

HOE verduurzaam je een monument?

Verduurzamingsrichtlijnen | Stichting ERM | Nederland ERM Verduurzamingsrichtlijnen monumenten

Home | Uitgangspunten | Educatie | Meer informatie | Over deze website | Naar Stichting ERM.nl

Verduurzamingsrichtlijnen
voor monumenten

Stichting
Erkende
Restauratiekwaliteit
Monumentenzorg

*Informatie voor
architect, adviseur,
aannemer en
gemeente*

Monumentenzorg én verduurzaming: het lijken twee aparte werelden die op het eerste gezicht lastig hand-in-hand gaan. Toch zijn de mogelijkheden legio, mits deskundig uitgevoerd.

Op deze site vindt u technische informatie uit de ERM-uitvoeringsrichtlijnen en andere publicaties over het energetisch verduurzamen van gebouwde monumenten.

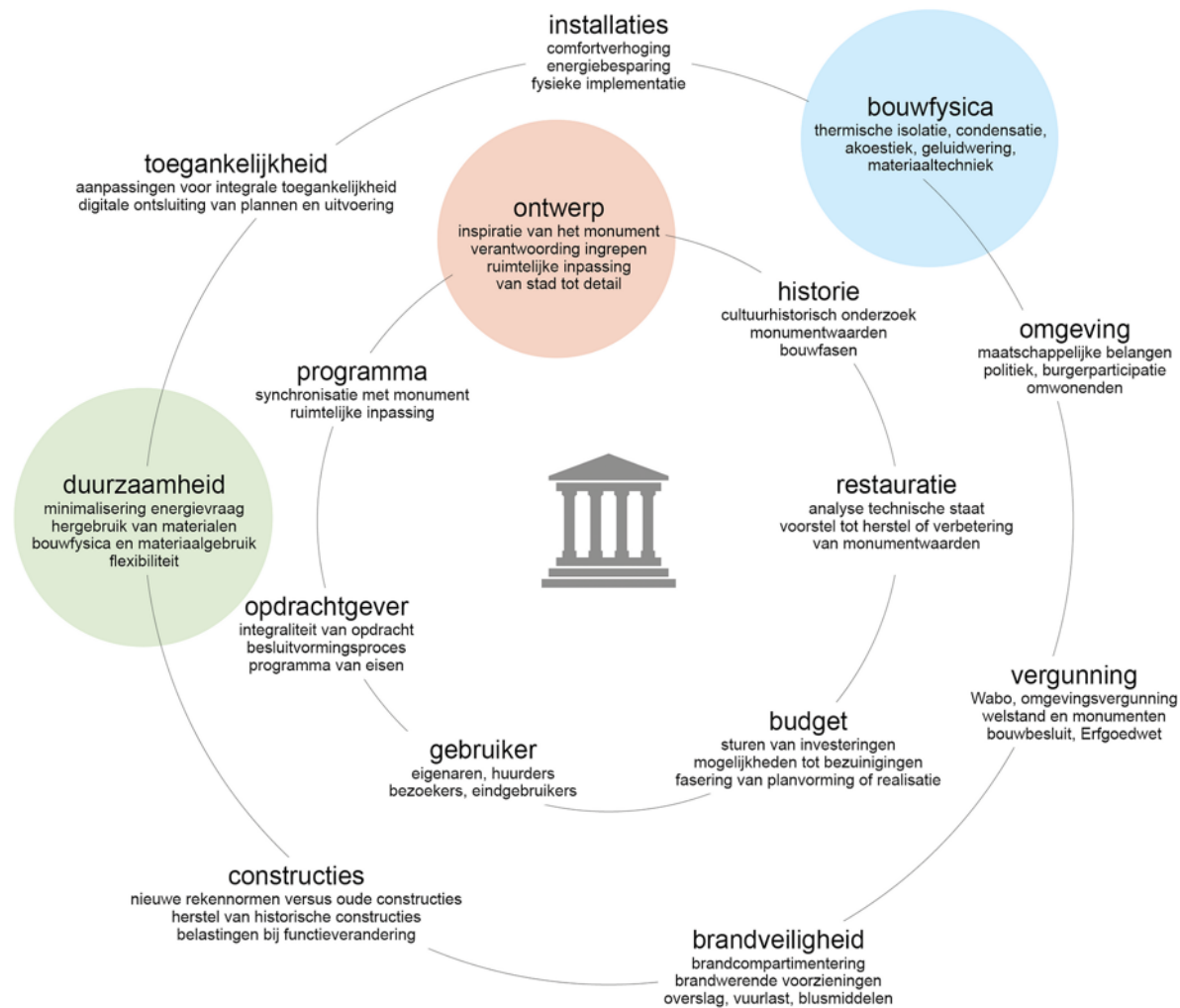
Advies	Realisatie	Materiaal
Signaleren mogelijkheden	Aanbrengen van isolatie	Isolatiematerialen
Verduurzamingsadvies	Isoleren van daken	Folies dampremmend/waterkerend
Restauratievisie	Isoleren van vensters	

