

## KORTE BESCHRIJVING

Isoleren van het hellend dak van de woning door aan de binnenzijde isolatiemateriaal tegen het dak aan te brengen.

*Je kunt het dak natuurlijk ook van de buitenkant laten isoleren; dakpannen eraf en dan een dikke laag isolatie laten aanbrengen. Dat is een meer ingrijpende (en dus duurdere) operatie. Daar gaat deze factsheet niet over; in deze factsheet behandelen we alleen het isoleren van binnenuit.*



## VOORDELEN

- Lagere stookkosten (goed voor de portemonnee) en minder CO<sub>2</sub>- uitstoot (goed voor het klimaat).
- Huis koelt minder snel af ('s nachts en 's winters).
- Huis wordt minder snel te warm ('s zomers).
- Geluidsdichtheid neemt toe, waardoor minder geluid van buiten in de woning komt.
- De waarde van de woning stijgt. Woningen met een hoger energielabel worden sneller verkocht en voor een hogere prijs dan vergelijkbare woningen met een lager energielabel. De verwachting is dat dit verschil in de toekomst steeds groter wordt.

*N.B. Als je de ruimte onder het dak niet gebruikt voor bewoning en er dus geen verwarming aan staat, zal de totale besparing iets slager zijn. Je kunt er in dat geval ook voor kiezen om alleen de vloer van de zolder te isoleren (bijvoorbeeld met isolatieplaten).*

## BEPERKINGEN / NADELEN

- De ruimte onder het dak wordt kleiner door het aangebrachte isolatiemateriaal. Zeker als je een goede dikke laag aanbrengt.
- Niet alle soorten daken zijn geschikt voor deze vorm van isolatie. Kijk bij 'Aandachtpunten' hieronder.

## MATERIALEN

Je brengt het isolatiemateriaal aan tegen het dakbeschot en dat isolatiemateriaal werk je aan de binnenkant weer af met bijvoorbeeld gipsplaat, hout of een andere gewenste afwerking.

De isolatie wordt meestal aangebracht tussen spanten of gordingen of kepers (afhankelijk van de dakconstructie).

Veel gebruikte materialen zijn:

- Geëxpandeerd polystyreen (EPS) ofwel piepschuim
- PUR of PIR-platen
- Glaswol platen of dekens
- Steen (minerale) wol platen of dekens

Deze materialen nemen geen water op en hebben allemaal een goede isolatiewaarde. Zie ook de tabel bij 'technische prestatie' hieronder. PUR en PIR isoleren bijvoorbeeld bij dezelfde dikte iets beter dan glas- en steenwol.

## TECHNISCHE PRESTATIE

**Lambda-waarde** = Zegt iets over de geleiding van warmte door het materiaal. Hoe hoger, hoe makkelijker de warmte er door heen gaat en hoe slechter het materiaal dus isoleert.

**R-waarde** = De isolatiewaarde; hoe hoger hoe beter.  
Staat meestal vermeld op de verpakking van het materiaal. Maar je kunt 'm ook zelf uitrekenen.  $R = \text{dikte van materiaal (in meters)} / \text{lambdawaarde}$

isolatie- materiaal	lambda- waarde	R-waarde van dak in m <sup>2</sup> K/W bij isolatiedikte van				
		0 cm	5 cm	10 cm	15 cm	20 cm
glaswol	0,035	0,4	1,8	3,2	4,7	6,1
Steen (minerale) wol	0,035	0,4	1,8	3,2	4,7	6,1
EPS (piepschuim)	0,033	0,4	1,9	3,4	5,0	6,5
PUR / PIR	0,026	0,4	2,3 1.9?	4,2	6,2	8,1

N.B. R-waardes mag je optellen. Dus als je een isolatieplaat hebt met een R-waarde van 2,5 en een andere met een R van 4, dan hebben ze samen een R-waarde van 6,5 m<sup>2</sup>K/W. In bovenstaande tabel is ook steeds de gemiddelde R-waarde van een ongeïsoleerd dak (= 0.4) mee geteld

