatie)</b>	<b>Geschikte isolatiemethode</b>	<b>Milieuclassificatie</b>	
	<del>✓</del> Hellend dak binnenzijde	Dampdicht		
	✓ Hellend dak buitenzijde	Dampdicht		4b Minder goede keuze
	<del>✓</del> Plat dak binnenzijde	Dampdicht		
	✓ Plat dak buitenzijde	Dampdicht		2b Goede keuze
	✓ Gevel binnenzijde	Dampdicht	<del>Capillair actief</del>	3c Aanvaardbare keuze
	<del>✓</del> Gevel buitenzijde	Dampopen		
	<del>✓</del> Spouwmuur	Dampopen		
	✓ Vloer bovenzijde	Dampdicht		
	✓ Vloer onderzijde	Dampdicht	Dampopen	
<del>✓</del> Bodem kruipruimte	Dampdicht	Dampopen		

# Prestatiebladen isolatiematerialen

In deze prestatiebladen zijn materiaaleigenschappen verzameld die specifiek voor monumenten relevant zijn. Doel van deze bladen is het aanreiken van een handvat voor de bouwpraktijk om de juiste materiaalkeuze te maken voor een specifieke toepassing.

Naast de isolatiewaarde gaat het daarbij vooral om kenmerken ten aanzien van vochtgedrag, warmteopslag, brandwerendheid en vulling. **Alle waarden en scores hebben betrekking op het ongemodificeerde basismateriaal (dus zonder additieven).** Afhankelijk van de herkomst van het

basismateriaal, eventuele additieven en produkttype kunnen de waarden per fabrikaat verschillen. Per kenmerk is een richtwaarde/bandbreedte aangegeven en een relatieve score (laag/hog) die is gerelateerd aan de middelste waarde van alle isolatiematerialen in dit overzicht. Voor puur kwalitatieve kenmerken is alleen een score opgenomen. De milieubeoordelingen worden door Nibe regelmatig uitgebreid en aangepast op basis van nieuwe nieuwe materialen en inzichten. Ook de prestatiebladen worden daarom van tijd tot tijd geactualiseerd. De meest actuele versie van de prestatiebladen staat op de verduurzamingswebsite van ERM ([www.verduurzamingsrichtlijnen.nl](http://www.verduurzamingsrichtlijnen.nl)).

<b>1. Beschrijving</b>	Algemene typering van het materiaal.			
<b>2. Materiaaltype</b>	Isolatiematerialen zijn onder te verdelen in natuurlijk, mineraal en petrochemisch. Door modificatie van het basismateriaal ten behoeve van bijvoorbeeld hogere brandwerendheid of vochtbestendigheid zijn ze vaak niet voor 100% zuiver. De indeling van de materialen is daarom gebaseerd op het hoofdbestanddeel, zijnde de basisgrondstof waarvan ze zijn vervaardigd. Composieten van een mix van isolatiematerialen zijn niet meegenomen.			
<b>3. Isolatiewaarde</b>	De isolatiewaarde is de materiaaldikte gedeeld door de warmtegeleidingscoëfficiënt $\lambda$ [ $W/(m \cdot K)$ ]. Hoe lager de warmtegeleidingscoëfficiënt hoe beter het materiaal isoleert. Zowel de $\lambda$ -waarde is aangegeven als de isolatiewaarde van het materiaal ( $R_m$ ) per centimeter materiaaldikte, waardoor het direct inzichtelijk is wat extra isolatiedikte oplevert met betrekking tot de isolatiewaarde.			
<b>4. Dampdoorlatendheid</b>	De dampdoorlatendheid wordt bepaald door het dampdiffusieweerstandsgetal $\mu$ en de materiaaldikte $d$ . De waarde $\mu \cdot d$ geeft aan hoe dampdicht een isolatiepakket is. Hoe lager deze waarde hoe beter damp wordt doorgelaten. Er zijn 3 gradaties in oplopende mate van dampdichtheid: dampopen ( $\mu \cdot d < 0,2$ m), dampdoorlatend ( $\mu \cdot d \geq 0,2$ m en $< 3$ m), niet dampopen/dampdoorlatend ( $\mu \cdot d \geq 3$ m).			
<b>5. Warmteopslagcapaciteit</b>	De warmteopslagcapaciteit $C$ [ $kJ/(m^3 \cdot K)$ ] geeft aan hoeveel warmte per volume-eenheid kan worden opgeslagen. Deze waarde is het produkt van de soortelijke warmte en het soortelijk gewicht.			
<b>6. Waterabsorptie</b>	De waterabsorptiecoëfficiënt $A$ [ $kg/(m^2 \cdot s^{0,5})$ ] geeft de snelheid aan waarmee een materiaal vocht opneemt en afgeeft. De waterabsorptiecoëfficiënt kan beïnvloed worden door toevoeging van waterafstotende additieven aan het isolatiemateriaal, waardoor het waterabsorptievermogen (veel) lager wordt.			
<b>7. Vochtbestendigheid</b>	Mate waarin materiaal bestand is tegen water. Om de vochtbestendigheid te vergroten worden soms waterafstotende additieven toegevoegd aan het isolatiemateriaal, zodat toepassing in een situatie met hoge binnenklimaatklasse mogelijk wordt.			
<b>8. Vullend vermogen</b>	Flexibiliteit van het materiaal om ruimtes volledig te vullen zonder kieren.			
<b>9. Brandweerstandsklasse (ongemodificeerd)</b>	De brandweerstand van materialen – conform NEN-EN 13501-1 – is gebaseerd op de brandwerendheid van het ongemodificeerde basismateriaal. Vaak zijn isolatiematerialen echter gemodificeerd om ze brandwerender te maken, zodat de daadwerkelijke brandweerstandsklasse van een specifiek materiaal afhankelijk is van het fabrikaat.			
	<i>Klasse</i>	<i>Omschrijving</i>	<i>Klasse</i>	<i>Omschrijving</i>
	A1	Onbrandbaar	D	Goed brandbaar
	A2	Praktisch onbrandbaar	E	Zeer brandbaar
	B	Zeer moeilijk brandbaar	F	Uiterst brandbaar
	C	Brandbaar		