Voorbeeld verduurzamen woonhuis

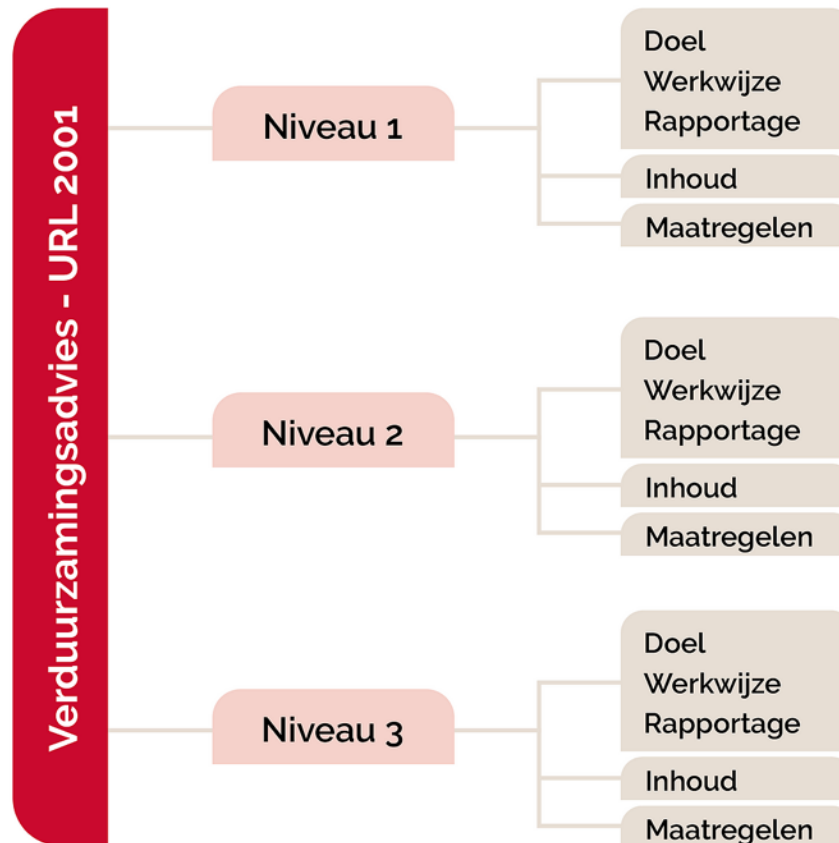
Kijk [hier](#) voor voorbeelden van duurzaamheidsmaatregelen met bouwtechnische uitwerking.

Dossier:
Bouwfysisch onderzoek
[Lees meer >](#)

Restauratievisie



Verduurzamingsadvies



Signaleren mogelijkheden

Gevels

Buitengevels

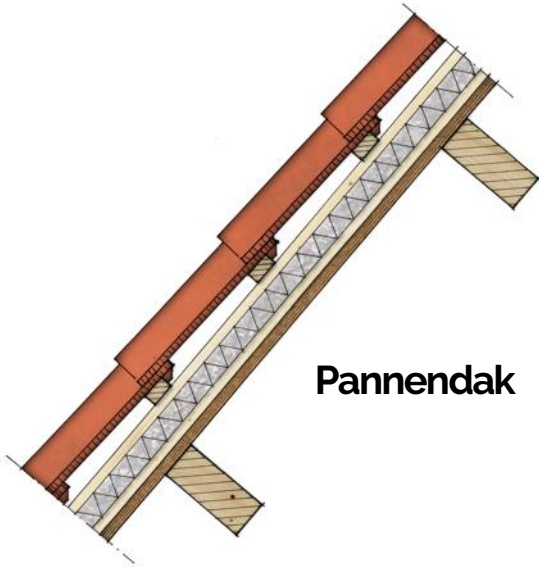
Locatie gevels	Geveltype 1
Geïsoleerd	<input type="checkbox"/> Nee <input type="checkbox"/> Binnenzijde <input type="checkbox"/> Buitenzijde <input type="checkbox"/> Gedeeltelijk
Isolatiewaarde (tabel X)	
Gevelafwerking	<input type="checkbox"/> Metselwerk <input type="checkbox"/> Pleisterwerk <input type="checkbox"/> Anders
Monumentale waarde totaalbeeld	<input type="checkbox"/> Hoog <input type="checkbox"/> Positief <input type="checkbox"/> Indifferent
Uitzondering delen qua monumentale waarde	

