

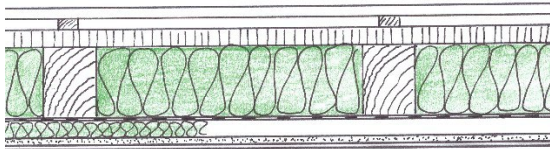
## Isolatie in een dakconstructie



Goed uitgevoerde isolatie in uw dak draagt aanzienlijk bij aan het comfort in zolderruimtes, zowel in de winter als in de zomer.

Afhankelijk van het aantal verdiepingen kunnen zolders wel 40% van de woonruimte beslaan. Deze ruimte kan bij niet-afdoende isolatie in de winter onaangenaam koud, en zomers vaak ondraaglijk heet worden. Met HempFlax-isolatiematerialen realiseert u in alle jaargetijden een aangenaam binnenklimaat.

Voorbeeld van een dakopbouw:



- Dakbedekking
- Dampdoorlatende folie/dakbeschoot
- Isolatie tussen de sporen of gordingen
- Dampremmende folie
- Isolatie onder de sporen
- Binnenafwerking zoals gipsplaat

Voor een goed werkende isolatie tussen de sporen of gordingen zijn ook een winddichte afwerking aan de buitenzijde en luchtdichte afdichting aan de binnenzijde noodzakelijk.

### Winddichte laag buiten:

Als winddichte buitenlaag kan een toegelaten dampdoorlatende folie of houtvezelplaat worden gebruikt. Zonder winddichte laag kan de wind in de constructie binnendringen en de warme lucht in tussenruimtes van het isolatiemateriaal 'wegblazen'. Zo wordt de constructie in de winter sterk afgekoeld en isoleert deze nog maar voor een fractie van zijn eigenlijke isolerende vermogen. Bovendien kan er wind, regen of stuifneeuw in de constructie komen, waardoor deze vochtig wordt en het isolerende vermogen eveneens afneemt.

### Luchtwerende laag binnen:

De luchtwerende laag voorkomt dat vochtige lucht in de isolatielaag binnendringt en er door het temperatuurverschil condens vrijkomt en de warme lucht naar buiten kan ontsnappen. De luchtwerende laag kan bestaan uit een toegelaten en deskundig gemonteerde dampremmende folie of houten plaatmateriaal, deskundig gemonteerd, met een toepasselijke sd-waarde.

In principe zijn de volgende opbouwvormen toegelaten:

sd-waarde buiten Dampdoorlatende folie/houtvezelplaat	sd-waarde binnen Dampremmende folie/houten plaatmat. (bv. OSB)
≤ 0,1 m	≥ 1,0 m
≤ 0,3 m	≥ 2,0 m
Bovendien zijn extra isolatielagen aan de binnenzijde tot 20% van de totale warmteweerstand toegestaan.	

Bij afwijkende waarden moet een dauwpuntberekening worden uitgevoerd.

- Houtvezelplaten hebben doorgaans een sd-waarde van 0,1 - 0,3 m (afhankelijk van de dikte)
- Moderne dampdoorlatende foliën hebben doorgaans een sd-waarde van 0,05 - 0,1 m
- Moderne, variabel doorlatende dampremmende foliën hebben een sd-waarde van 2,0 - 20,0 m
- OSB 3-platen van 15 mm dik hebben een sd-waarde van 3,0 m

## Isolatie tussen de sporen



### Isolatie tussen de sporen:

De ruimtes tussen de sporen worden volledig opgevuld. De dikte van de isolatie is gelijk aan die van de sporen. In de breedte wordt ca. 10 mm bij de binnenwerkse maat tussen de sporen opgeteld. De klemkracht hangt af van de breedte van het te isoleren vak, de schuine van het te isoleren vlak, de dikte van het isolatiemateriaal en de oppervlakte-eigenschappen van de sporen. De klemkracht dient louter als tijdelijke hulp bij het inbouwen. Het eigenlijke gewicht mag ook niet alleen door de erop volgende dampremmende folie worden gedragen; er moet in ieder geval een houten onderconstructie worden gemonteerd. Mocht de klemkracht door een ongunstigste combinatie van bovengenoemde factoren niet voldoende zijn, dan kunnen de isolatiematten met een normaal verkrijgbare handtacker opzij aan de sporen worden gefixeerd.