### LET OP:

Om in aanmerking te komen voor de isolatiesubsidie (2021), moet er minimaal een R-waarde worden toegevoegd van 3,5 m<sup>2</sup>K/W. Dus samen met de bestaande ongeïsoleerde constructie komt de totale R-waarde uit op ca.  $3,5 + 0,4 = 3,9 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

## FINANCIËLE PRESTATIE (gebaseerd op een gasprijs van €0,88/m<sup>3</sup>):

De waarden in deze tabel zijn natuurlijk gemiddelden. Elk huis wijkt wel iets (of meer) af van gemiddelden, maar de cijfers geven u wel een goede indicatie.

R-waarde m <sup>2</sup> K/W	U-waarde W/m <sup>2</sup> K	warmteverlies Megajoules /m <sup>2</sup> .jaar	verbruik m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .jaar	besparing m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .jaar	besparing €/m <sup>2</sup> .jaar t.o.v. ongeïsoleerd	jaarlijkse kosten warmteverlies €/m <sup>2</sup> .jaar	opmerkingen
0,4	2,50	691	23,1	-	-	€ 20,33	ongeïsoleerd dak
2	0,50	138	4,6	18,5	€ 16,26	€ 4,07	geïsoleerd met ong.5 cm.EPS (piepschuim)
3,2	0,31	86	2,9	20,2	€ 17,79	€ 2,54	ong.10 cm.glaswol
4,2	0,24	66	2,2	20,9	€ 18,39	€ 1,94	ong.10 cm.PUR
5	0,20	55	1,8	21,2	€ 18,70	€ 1,63	ong.15 cm.EPS ( piepschuim)
6,7	0,15	41	1,4	21,7	€ 19,11	€ 1,21	vlgsbouvoorschrift 2021
8,1	0,12	34	1,1	22,0	€ 19,32	€ 1,00	ong.20 cm.PUR of PIR

### Rekenvoorbeeld:

Stel jouw dak is 75 m<sup>2</sup> en ongeïsoleerd. Dan verlies je per jaar  $75 * 23.1 \text{ m}^3$  gas door dit dak. Dit kost je  $75 * 23.1 * 0.88 = € 1.525,-$ . Als je dit dak isoleert met 10 cm PUR, dan daalt jouw gasverbruik van  $23.1 \text{ m}^3$  per m<sup>2</sup> naar  $2.2 \text{ m}^3$  per m<sup>2</sup>. Je bespaart dus  $75 * 20.9 \text{ m}^3$  gas en dat is omgerekend dus  $75 * 20.9 * 0.88 = € 1.379,40$  (of  $75 * € 18,39$ )

## TERUGVERDIENTIJD EN RENDEMENT

Het rendement van investeren in dakisolatie hangt sterk af van de dikte in het aangebrachte materiaal. Hoe dikker, hoe meer je bespaart. En hoe sneller de investering zich zal terug verdienen.

Maar ook de gemaakte kosten bepalen natuurlijk hoe snel de investering zichzelf terug verdient. Hoe hoger de kosten, hoe langer de terugverdientijd. Materiaalkosten maken niet hét verschil, arbeidsloon wel. En doe-het-zelver is goedkoper uit en zal de investering dus sneller hebben terugverdiend.

Gemiddeld gaat men uit van een rendement vergelijkbaar met een rente van ca. 8 procent op een spaarrekening. Dat komt overeen met een terugverdientijd van ca. 12,5 jaar.

Dakisolatie verhoogt in principe ook de waarde van de woning.

## KOSTEN

Gemiddeld worden prijzen aangegeven van € 45,- tot € 60,- per m<sup>2</sup> bij montage door een isolatiebedrijf. De prijzen zijn o.a. afhankelijk van het soort en de dikte van het isolatiemateriaal. Dit zijn prijzen zonder afwerklaag!