Toelichting op de Checklist Energieprestatie

De inspecteur neemt de volgende gegevens zo objectief mogelijk op en legt deze vast in woord en beeld:

- Gevels:** de isolatiewaarden van buitengevels, vensters, deuren en luiken als onderdeel van de thermische schil, alsmede van binnenwanden grenzend aan onverwarmde ruimten (warmteweerstand en warmtedoorgangscoefficiënt).
- Daken:** de isolatiewaarden van hellende daken, platte daken, dakkapellen en dakramen als onderdeel van de thermische schil (warmteweerstand en warmtedoorgangscoefficiënt).
- Vloeren:** de isolatiewaarden van vloeren als onderdeel van de thermische schil, alsmede van vloeren en plafonds grenzend aan onverwarmde ruimten.
- Installaties:** de systeemrendementswaarden van verwarmingsinstallaties, koelinstallaties, ventilatiesystemen, afgiftesystemen en installaties met betrekking tot hernieuwbare energie.
- Uitgevoerde overige maatregelen:** de quick wins die reeds zijn uitgevoerd.
- Situatie:** de gebouworientatie, belendingen en omgeving van het gebouw.
- Gebruik:** het energie- en warmtapwaterverbruik, stroomopwekking, gebruiksfunctie(s) en benuttingsgraad in de tijd.
- Verduurzamingsopties:** signalering van maatregelen die nog niet zijn uitgevoerd en die niet op voorhand afvallen vanwege de monumentale waarden (indicatief beoordeeld door de inspecteur of op basis van een beschikbaar bouwhistorisch onderzoek) en situationele aspecten.