De isolatiematten moeten evt. met een constructie worden geborgd tegen wegglijden achter het knieschot e.d.

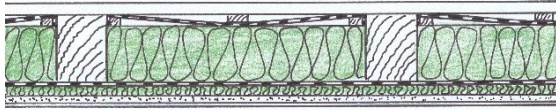


### Installatievlak:

Als installatievlak wordt het niveau tussen de luchtdichte laag en de binnenbekleding aangeduid. In het installatievlak kunnen elektriciteitskabels en andere leidingen worden gelegd, zonder dat de luchtdichte laag beschadigd wordt. Het installatievlak kan verder worden geïsoleerd door middel van isolatie onder de sporen. In de regel is isolatie onder de sporen van maximaal 40 mm, en bij dikkere isolatielagen 20% van de totale isolatiedikte, binnen de luchtdichte laag risicovrij. Voor een in verhouding dikkere isolatie onder de sporen is een bouwkundig attest in de vorm van een dauwpuntberekening noodzakelijk.

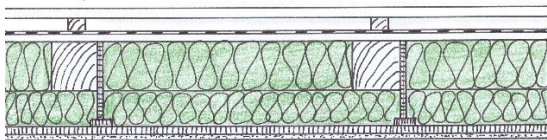
Isolatie van het installatievlak is altijd aan te raden, aangezien de isolatiewaarde zonder verder ruimteverlies nog verder kan worden verhoogd. Om de kabels eenvoudiger te kunnen leggen kan de isolatie 1 cm dunner worden bemeten dan de houten onderconstructie.

## Isolatie tussen de sporen

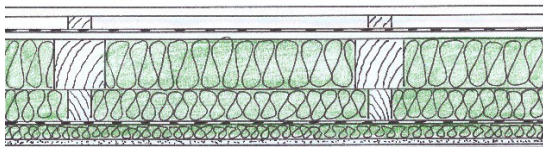


Mocht er bij renovatie binnen geen winddichte laag aanwezig zijn, dan kan deze van binnen worden gemonteerd. In de regel is deze toepassing slechts een tijdelijke oplossing. Informeer bij de fabrikant van de afdichtmaterialen wat hierbij de juiste producten en hun toepassing zijn.

Bij oudere daken is de dikte van de sporen meestal niet voldoende om de vereiste isolatiedikte te verkrijgen. Ter vergroting van de isolatiedikte bestaan er naast isolatie van de onderconstructie van het binnenbeschoot nog meer mogelijkheden:



Het opdikken van de sporen kan met 'sparrenexpanders', die de isolatiedikte eenvoudig vergroten zonder een hoog houtaandeel, zodat ze weinig massa toevoegen die een statistische belasting aan de constructie vormt.



Als alternatief kan de dikte van de sporen van onderen worden verdubbeld. Deze verdubbeling loopt meestal parallel aan de sporen, aangezien de onderconstructie van de binnenbekleding zo eenvoudig horizontaal kan worden gemonteerd.

De isolatiewaarde is voor elke laagdikte in de tabel met U-waarden te vinden.

Bij nieuwbouw moet met ca. 240 mm isolatiemateriaal worden gerekend, bij renovatie met 200mm.

## Isolatie tussen de sporen



Tabel van U-waarden

d1: Isolatiedikte tussen de sporen

d2: Isolatiedikte onder de sporen

d3: Dikte dakbeschot (bij dampdoorlatende folie d3 = 0)

