

OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

GEBOUWSCHIL: DAKISOLATIE

HERFST 2022

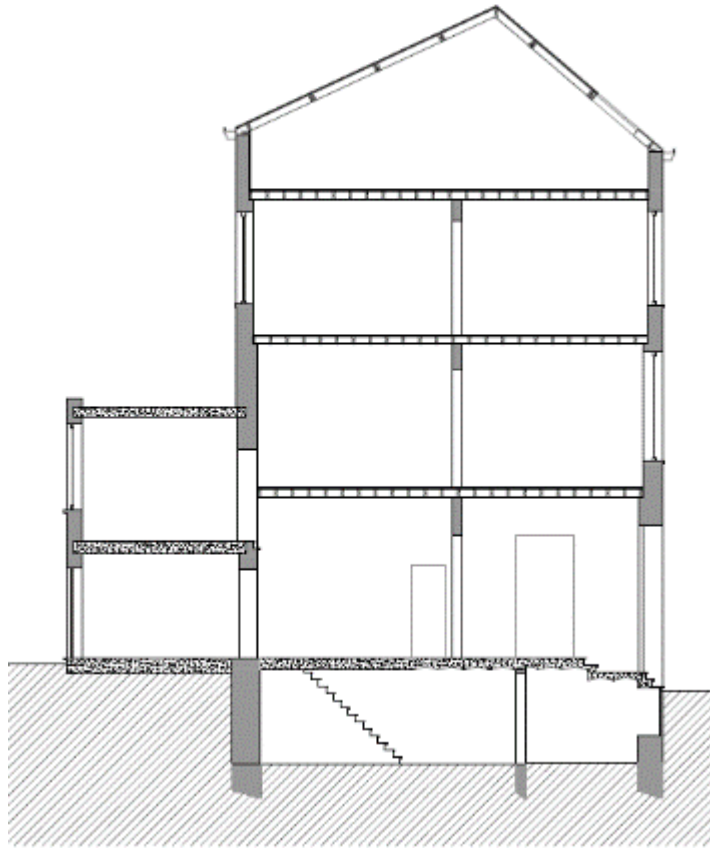
Woordenschat dakbedekking

Julie RENAUX & Pierre WILLEM

écorce
INGÉNIERIE CONSULTANCE



De belangrijkste dakfamilies

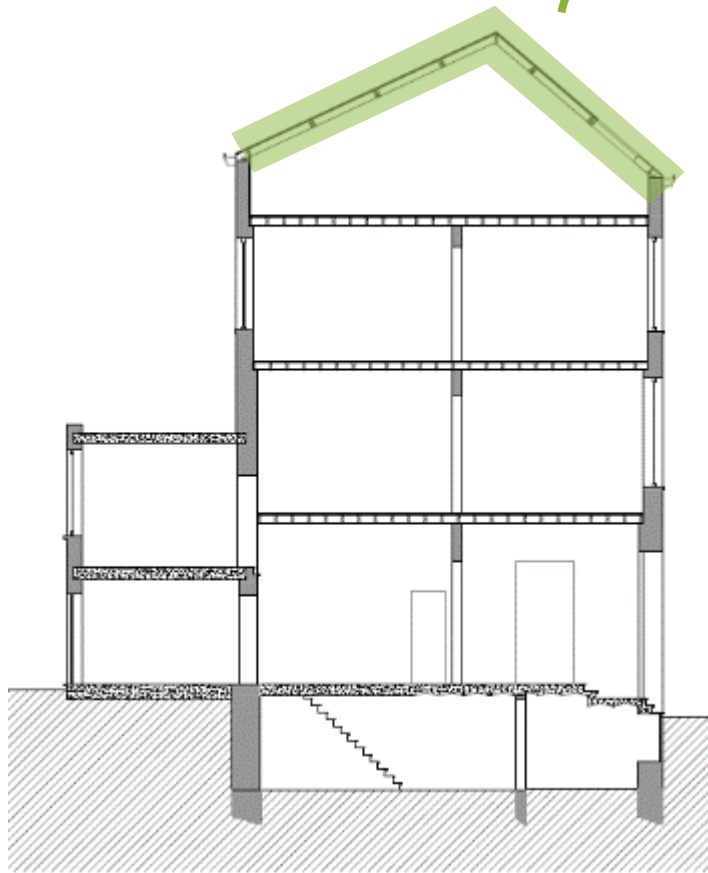


Bron: ecorce

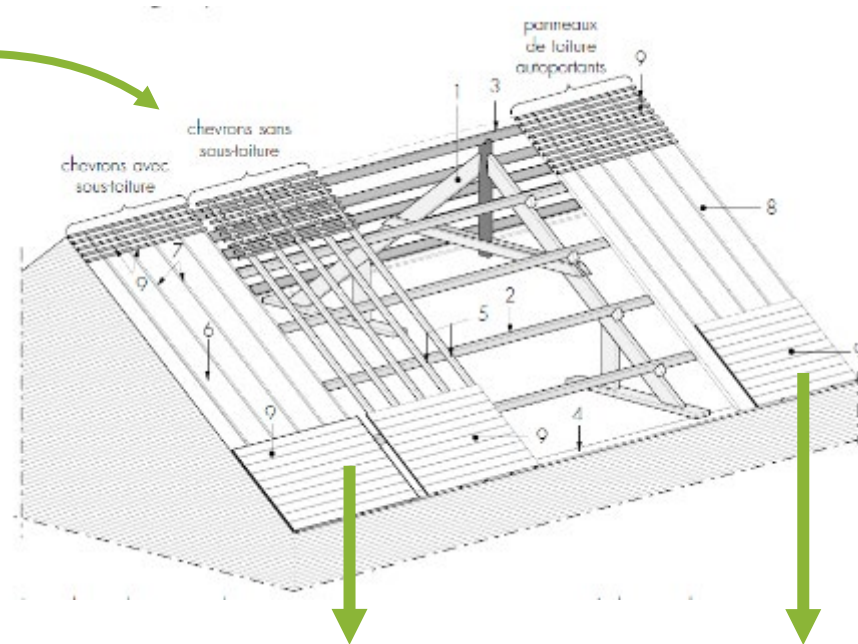
wooclap



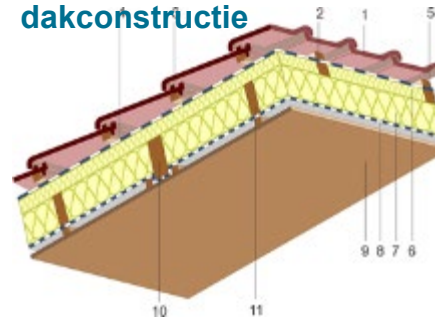
Hellend dak



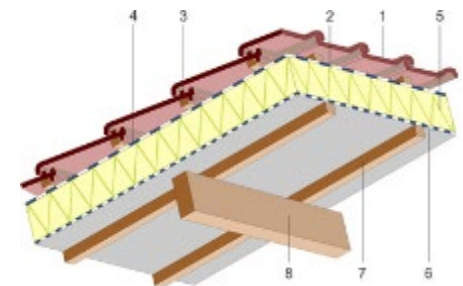
Bron: ecorce



Dak met isolatie in de dakconstructie



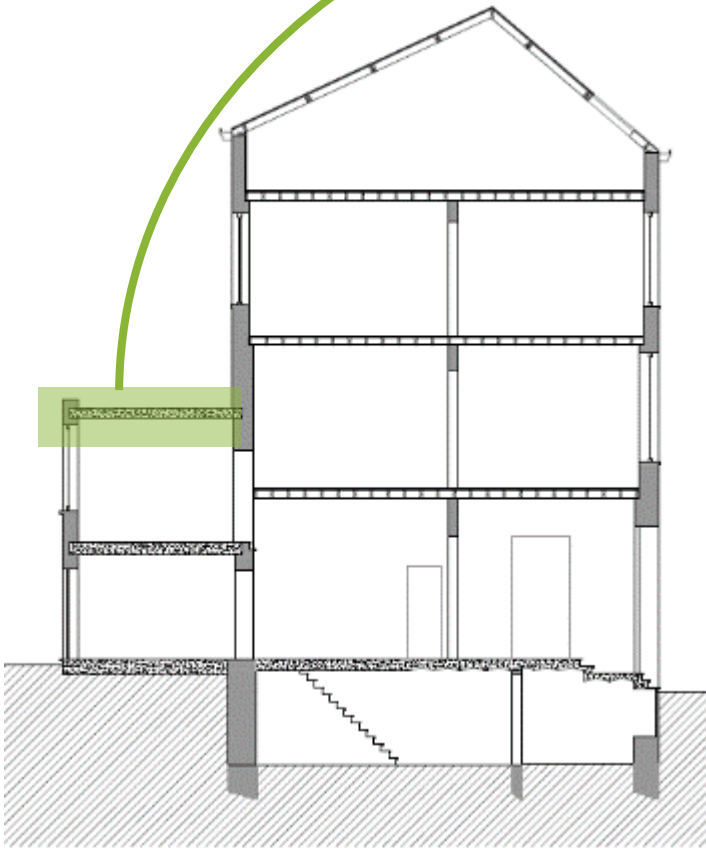
Sarkingdak



Bronnen: UCL – Architecture et climat



Plat dak

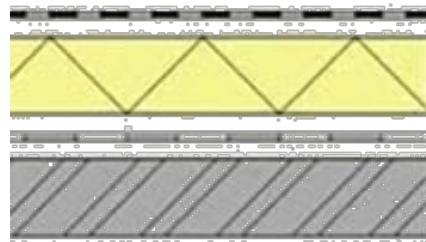