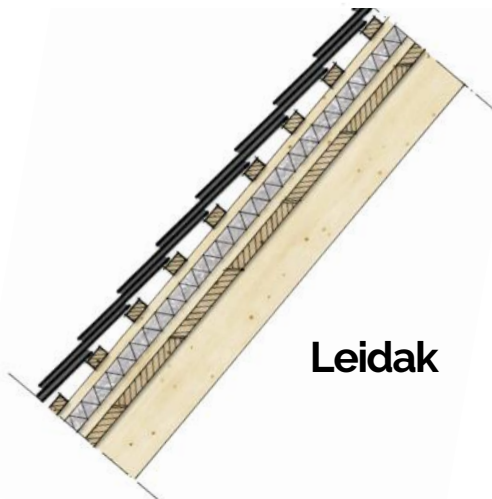
Verduurzaming uitvoeringsrichtlijnen



Pannendak



Metalen dak



Leidak



Rietdak

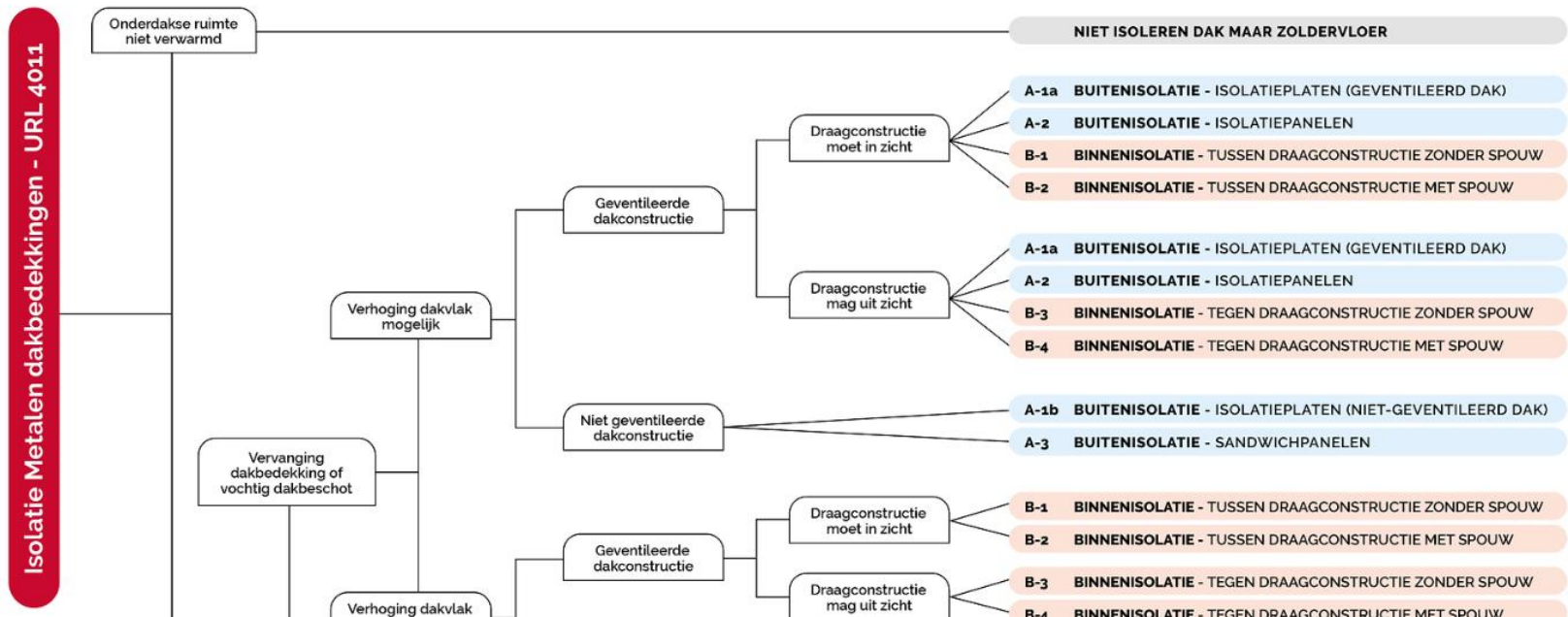
Beslisbomen

Keuzes

Verschillende keuzes om tot de juiste isolatievariant te komen.

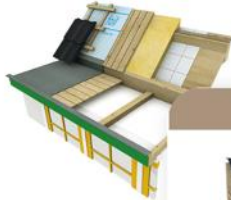
Welke isolatievariant?

Klik voor de details en tekening op de isolatievariant in de kolom hieronder.



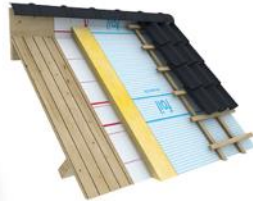
Details isolatieconcepten

Detail 1



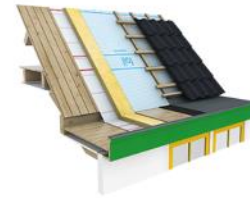
Pannendak | Binnen damprem tussen de gordingen.

Detail 2



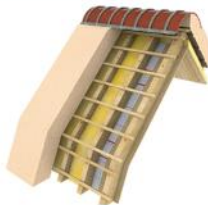
Pannendak | Buitenisolatie met isolatieplaten.

Detail 3



Metaaldak | Buitenisolatie met isolatieplaten (niet-gevelendak).

Detail 4



Rieten dak | Binnenisolatie tussen de sporen met dampremmende laag achter de sporen.

Detail 5



Erzetbeglazing

Detail 7



Gevelisolatie | Binnenisolatie capillair actief

Detail 6



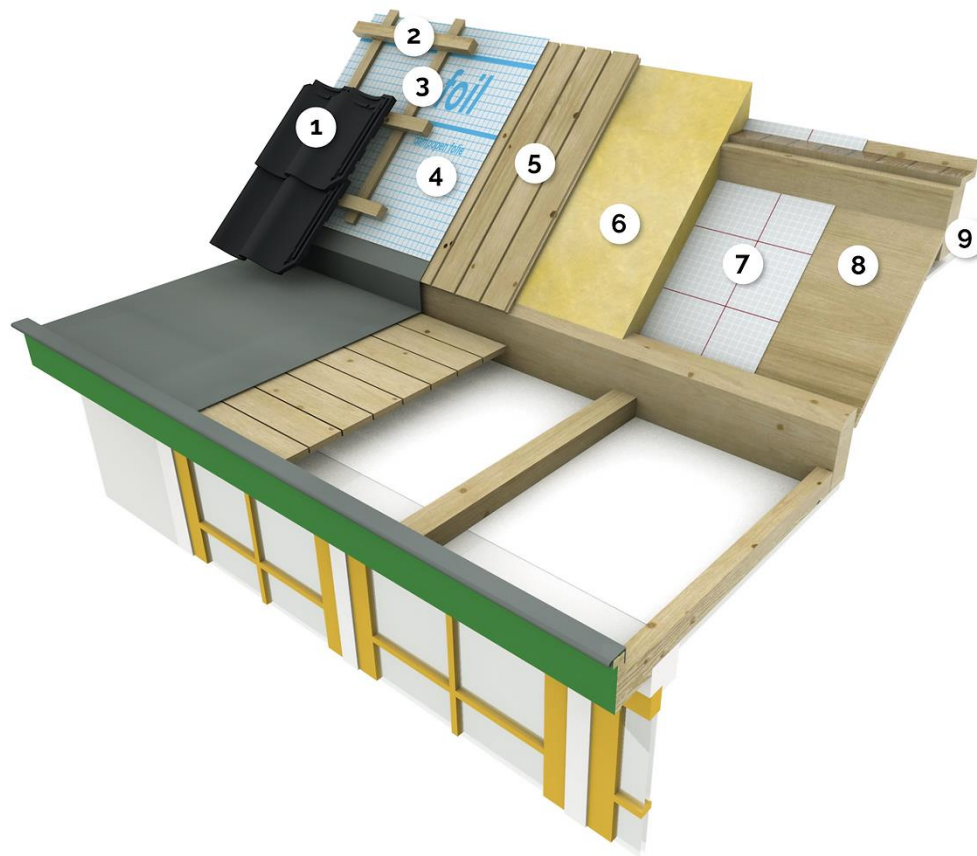
Gevelisolatie | Binnenisolatie dampdicht