Ben je handig dan kan je een schuin dak ook zelf van binnenuit isoleren. Je bent dan alleen materiaalkosten kwijt en dat is vele malen goedkoper.

Bij de aanschaf van compleet nieuwe dakplaten is er eigenlijk sprake van een volledige renovatie van het dak en kan de prijs aanzienlijk hoger worden.

## AANDACHTSPUNTEN OM VOCHTPROBLEMEN IN DAKCONSTRUCTIE TE VOORKOMEN

• De boven beschreven isolatiemethode (aanbrengen van materiaal tegen het dakbeschot) is geschikt voor een dak met pannen. Maar het is **niet** geschikt voor:

- Daken met dakplaten bestaande uit spaanplaat aan de binnenzijde, met aan de buitenzijde een dampdichte laag PUR of EPS van enkele cm's. (vaak toegepast vanaf de jaren 80)
- Daken met shingles.
- Daken met een asbestlaag aan de buitenkant

### **N.B** Hoe zie ik hoe mijn dak is opgebouwd?

Til eens een dakpan op, of bekijk rondom een dakraam de doorsnede van het dak. Weet je niet zeker waar je naar kijkt, schakel dan een expert in.

#### Waarom niet geschikt bij dit soort daken?

*De shingles of de dampdichte laag op de spaanplaat houden vocht tegen dat van binnen naar buiten verdampt. Ook asbest is aardig dampdicht en houdt vocht tegen.*

*Dat kàn, na aanbrengen van extra isolatie aan de binnenzijde, problemen geven. Vocht kan vanuit huis door het nieuwe isolatiemateriaal trekken (door het isolatiemateriaal of via kieren tussen het materiaal) en dan condenseren tegen de dampdichte laag (shingles, asbest of oude PUR/EPS) aan de buitenkant. Met houtrot en schimmel in de dakconstructie als gevolg. Zie ook de tekeningen hieronder.*

#### Maar gelukkig is er klimaatfolie als oplossing

*In bovenstaande situatie kun je wel isolatiemateriaal aanbrengen, maar dan moet je zorgen voor een laag zogenaamde klimaatfolie aan de binnenkant (warme zijde) van de nieuwe isolatielaag. Die laag houdt in de winter vocht tegen (en voorkomt dus dat het dak aan de binnenkant de hele winter vochtig wordt en blijft) en laat in de zomer vocht door. Zodat eventueel vocht dat toch naar binnen is gelekt weer kan verdampen (dankzij de hoge temperaturen). Zie ook tekeningen hieronder.*