U-waarde totaal = opbouw met 10% hout

d1 [mm]	d2 [mm]	d3 [mm]	U-waarde vak [W/m <sup>2</sup> K]	U- waarde sporen [W/m <sup>2</sup> K]	U- waarde totaal [W/m <sup>2</sup> K]	Amplitude- demping	Fasever- schuiving [h]
40	120	0	0,235	0,471	0,28	4	7,3
		22	0,213	0,39	0,248	5	8,4
		35	0,202	0,354	0,233	6	9,5
		52	0,189	0,316	0,215	8	11
		60	0,183	0,301	0,208	10	11,7
40	140	0	0,21	0,139	0,251	5	7,9
		22	0,193	0,368	0,225	6	9,1
		35	0,183	0,336	0,212	7	10,1
		52	0,173	0,302	0,198	10	11,7
		60	0,168	0,288	0,191	11	12,4
40	160	0	0,19	0,411	0,227	6	8,5
		22	0,176	0,348	0,206	7	9,7
		35	0,168	0,319	0,195	9	10,8
		52	0,159	0,288	0,182	12	12,4
		60	0,155	0,275	0,177	14	13,1
40	180	0	0,174	0,387	0,208	7	9,2
		22	0,161	0,331	0,19	9	10,4
		35	0,155	0,304	0,18	10	11,5
		52	0,147	0,279	0,17	14	13
		60	0,144	0,264	0,165	16	13,7
40	200	0	0,16	0,365	0,191	9	9,9
		22	0,149	0,315	0,176	11	11
		35	0,144	0,291	0,168	12	12,1
		52	0,137	0,265	0,158	17	13,7
		60	0,134	0,254	0,154	19	14,4
40	220	0	0,148	0,346	0,177	11	10,5
		22	0,139	0,3	0,164	13	11,7
		35	0,134	0,278	0,157	15	12,8
		52	0,128	0,254	0,149	20	14,4
		60	0,126	0,244	0,145	23	15,4
40	240	0	0,138	0,328	0,165	13	11,2
		22	0,13	0,287	0,153	15	12,4
		35	0,126	0,267	0,147	18	13,5
		52	0,121	0,245	0,14	24	15
		60	0,118	0,236	0,137	2/	15,7
40	280	0	0,121	0,298	0,146	18	12,5
		22	0,115	0,264	0,136	21	13,7
		35	0,112	0,247	0,131	25	14,8
		52	0,108	0,228	0,125	33	16,4
		60	0,106	0,22	0,123	39	17,1

## Isolatie tussen de sporen



**HEMPFLAX®**  
Building Solutions GmbH

Brandveiligheid op zolder

Opbouw	sporen breedte*	Plafondbeschoth van binnen naar buiten	Max. spanbreedte mm	Bovenste schaal	Brandveiligheids-klasse	Referentie
HF_DZ_22_F30-B	40	19 mm brandwerend gipskarton <i>alt. 16 mm houtplaatmateriaal + 9,5 mm (brandw.) gipskarton</i>	625	16 mm houten plaatmateriaal	<b>F 30-B</b>	DIN 4102-4:2016-05
HF_DZ_23_F30-B	-	16 mm houtplaatmateriaal 12,5 mm brandwerend gipskarton	625 400	-	<b>F 30-B</b>	DIN 4102-4:2016-05
HF_DZ_24_F30-B	-	13mm houtplaatmateriaal 15 mm brandwerend gipskarton	625 400	-	<b>F 30-B</b>	DIN 4102-4:2016-05
HF_DZ_25_F30-B	-	2x12,5 mm brandwerend gipskarton	500	-	<b>F 30-B</b>	DIN 4102-4:2016-05
HF_DZ_26_F30-B	-	9,5 mm brandwerend gipskarton 15 mm pleister conf. DIN EN 13279-1 in combinatie met DIN 18550-2 resp. DIN EN 13914-2	400	-	<b>F 30-B</b>	DIN 4102-4:2016-05

Dak F60-B

Opbouw	sporen breedte*	plafondbeschoth van binnen naar buiten	Max. spanbreedte mm	Bovenste schaal	Brandveiligheids-klasse	Referentie
HF_DZ_27_F60-B	40	2x 12,5 mm brandwerend gipskarton	400	19 mm houtplaatmateriaal	<b>F 60-B</b>	DIN 4102-4:2016-05

\*Houten staanders gebaseerd op afmetingen verkrijgbaar in Duitsland