Continue structuur

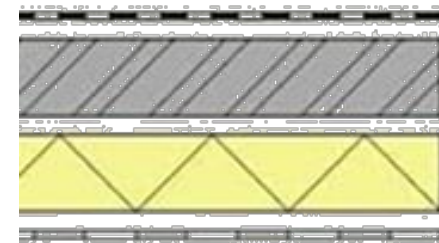
- ▶ Beton en derivaten (plaat, kanaalplaten (holle betonelementen), balken en vulelementen, ...)
- ▶ Metaal: stalen dakplaat (al dan niet geïsoleerd)
- ▶ Hout: CLT

Plaats van de isolatie?

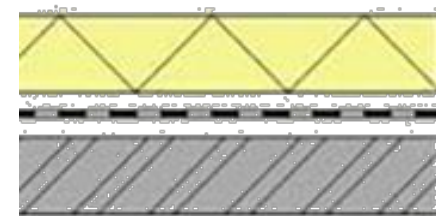
Warm dak



Koud dak



Omgekeerd dak

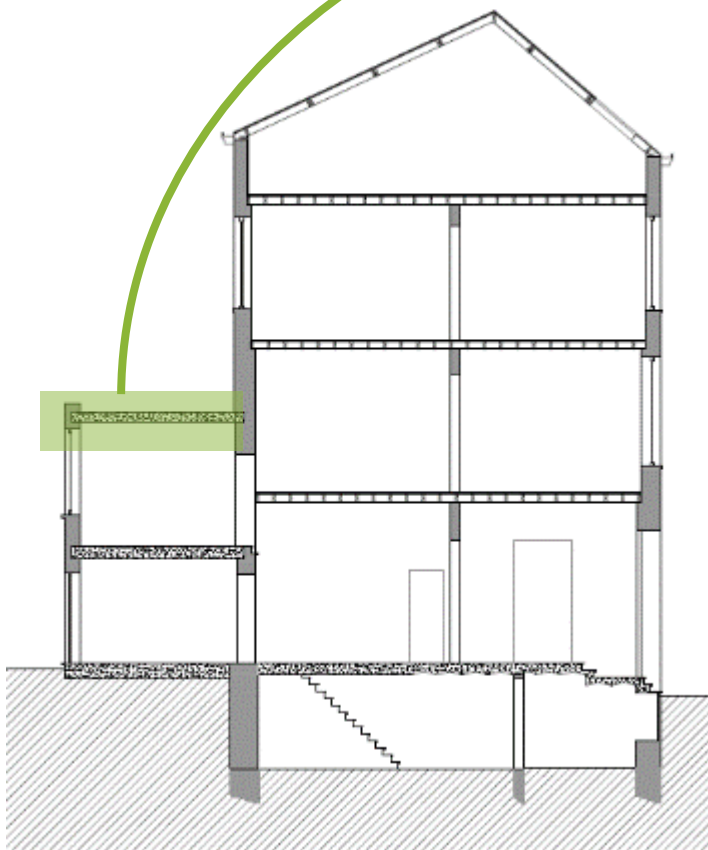


Bronnen: IKO.com

Bron: ecorce



Plat dak



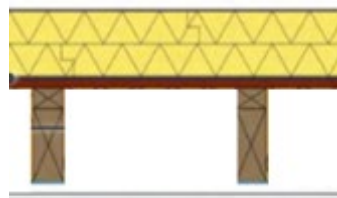
Bron: ecorce

Discontinue structuur

- ▶ Metaal of hout (merendeels)
 - traditioneel (gordingen - kepers)
 - TJI (complexere systemen: stalen lijf,...)
 - zelfdragende caissons

Plaats van de isolatie?