Detail 8



Vloerisolatie | Onderzijde dampopen (houten vloer met droogbouw vloerverwarming)

Detail 1 | Pannendak binnenisolatie



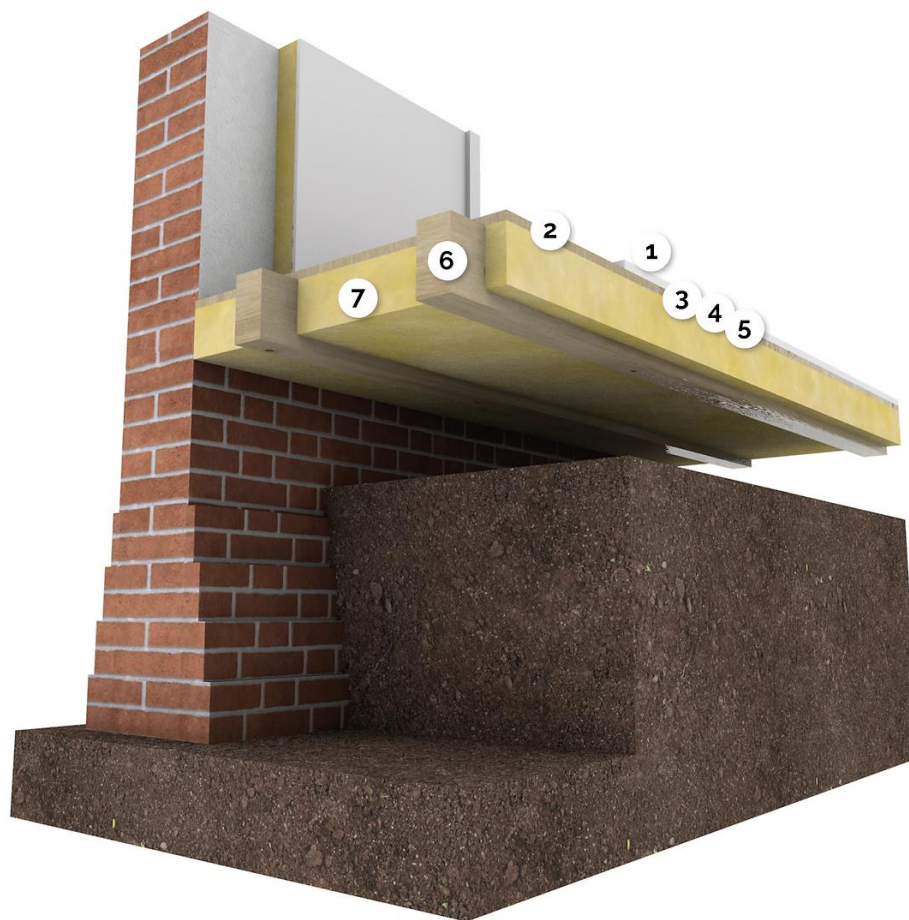
1. Dakpan
2. Panlat
3. Tengel
4. Dampopen, waterkerende laag
5. Dakbeschot
6. Isolatieplaat
7. Dampremmende laag
8. Binnenafwerking
9. Sporen/ gordingen

