



Isolatiemateriaal

Hennepwol

1. Beschrijving	<p>Hennep is een natuurlijk materiaal, kan hergebruikt worden en is na gebruik volledig composteerbaar. De hennepplant neemt tijdens de groei grote hoeveelheden CO₂ op. Het heeft van nature een zeer sterke vochtregulerende werking, kan veel meer vocht opnemen dan minerale wol. Bij vochtopname blijft de isolerende werking ongeveer hetzelfde. Het is daarom geschikt als isolatiemateriaal zonder damprem. Het opgenomen vocht wordt namelijk heel geleidelijk afgegeven en beïnvloedt daardoor de luchtvochtigheid nauwelijks. Tegelijkertijd is deze vochtopname een nadeel van hennep. Het is kwetsbaar voor vocht en moet dus niet in (zeer) vochtige ruimtes worden gebruikt. Een teveel aan vocht kan de isolerende eigenschappen van hennep negatief beïnvloeden. Hennep is brandbaar en daarom worden brandvertragende middelen toegevoegd. Hennepwol bestaat zowel in de vorm van isolatiedekens als isolatieplaten. De hennep isolatieplaten hebben een goede stijve structuur en sluiten prima op elkaar aan waardoor ze goed vullend zijn.</p>			
2. Materiaaltype	Natuurlijk			
3. Isolatiewaarde	Gemiddeld	$\lambda = 0,038-0,042 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$	$R_m \text{ (per cm)} = 0,24-0,26 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$	
4. Dampdoorlatendheid	Gemiddeld / hoog	$\mu = 1-10$		
		Isolatiedikte (d)	$\mu \cdot d$	Dampdichtheid
		2 cm	0,02 – 0,2 m	Dampopen
		4 cm	0,04 – 0,4 m	Dampopen/Dampdoorlatend
		6 cm	0,06 – 0,6 m	Dampopen/Dampdoorlatend
8 cm	0,08 – 0,8 m	Dampopen/Dampdoorlatend		
5. Warmteopslagcapaciteit	Redelijk hoog	$C = 83 \text{ kJ}/(\text{m}^3\cdot\text{K})$		
6. Waterabsorptie	Hoog	$A = 1,5 \text{ kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s}^{0,5})$		
7. Vochtbestendigheid	Laag			
8. Vullend vermogen	Redelijk hoog			
9. Brandweerstandsklasse (ongemodificeerd)	Zeer brandbaar	E		
10. Monumentale toepassing, isolatiemethode en milieuclassificatie	Toepassing (na-isolatie)	Geschikte isolatiemethode	Milieuclassificatie	
	Hellend dak binnenzijde	Dampdicht		
	Hellend dak buitenzijde	Dampdicht		
	Plat dak binnenzijde	Dampdicht		
	Plat dak buitenzijde	Dampdicht		
	Gevel binnenzijde	Dampdicht	Capillair actief	
	Gevel buitenzijde	Dampopen		
	Spouwmuur	Dampopen		
	Vloer bovenzijde	Dampdicht		
	Vloer onderzijde	Dampdicht	Dampopen	
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).

1. Beschrijving	Algemene typering van het materiaal.			
2. Materiaaltype	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.			
3. Isolatiewaarde	De isolatiewaarde is de materiaaldikte gedeeld door de warmtegeleidingscoëfficiënt λ [$W/(m \cdot K)$]. Hoe lager de warmtegeleidingscoëfficiënt hoe beter het materiaal isoleert. Zowel de λ -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.			
4. Dampdoorlatendheid	De dampdoorlatendheid wordt bepaald door het dampdiffusieweerstandsgetal μ 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).			
5. Warmteopslagcapaciteit	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.			
6. Waterabsorptie	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.			
7. Vochtbestendigheid	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.			
8. Vullend vermogen	Flexibiliteit van het materiaal om ruimtes volledig te vullen zonder kieren.			
9. Brandweerstandsklasse (ongemodificeerd)	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). 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