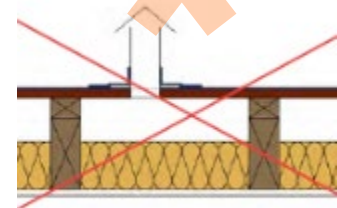
Warm dak



Compact dak



Koud dak



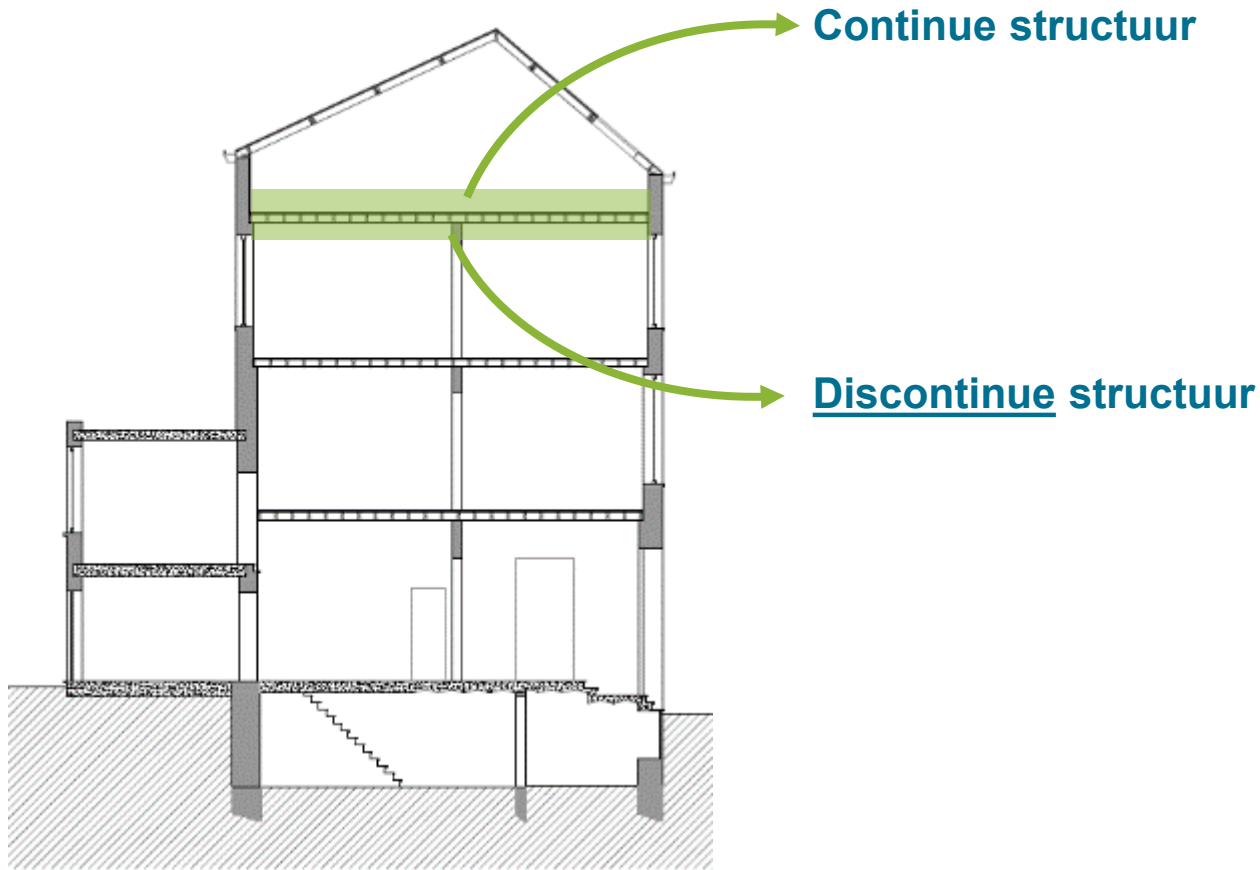
Gemengd dak



Bronnen: Homegrade



Zoldervloer



Bron: ecorce



OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

GEBOUWSCHIL: DAKISOLATIE

HERFST 2022

Bescherming tegen regen en kou

Julie RENAUX & Pierre WILLEM

écorce
INGÉNIERIE CONSULTANCE



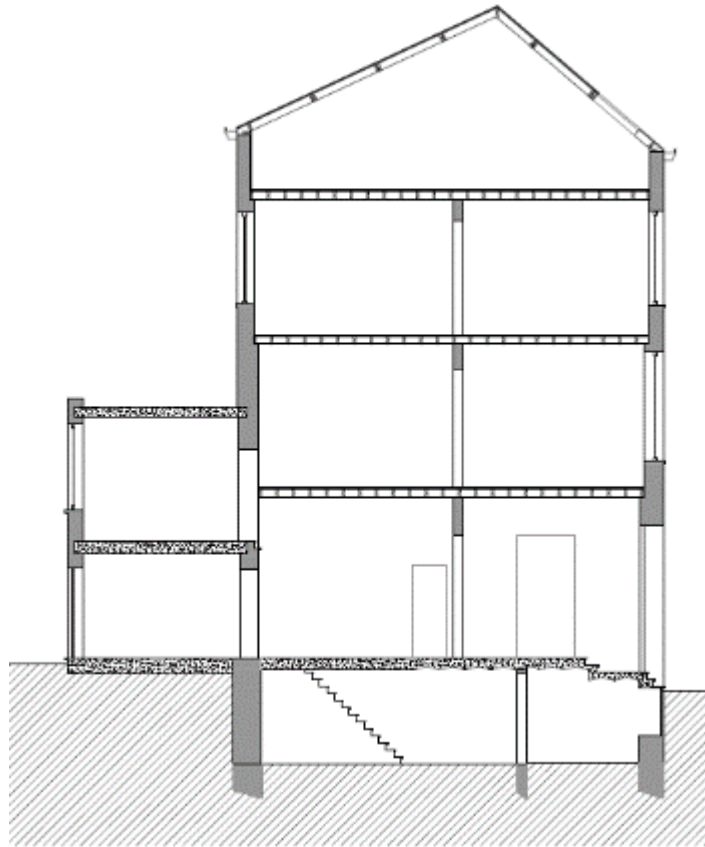
GEMEENSCHAPPELIJKE AANPAK VOOR DE VERSCHILLENDE FAMILIES

AANPAK PER FAMILIE

CONCLUSIE



STAP 1 - Het beschermde volume bepalen



Bron: ecorce



STAP 1 - Het beschermde volume bepalen

- ▶ Bepaling volgens de EPB-regelgeving
 - Volume van alle ruimten van een gebouw dat thermisch beschermd is:
 - tegen de buitenomgeving (lucht of water)
 - tegen de grond
 - en tegen alle aangrenzende ruimten die geen deel uitmaken van het beschermde volume
- ▶ Het beschermde volume moet minstens alle (doorlopend of intermitterend) verwarmde (en/of gekoelde) ruimten omvatten die deel uitmaken van het betreffende gebouw ...

⇒ **Wat is het nut van het bepalen van dit volume?**

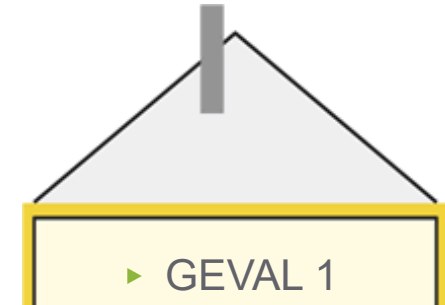


STAP 1 - Het beschermde volume bepalen

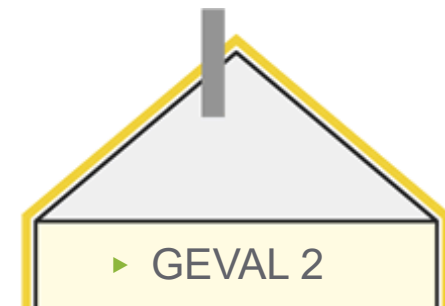
- Voorbeeld



Bron: www.fond-ecran-image.com



OF



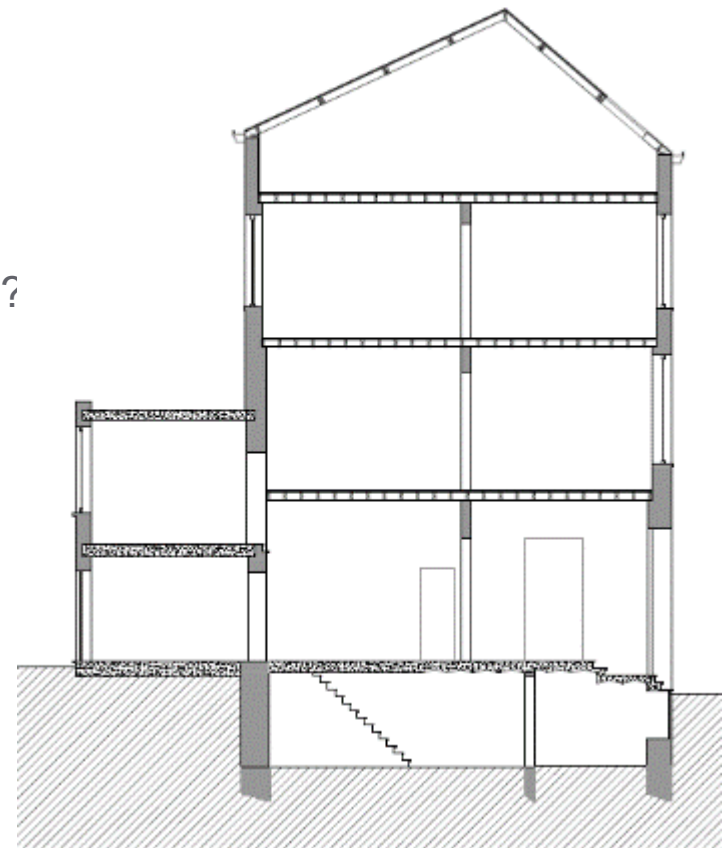
wooclap



STAP 1 - Het beschermde volume bepalen

STAP 2 - De bestaande toestand identificeren

- ▶ Aard van de structuur
- ▶ Isolatie aanwezig?
- ▶ Onderdak aanwezig? Dampscherm aanwezig?
- ▶ Eventuele pathologieën of klachten?



Bron: ecorce

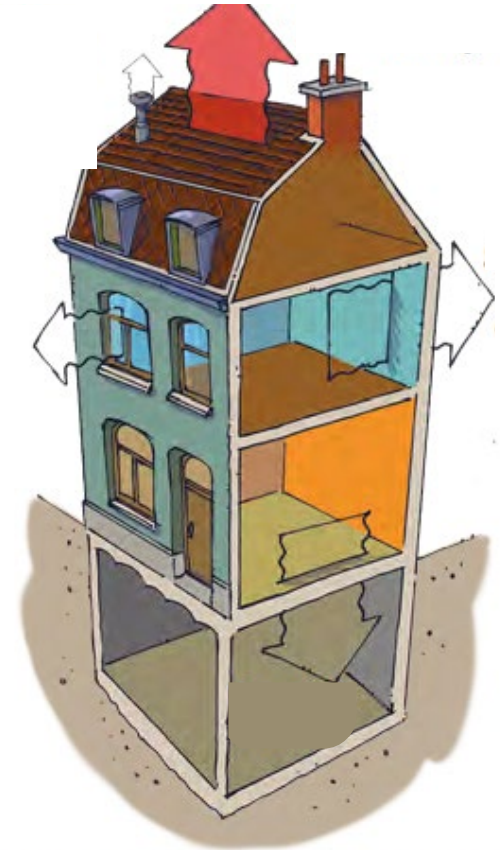


STAP 2 - De bestaande toestand identificeren

► Voorbeeld

In een typisch Brussels huis dat niet verbouwd is

- Wat is het aandeel van de dakoppervlakte in de totale verliesoppervlakte van de gebouwschil?
- Welk aandeel heeft het dak in het energieverlies?