Detail 6 | Gevelisolatie binnen dampdicht



1. Metselwerk
2. Regelwerk of voorzetwand
3. Isolatieplaat
4. Dampremmende laag
5. Gipsplaat

Detail 8 | Vloerisolatie onderzijde (hout)



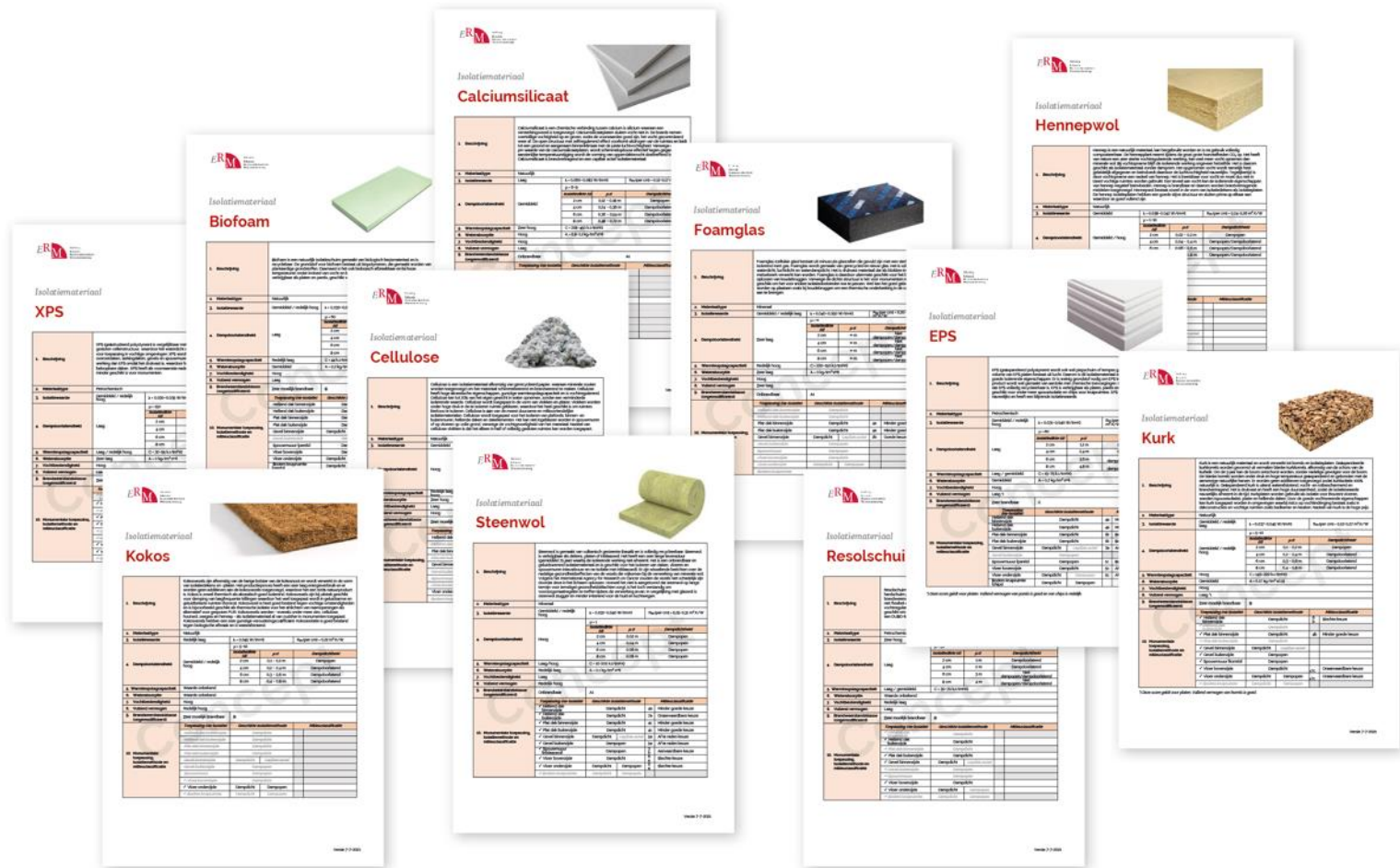
1. Vloerafwerking
2. Vulmassa
3. Noppenplaat met verwarmingsbuizen
4. PE bouwfolie
5. Houten vloer
6. Vloerbalken
7. Isolatieplaat