**10. Monumentale toepassing, isolatiemethode en milieubelasting**

*MONUMENTALE TOEPASSING:* Onderdeel van de gebouwschil waarvoor materiaal in monumentaal gebouw kan worden toegepast bij na-isolatie.

*ISOLATIEMETHODE:* Per schildeel is aangegeven welke isolatiemethoden mogelijk zijn. De geschiktheid van een isolatiemateriaal voor een bepaalde combinatie van schildeel en isolatiemethode is met zwarte letters aangegeven.

**Dampdicht:** Dampremmende laag aan de warme zijde van het isolatiemateriaal. Nagenoeg geen vochttransport door constructie, waardoor geen vochtregulering en risico inwendige condensatie wordt beperkt.

**Dampopen:** Geen dampremmende laag. Veel vochttransport door constructie, waardoor vochtregulering maar met inwendige condensatierisico.

**Capillair actief:** Geen dampremmende laag en isolatiemateriaal wordt verlijmd met constructie en alle materiaallagen moeten dampopen capillair actief zijn. Veel vochttransport door constructie, waardoor vochtregulering en gering inwendig condensatierisico. Alleen geschikt voor buitenschildelen die bestaan uit capillair actieve materialen.

*MILIEUBELASTING*

De indeling in milieuklassen is gedaan volgens de NIBE-methode ([www.nibe.info/nl/milieuclassificaties](http://www.nibe.info/nl/milieuclassificaties)). Dit is een relatieve indeling. Per toepassingsgebied worden alleen die materialen beoordeeld die daarvoor geschikt zijn en krijgt het minst milieubelastende materiaal klasse 1 toebedeeld. De milieubelasting van de andere materialen wordt hieraan gerelateerd. Zodoende kan hetzelfde materiaal voor verschillende toepassingen een andere milieuklasse hebben, afhankelijk van de andere materialen die in aanmerking komen. Binnen de milieuklassen wordt een verdere onderverdeling gemaakt in a, b en c. De milieuclassificatie is nog sterk in ontwikkeling, zodat voor veel combinaties van materialen en toepassingsgebieden nog geen milieuscore beschikbaar is. Deze worden geleidelijk aangevuld zodra nieuwe gegevens beschikbaar komen.

<i>Klasse</i>	<i>Omschrijving</i>	<i>Milieubelastingsfactor</i>
1	Beste keuze	1,00 – 1,58
2	Goede keuze	>1,58 – 2,74
3	Aanvaardbare keuze	>2,74 – 4,73
4	Minder goede keuze	>4,73 – 8,17
5	Af te raden keuze	>8,17 – 14,12
6	Slechte keuze	>14,12 – 24,40
7	Onaanvaardbare keuze	>24,40