Les pertes de chaleur au sein d'une maison mitoyenne non isolée.
Source : Architecture et Climat, « Isolation thermique par l'intérieur des murs existants en briques pleines », 2011.

wooclap



INLEIDING

WOORDENSCHAT

GEMEENSCHAPPELIJKE AANPAK VOOR DE VERSCHILLENDE
FAMILIES

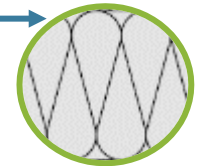
AANPAK PER FAMILIE

CONCLUSIE



Structuur van de aanpak

- ▶ Per familie
 - Welke subfamilies zijn er?
- ▶ Per subfamilie
 - Algemene aanpak van het ontwerp van dit type dak
 - Specifieke aandachtspunten bij renovatie
- ▶ Per familie
 - En als er reeds isolatie aanwezig is?



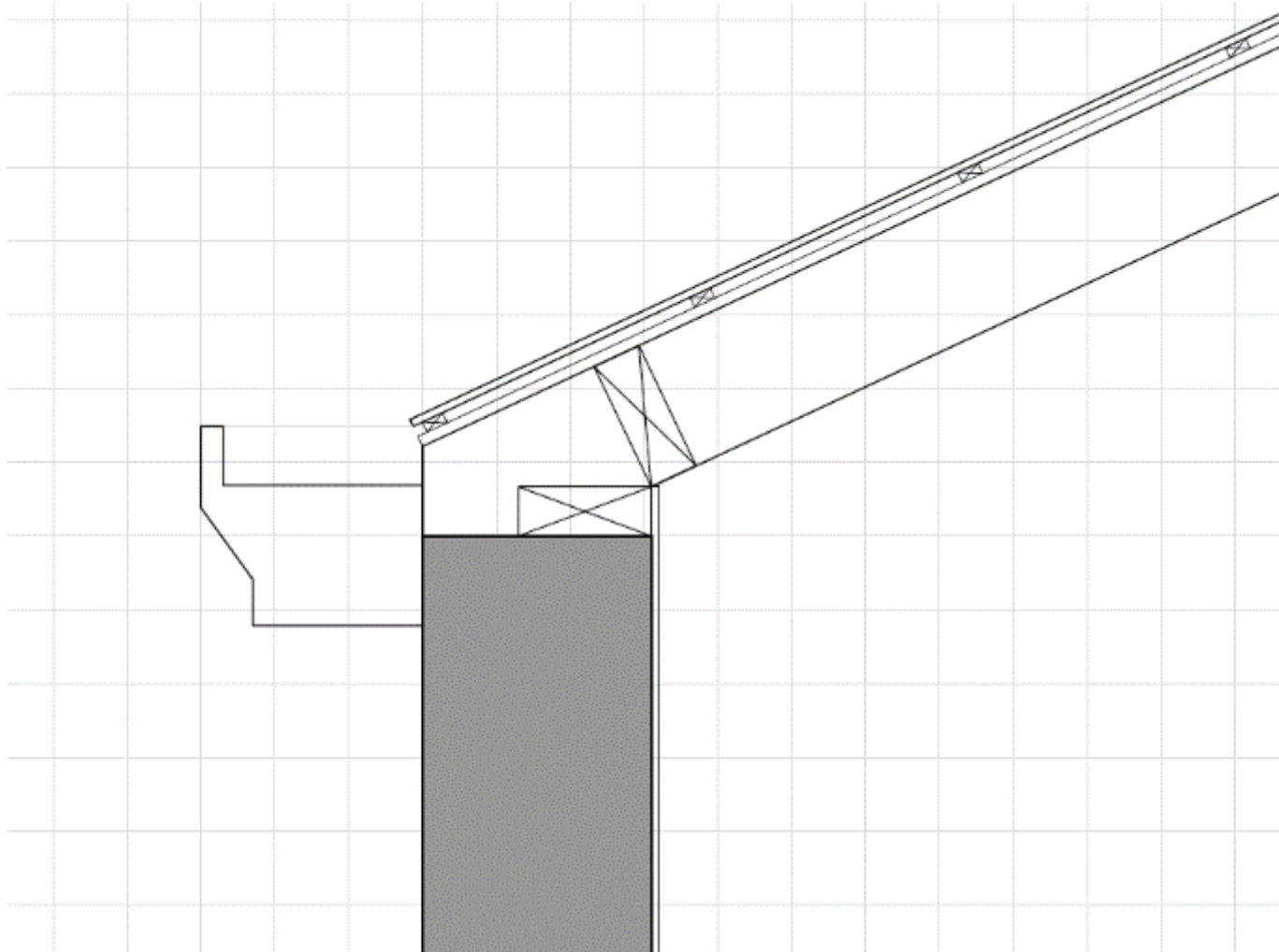
GEMEENSCHAPPELIJKE AANPAK VOOR DE VERSCHILLENDE FAMILIES

AANPAK PER FAMILIE

- ▶ **Hellend dak**
 - ▶ Plat dak met continue structuur
 - ▶ Plat dak met discontinue structuur
 - ▶ Zoldervloer

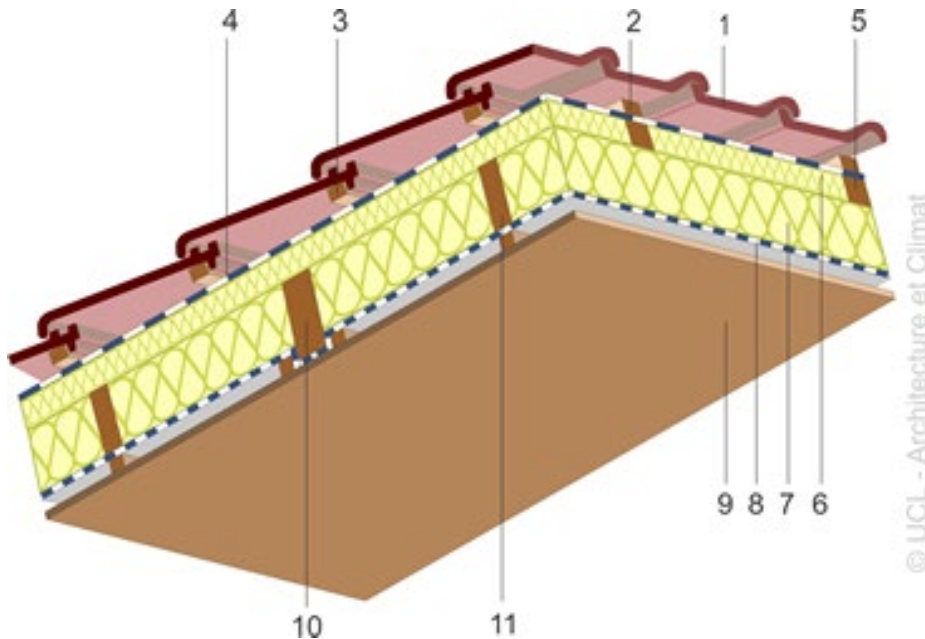
CONCLUSIE





Bron: ecorce





Waterdichtheid

- ▶ Ventilatie
- ▶ Type onderdak
- ▶ Bij renovatie: toestand van het onderdak

Isolatie

- ▶ Prestaties van de scheidingsconstructie
- ▶ Isolatietyologieën
- ▶ Combinatie van isolatiematerialen
- ▶ Bouwknopen
- ▶ Bij renovatie

Luchtdichtheid

- ▶ Beheer van de onder- en vloerbalken

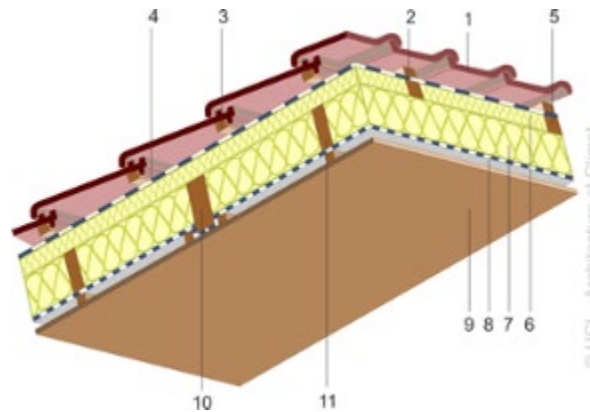
Waterdampdiffusie

- ▶ Aard van het onderdak



Quizz **wooclap**

- ▶ Hoe luidt de EPB-eis inzake de $U_{\max}$ -waarde voor het dak?
- ▶ Welke isolatiedikte moet dan worden voorzien?