3D model interactief



Samenwerken aan restauratiekwaliteit

Prestatiebladen isolatiematerialen



Samenwerken aan restauratiekwaliteit

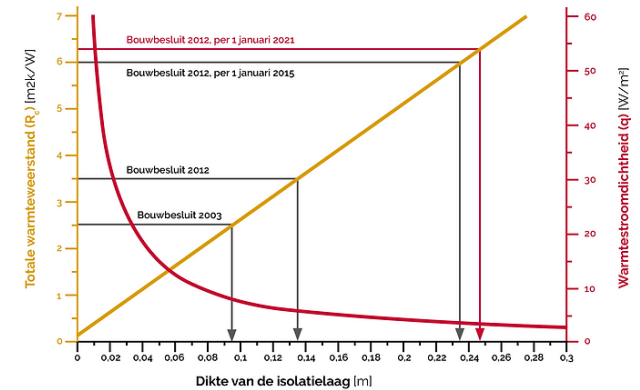
Prestatiebladen isolatiematerialen

Isolatiemateriaal

Houtwol

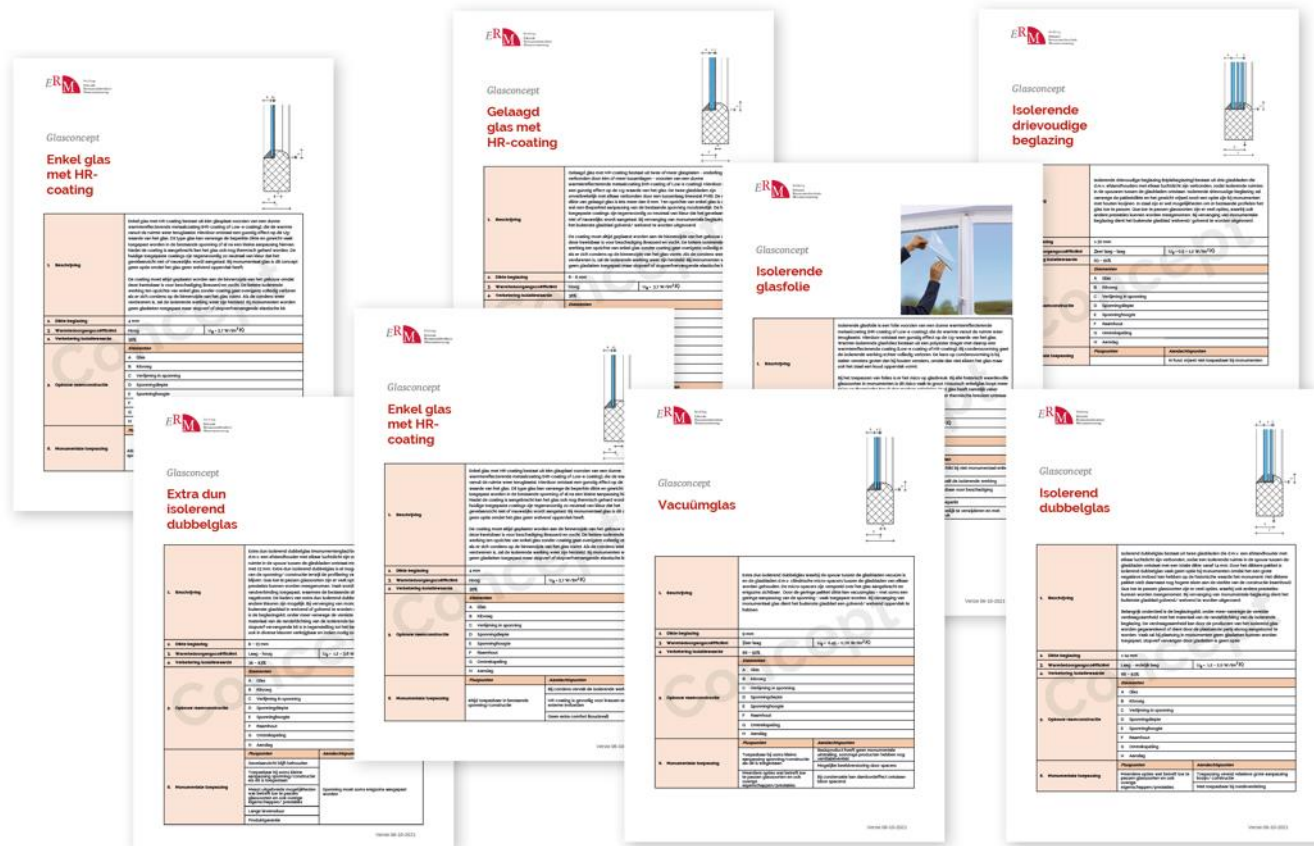


1. Beschrijving	Houtwol (houtvezel) is een natuurlijk hernieuwbaar materiaal afkomstig van onbehandeld naaldhout uit duurzaam beheerde bossen. Ook afvalmateriaal uit houtzagerijen wordt verwerkt tot houtwolisolatie. Dunne houtvezels van dit sparrenhout worden vermengd met een natuurlijk bindmiddel en een waterafstotende stof. Vervolgens wordt dit samengeperst tot een houtwolplaat. Soms worden ammoniumfosfaten toegevoegd om de platen schimmelwerend en brandverend te maken. Omdat houtwol dampdiffusie-open is, kan vocht van binnenuit via de houtvezelisolatie naar buiten afgevoerd worden en wordt de vochtbalans gereguleerd. Houtwol is een capillair actief isolatiemateriaal. Houtwolisolatie kan voor zowel binnen- als buitengebruik worden toegepast. Stabiele platen worden gebruikt als isolatie voor wanden en hellende daken. Flexibele platen worden gebruikt als binnenmuurisolatie, dakisolatie tussen sporen/gordingen en isolatie van tussenvloeren (tussen de balken).		
2. Materiaaltype	Natuurlijk		
3. Isolatiewaarde	Gemiddeld / redelijk laag	$\lambda - 0.038 - 0.050 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$	R_m (per cm) - $0.20 - 0.26 \text{ m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$
4. Dampdoorlatendheid	Redelijk hoog / hoog	$\mu - 3 - 5$	
		Isolatie dikte (d)	$\mu \cdot d$
		2 cm	0.06 - 0.1 m
		4 cm	0.12 - 0.2 m
		6 cm	0.18 - 0.3 m
8 cm	0.24 - 0.4 m		
5. Warmteopslagcapaciteit	Zeer hoog	$C - 370 - 660 \text{ kJ}/(\text{m}^3\cdot\text{K})$	
6. Waterabsorptie	Gemiddeld / hoog	$A - 0.20 - 1.25 \text{ kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s}^{0.5})$	
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	1a Beste keuze
	Plat dak buitenzijde	Dampdicht	1a Beste keuze
	Gevel binnenzijde	Dampdicht Capillair actief	2a Goede keuze