#### Een tekening als toelichting

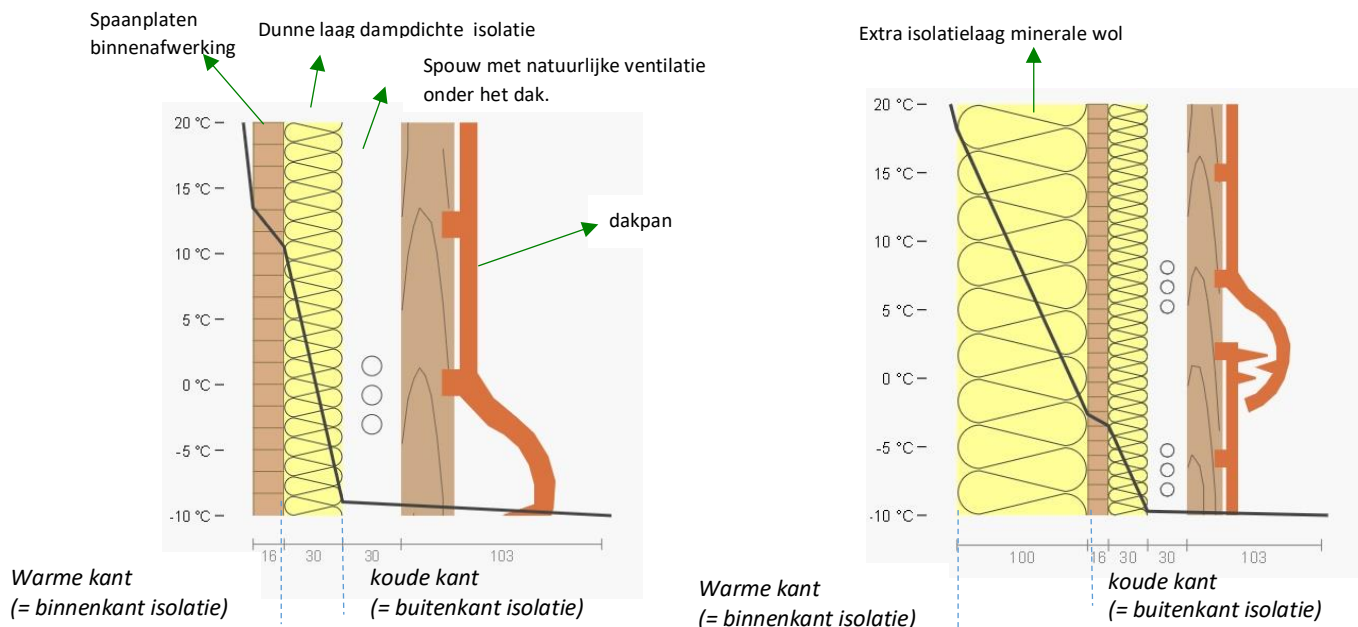
Als toelichting op bovenstaande uitzonderingen, hieronder 2 tekeningen van een dakdoorsnede.

# Factsheet Isoleren hellend dak

We gaan even uit van een situatie waarbij het binnen 20°C is en buiten -10°C.

Links het oorspronkelijke dak met 3 cm. dampdichte isolatie aan de buitenzijde op een spaanplaat binnenaafwerking van 16 mm.

En rechts hetzelfde dak, maar nu aan de binnenkant na-geïsoleerd met 10 cm minerale (steen-)wol.



De zwarte lijn geeft het temperatuurverloop in de constructie aan (op de schaal links).

Aan de binnenkant van de isolatielaag (de warme kant) is de temperatuur nog hoog (20°C). Aan de buitenkant van de isolatielaag is de temperatuur vrijwel gelijk aan de buitentemperatuur (-10°C).

In het linker plaatje zorgt de dunne laag isolatie dat de spaanplaat ‘maar’ af koelt tot een graad of 12. De spaanplaat wordt nog opgewarmd door de warmte uit het huis.

In het rechter plaatje (het na-geïsoleerde dak), ziet u dat de oude spaanplaat aan de binnenkant, door het na-isoleren aan de binnenkant, veel kouder is geworden (ca. -3°C i.p.v. ca 12°C). De dikke isolatielaag houdt namelijk veel meer warmte tegen, waardoor de spaanplaat veel minder wordt opgewarmd van binnenuit. De spaanplaat is nu dus veel kouder.

Waterdamp die vanuit huis door het isolatiemateriaal heen trekt, condenseert bij lage temperaturen. In de nieuwe situatie is de kans groot dat die condensatie plaats vindt op/in de spaanplaat (omdat die kouder is). Met als gevolg schimmelvorming en rotting in het dak. Dat kan uiteindelijk leiden tot het instorten van het dak!!

Zoals hiervoor beschreven, kan dit probleem voorkomen worden, door aan de binnenzijde van de nieuwe laag extra isolatie een klimaatfolie aan te brengen (zeer goed rondom met speciaal klimaattepe afplakken). Dit voorkomt dat er vocht door de isolatie in de constructie trekt. En eventueel vocht dat toch in de constructie trekt, kan in de zomer alsnog weer verdampen door het klimaatfolie heen.