Dak met isolatie uit houtwol in de dakconstructie

Percentage hout 15 %

$\lambda_{\text{hout}} = 0,13 \text{ W/mK}$

$\lambda_{\text{houtwol}} = 0,038 \text{ W/mK}$

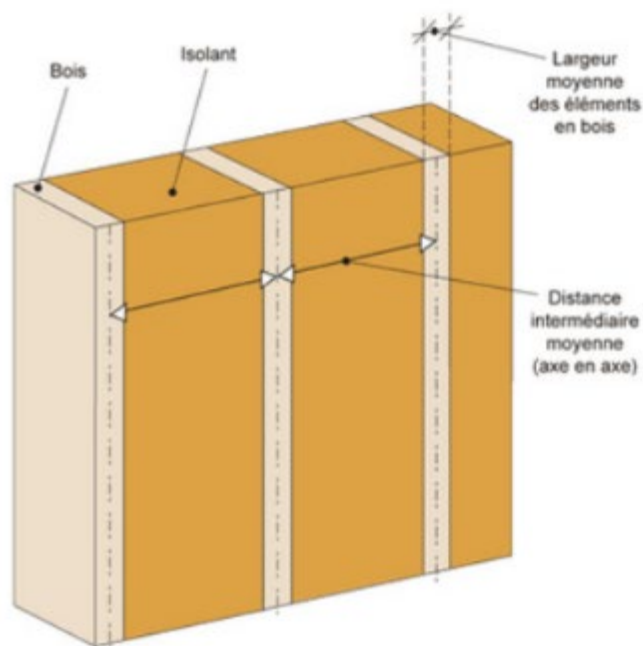


Impact van de structuur

► Houtfractie

$$\text{Fraction bois} = \frac{\text{largeur moyenne des éléments en bois}}{\text{distance intermédiaire moyenne}}$$

En présence d'entretoises, la fraction de bois est augmentée de 0,01.



Valeurs par défaut

Choisir la fraction de bois correspondant au type de structure :

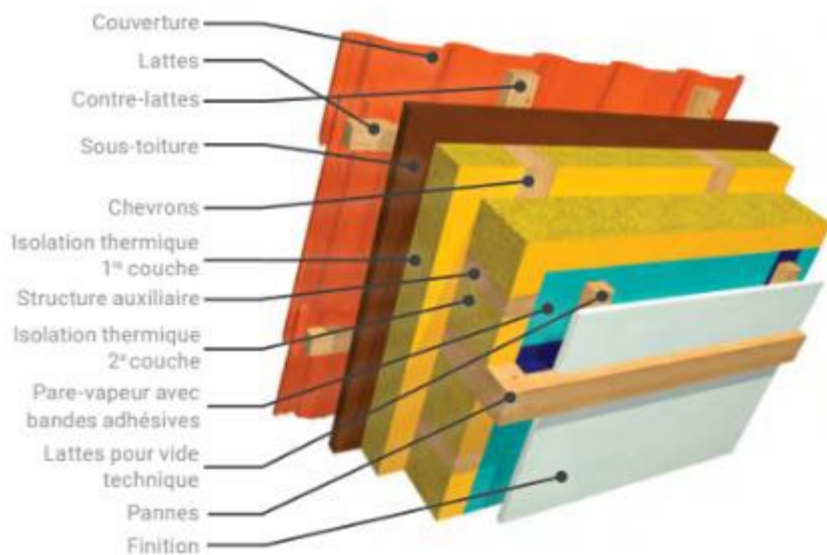
- 0,11 pour une isolation entre pannes
- 0,20 pour une isolation entre chevrons
- 0,12 pour une isolation entre fermettes
- 0,11 pour un plancher isolé
- 0,15 pour une paroi isolée à ossature

Bron:
EPB-gids Waals
Gewest

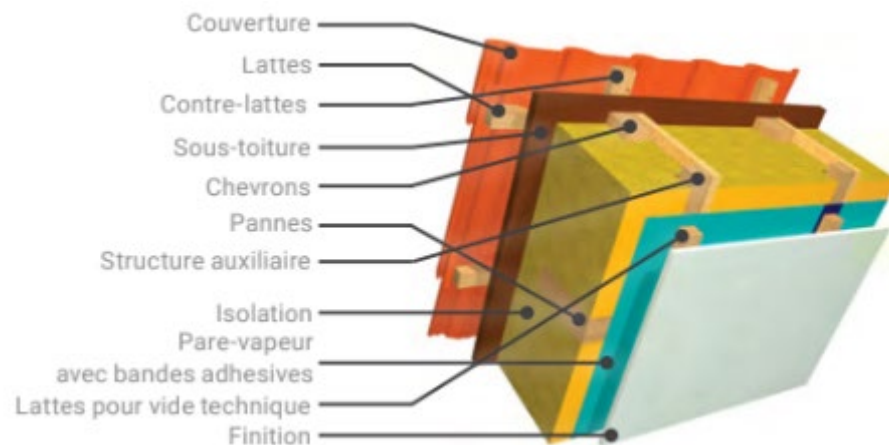


Isolatietyologieën

Isolatie d.m.v. isolatiedekens

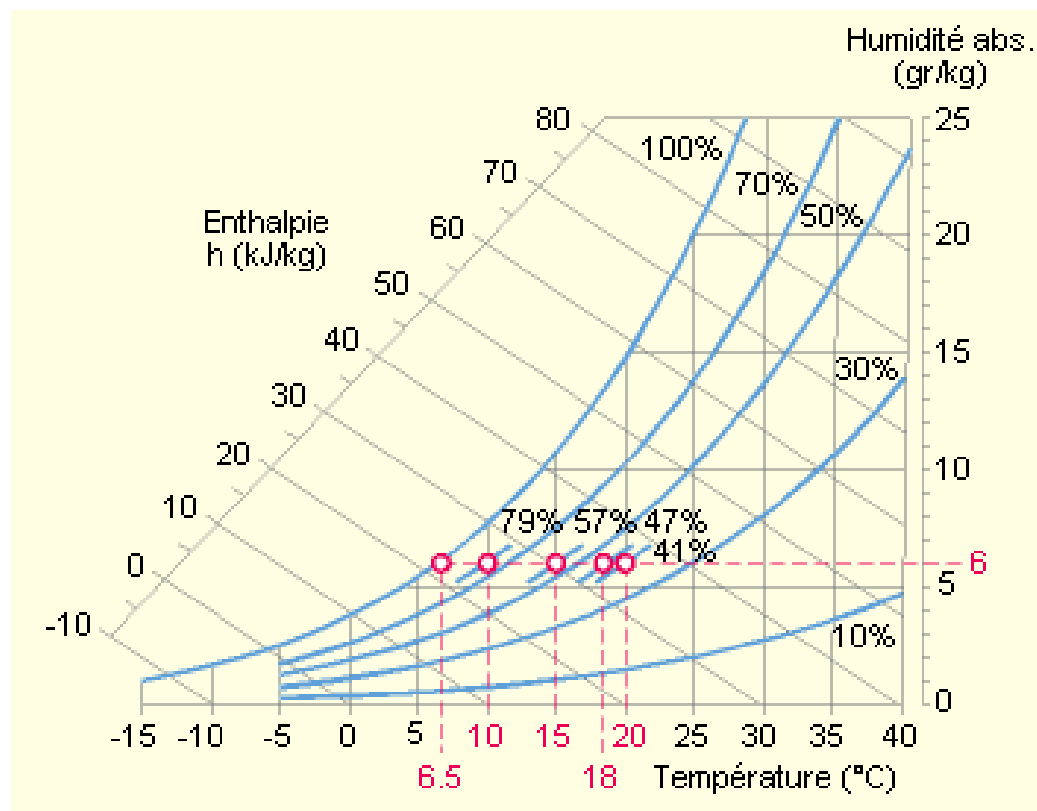


Ingeblazen isolatie, spuitisolatie



Bronnen: Homegrade





		Température [°C]	Humidité absolue [g _{eau} /kg _{airsec}]	Humidité relative [%]	Remarques
A	automne (matin)	6,5	6	100	brouillard ou pluie
B	automne	10	6	79	brouillard ou brume
C	chauffé à	15	6	57	
D	chauffé à	19	6	47	
E	chauffé à	20	6	41	





STATISCHE SIMULATIE: Glaser (gebruikelijk)

Données de calcul:

Ri	Ti	HRi	pi	Re	Te	HRe	pe
0,125	25	60	1905	0,043	0	90	552

pvx : pression partielle d

psx : pression de saturati

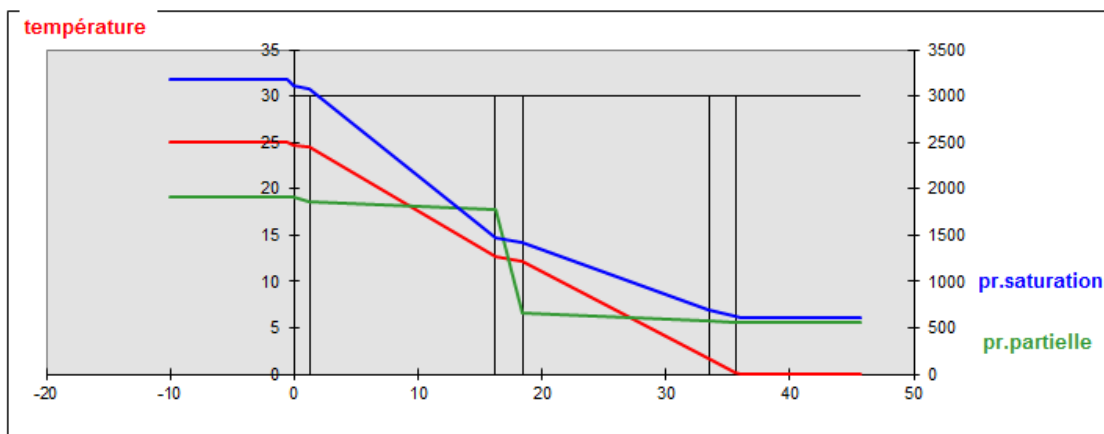
Caractéristiques de la paroi:

intérieur	épaisseur (m)	lambda (W/mK)	Rx (m2 K/W)	Rtot (m2 K/W)	mu	Zx	Ztot	T°x (°C)	pvx (Pa)	psx (Pa)	HR (%)
Ri			0,13	0,13				25	1905	3174	60%
1 Plaque plâtre	0,0125	0,2	0,06	0,19	8,3	0,1038	0,1038	24,6	1905	3108	61%
2 Laine de lin	0,15	0,036	4,17	4,35	1,5	0,225	0,33	24,5	1865	3076	61%
3 OSB	0,022	0,12	0,18	4,54	134	2,948	3,28	12,7	1780	1476	121%
4 Cellulose	0,15	0,04	3,75	8,29	1,5	0,225	3,50	12,2	662	1427	46%
5 Cellit	0,022	0,04	0,55	8,84	2,9	0,0638	3,57	1,7	576	692	83%
Re			0,04	8,88				0,1	552	619	89%
extérieur								0	552	613	90%

impossible, condensation !

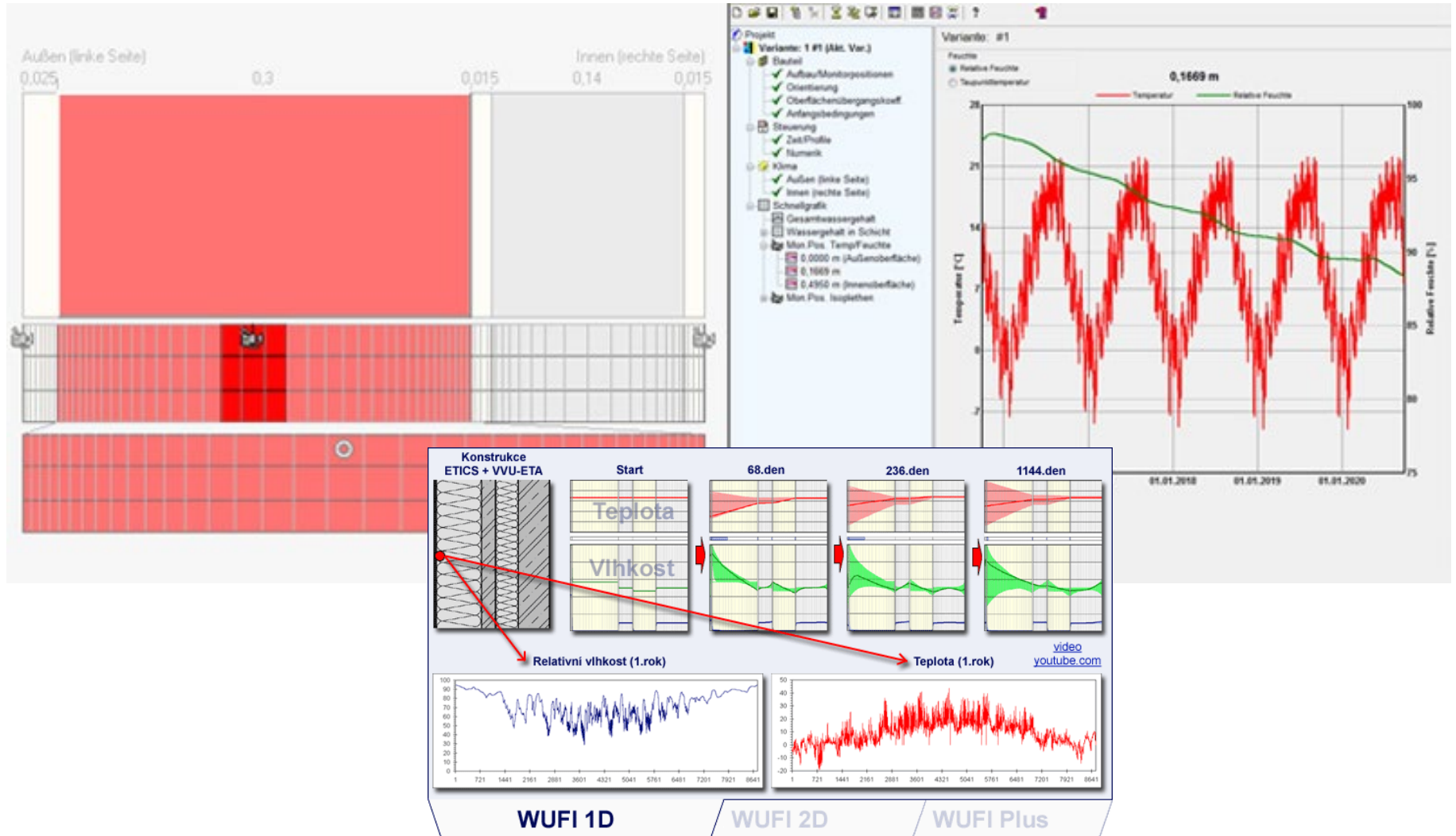
k paroi 0,11 W/m2.K Flux vap 7,0E-08 kg / m2.s
flux chal. 2,8 W/m2 1,7026 6,1 gr / m2.jour
0,4729

Remarque: les valeurs indiquées pour les pressions de saturation sont légèrement différentes de celles données par le diagramme de l'air humide (formule mathématique approchée)





DYNAMISCHE SIMULATIE





► Isolants

Densité	Epaisseur	Masse par m ²	Isolation	Inertie					Humidité		
ρ	d	m	λ	C	ρC	Diffusivité	Effusivité	μ sec	μ hum.	A	
kg/m ³	m	kg/m ²	W/mK	J/kgK	kJ/m ³ K	m ² /s	J/m ² Ks ^{1/2}	/	/	kg/m ² s ^{1/2}	

ISOLANTS A BASE MINERALE

Panneau de laine de roche	100	0,09	9	0,035	1030	103,00	0,34	60,04	2	1	[0]
Panneau de laine de verre	50	0,09	4,5	0,035	1030	51,50	0,68	42,46	2	1	[0]
Panneau de verre cellulaire	110	0,10	11	0,040	1000	110,00	0,36	66,33	[∞]	[∞]	[0]
Panneau de silicate de calcium	270	0,18	48,6	0,070	1000	270,00	0,26	137,48	3	1	1,2

ISOLANTS A BASE SYNTHETIQUE

Panneau de polystyrène expansé (EPS)	25	0,09	2,25	0,035	1450	36,25	0,97	35,62	100	40	[0]
Panneau de polystyrène extrudé (XPS)	38	0,08	3,04	0,032	1450	55,10	0,58	41,99	200	80	[0]
Panneau de polyuréthane	30	0,06	1,8	0,023	1400	42,00	0,55	31,08	100	30	[0]