	Gevel buitenzijde	Dampopen	2a Goede keuze
	Spouwmuur	Dampopen	
	Vloer bovenzijde	Dampdicht	
	Vloer onderzijde	Dampdicht Dampopen	
Bodem kruipruimte	Dampdicht Dampopen		



Warmte weerstand en warmtestroomdichtheid in relatie tot isolatiedikte (Bron: RCE)

Prestatiebladen glas (concept)



Demosets voor cursussen/beurzen

The image shows a screenshot of the website 'Verduurzamingsrichtlijnen voor monumenten' with a navigation menu overlay. The website header includes the ERM logo and the text 'Stichting Erkende Restauratiekwaliteit Monumentenzorg'. The navigation menu has three tabs: 'Uitgangspunten', 'Educatie', and 'Meer informatie'. The 'Educatie' tab is active, showing a list of educational resources: 'Maquette', 'Bouwkundige details getekend', 'Voorbeelden en monsters', and 'Cursussen'. The website content includes an introduction to the guidelines, a section for 'Realisatie' (Implementation) with sub-items 'Aanbrengen van isolatie', 'Isoleren van daken', and 'Isoleren van vensters', and a section for 'Materiaal' (Material) with sub-items 'Isolatiematerialen' and 'Folies dampremmend/waterkerend'. There is also a section for 'Voorbeeld verduurzamen woonhuis' (Example of sustainable housing) and a 'Dossier Bouwfysisch onderzoek' (Building physics research dossier).

Samenwerken aan restauratiekwaliteit

Maquette



Mockups isolatieconcepten



Materiaalsamples



Samenwerken aan restauratiekwaliteit

Praktijkonderzoek

Praktijkonderzoek isoleren woonhuismonumenten zet volgende stap

Het praktijkonderzoek naar de bouwfysische aspecten van het isoleren van woonhuismonumenten gaat de volgende fase in. In de inventarisatieronde is met meer dan 50 organisaties en monumenteigenaren een groslijst opgesteld. Daaruit worden nu 26 monumenten geselecteerd op vergelijkbaarheid en geschiktheid. Uiteindelijk worden 15 woonhuismonumenten komend voorjaar onderzocht op de effecten van isolerende maatregelen.



Dak van monumentenwoonhuis in Monnickendam – foto Patricia de Vries

Samenwerken aan restauratiekwaliteit