Over het klimaatfolie heen kan de binnenzijde afgewerkt worden met bijv. gipsplaat.

## **EN WAT ALS IK ALLEEN DE KIEREN GEWOON HEEL GOED DICHTTAPE?**

*Als het isolatiemateriaal zelf al dampdicht is, kan hier geen vocht doorheen trekken. U zou dan geen klimaatfolie over het hele oppervlak hoeven aan te brengen. In dit geval is het theoretisch voldoende om alleen de kieren tussen het dampdichte isolatiemateriaal af te dichten door klimaattape.*

*Doe dit dan wel heel nauwkeurig, want als er toch vocht door de kieren trekt, dan kan dit weer heel moeilijk verdampen, juist omdat het isolatiemateriaal dampdicht is en het vocht alleen maar door die kieren weer kan verdwijnen. Ook vocht dat op een ander manier in de dakconstructie komt (bv. omdat het door houten balken trekt) moet trouwens weer kunnen verdampen en dat moet dan ook via de kieren gebeuren.*

*Wilt u heel zeker weten dat er geen problemen ontstaan, gebruik dan óók in het geval van dampdicht isolatiemateriaal klimaatfolie over het héle oppervlak (wat je langs de randen goed aftapet)*

## **Of in plaats van klimaatfolie een nieuwe luchtspouw maken**

Een alternatief in plaats van klimaatfolie is dat u tussen de nieuwe isolatielaag en de oude spaanplaat een nieuwe dunne luchtspouw creëert en dat u daarvandaan door de oude spaanplaat-met-dunne-isolatielaag ventilatiegaten maakt naar de buitenkant van het dak. In elk vak van het dak maak je 2 gaten; een boven en een onder. Door deze openingen kan het vocht dat eventueel door de nieuwe isolatielaag komt weg verdampen naar buiten in plaats van te condenseren tegen/in de spaanplaat.

Nadeel van deze laatste constructie is, dat de isolerende waarde van de oorspronkelijk buitenisolatielaag is verdwenen (omdat daar nu immers ventilatiegaten in zijn gemaakt).

Voordeel is, dat voor de nieuwe isolatielaag bijv. PIR/PUR platen kunnen worden gebruikt. Deze isoleren beter dan ander veel gebruikt isolatiemateriaal (zie tabel op pag.2 hierboven). Maar dit materiaal is dampdicht, wat voor een probleem zou kunnen zorgen als hier vocht achter komt (zie kader hierboven). Maar omdat eventueel vocht gewoon via de nieuwe luchtspouw kan verdampen is er niets aan de hand.

## **SAMENVATTEND**

*De constructie moet van binnen naar buiten steeds beter vocht doorlaten, oftewel dampopener worden. Als de buitenste laag niet opener is dan de binnenste laag, pas dan klimaatfolie toe. Of creëer een extra geventileerde luchtspouw.*

*De laag die na/door isolatie aan de buitenkant komt te zitten, bepaalt dus ook of je met dampopen of dampdicht isolatiemateriaal kunt werken:*

*Laat de buitenlaag vocht door dan kan daar zowel dampdicht als dampopen isolatiemateriaal tegen aan. En heb je geen extra folies nodig. Want vocht verdampt wel naar buiten weg.*

*Laat de buitenlaag geen vocht door, dan moet je met dampopen isolatiemateriaal werken gecombineerd met een klimaatfolie.*

***Aanbevolen wordt om in de hierboven omschreven gevallen sowieso eerst deskundig advies van een bouwkundige in te winnen.***

## **VERGUNNING NODIG?**

Nee.

## **LEVENSDUUR**

In principe onbeperkt.

## **RELEVANTE WEBSITES:**

<https://www.milieucentraal.nl/energie-besparen/energiezuinig-huis/isoleren-en-besparen/dakisolatie/>  
<https://www.dakisolatie-advies.nl/dikte-dakisolatie-kiezen>