ISOLANTS A BASE DE FIBRES NATURELLES

Cellulose en vrac	40	0,11	4,4	0,041	2150	86,00	0,48	59,38	2	1	0,3
Matelas souple de cellulose	50	0,10	5	0,040	2150	107,50	0,37	65,57	2	1	0,3
Matelas souple de fibres de bois	75	0,10	7,5	0,038	2100	157,50	0,24	77,36	5	3	
Panneau rigide de fibres de bois	160	0,10	16	0,040	2100	336,00	0,12	115,93	5	3	0,007
Panneau de liège	120	0,10	12	0,040	1600	192,00	0,21	87,64	30	5	[0]
Panneau semi-rigide de fibres de chanvre	30	0,10	3	0,040	1600	48,00	0,83	43,82	2	1	
Mélange chaux-chanvre	440	0,28	123,2	0,110	1560	686,40	0,16	274,78	5	3	0,07

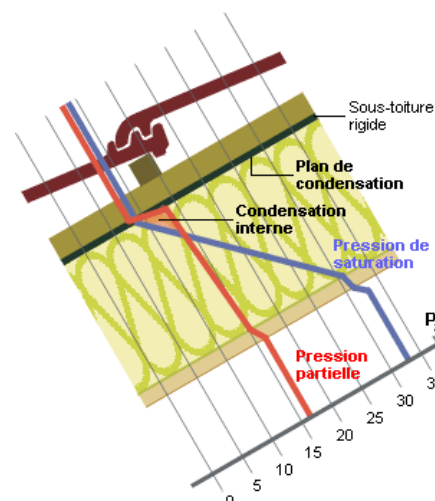
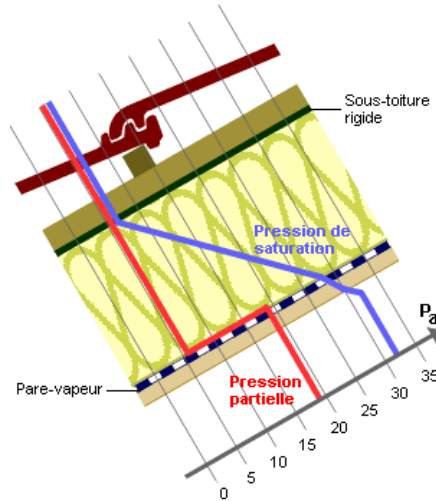
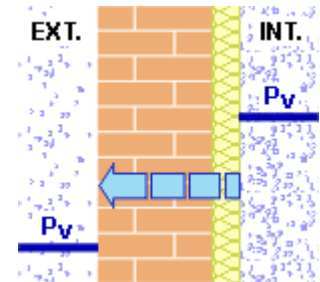


Bron: architecture et climat



Dampscherm? Onderdak?

- ▶ $P_{\text{vap.int}} > P_{\text{vap.ext}} \rightarrow$ migratie van damp van binnen naar buiten toe
- ▶ Eenvoudig gedrag



Bron: energie+





Bron: <https://conseils-thermiques.org/contenu/laine-de-bois.php>





Aandachtspunten bij renovatie?





Aandachtspunten bij renovatie?

- ▶ VOORBEELD – bestaande toestand



Bronnen: ecorce





Aandachtspunten bij renovatie?

- ▶ VOORBEELD – bouwknopen



Bronnen: ecorce



Bron: écorce





Aandachtspunten bij renovatie?

- ▶ VOORBEELD – bouwknopen



Bron: WTCB





Aandachtspunten bij renovatie?

- ▶ VOORBEELD – bouwknopen



Bron: écorce





Aandachtspunten bij renovatie?

- ▶ VOORBEELD - luchtdichtheid



Bron: ISOVER



Bron: Doerken.com



Bron: Livios





Aandachtspunten bij renovatie?

- ▶ VOORBEELD - luchtdichtheid



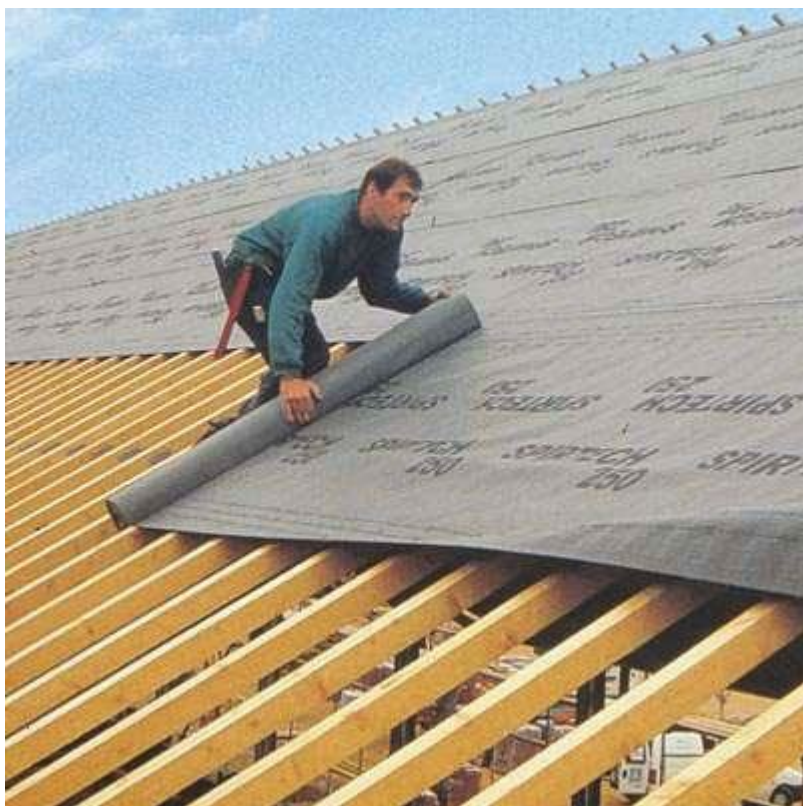
Bronnen: ecorce





Aandachtspunten bij renovatie?

- ▶ VOORBEELD – waterdichtheid



Bron: futura Sciences en Batirama





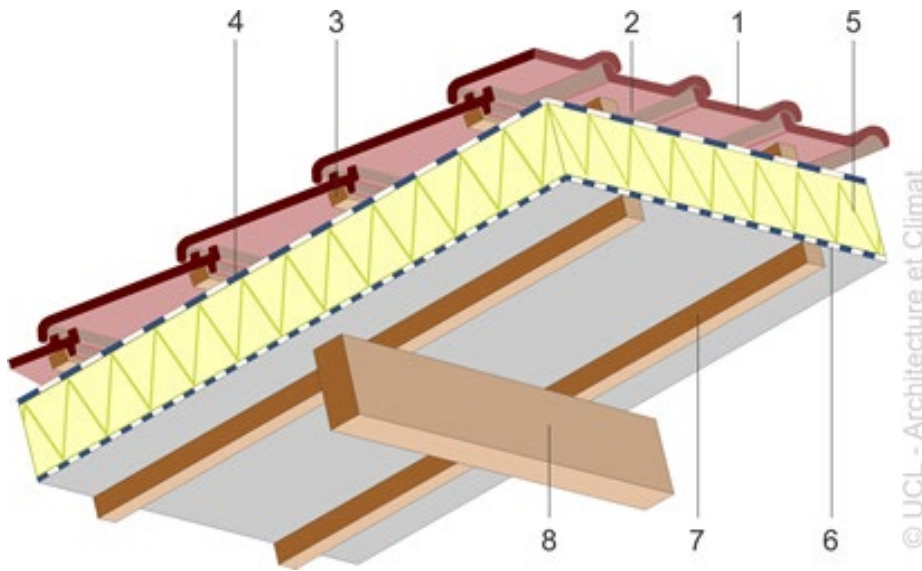
Aandachtspunten bij renovatie?

- ▶ VOORBEELD – waterdichtheid



Bron: ecorce





Waterdichtheid

Isolatie

- Prestaties van de scheidingsconstructie
- Combinatie van isolatiematerialen

Luchtdichtheid

- Aansluitingen dakvoet en dwarsmuur

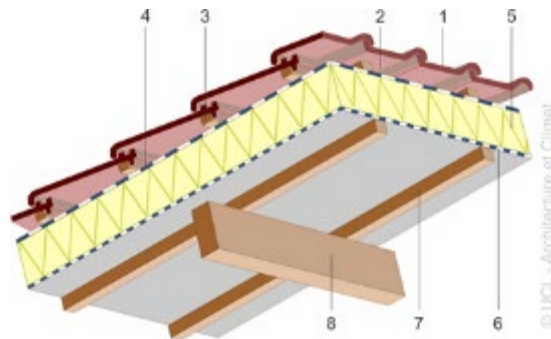
Waterdampdiffusie

- ATG fabrikant



Quizz wooclap

- ▶ Welke EPB-eis geldt inzake de $U_{\max}$ -waarde voor het dak?
- ▶ Welke isolatiedikte moet dan worden voorzien?



Sarkingdak uit PUR

$\lambda_{\text{PUR}} = 0,024 \text{ W/mK}$





Aandachtspunten bij renovatie?





Aandachtspunten bij renovatie?

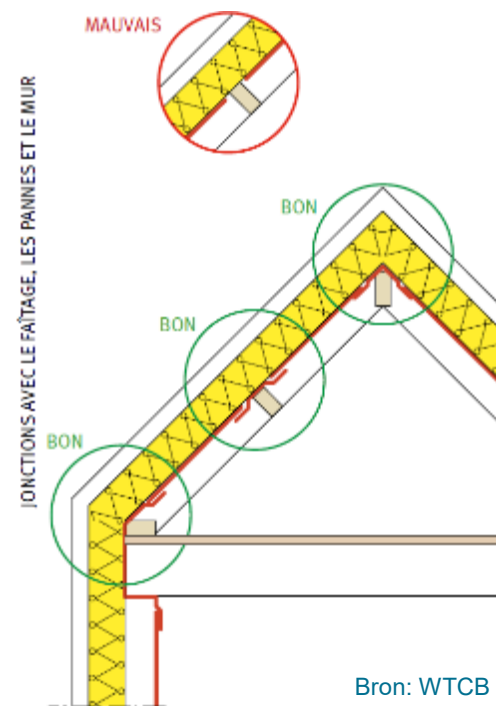
- Een zichtbare dakconstructie bewaren



Bron: écorce

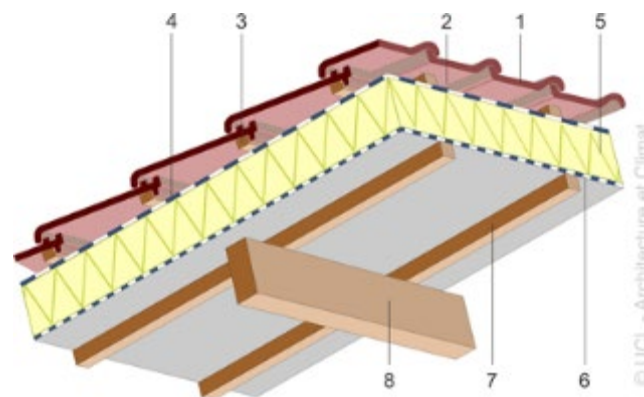
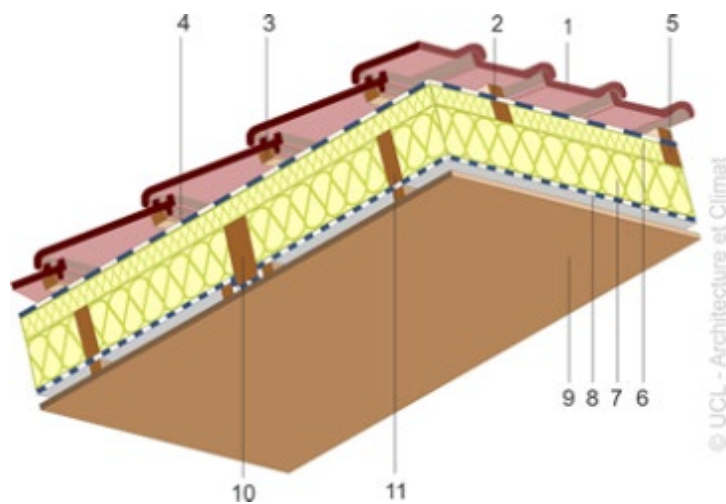
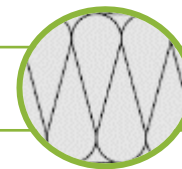


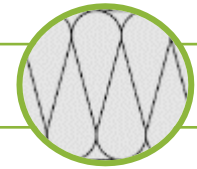
Bron: WTCB



Bron: WTCB

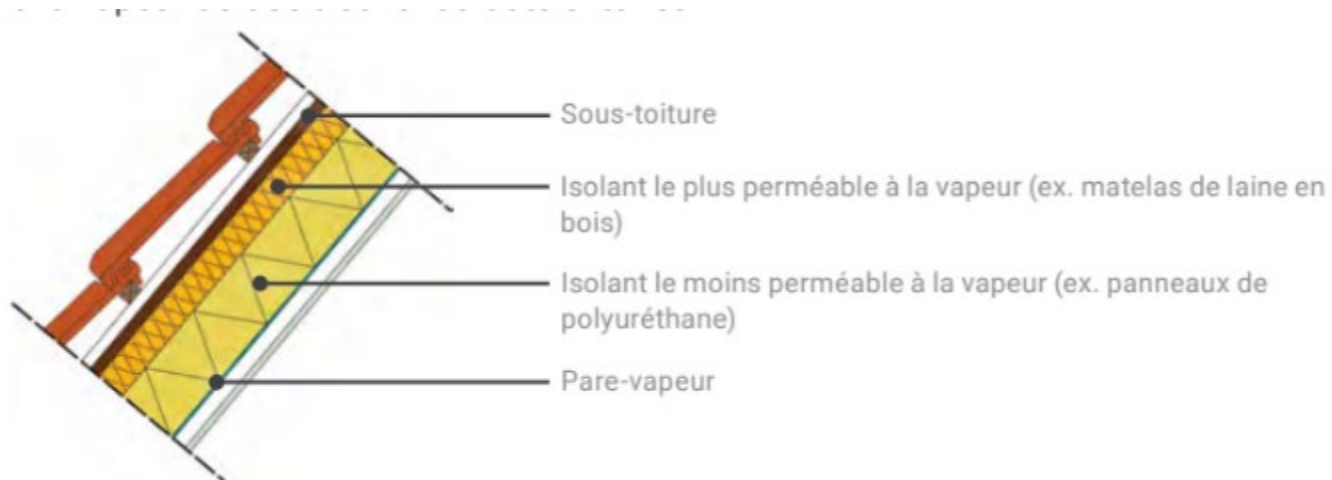






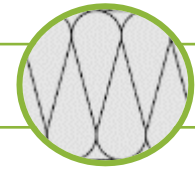
Combinatie van isolatiematerialen

- WDD-open/gesloten isolatie



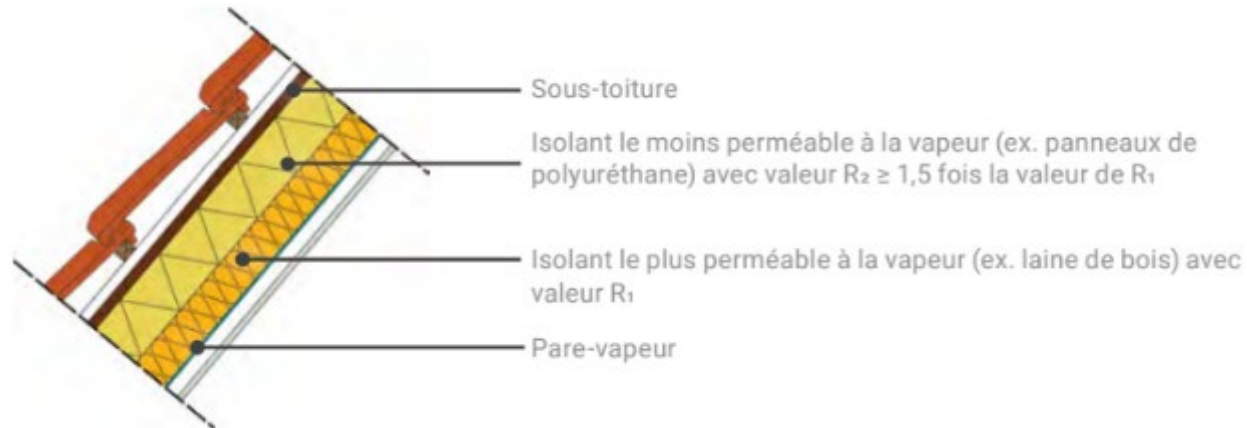
Bron: Homegrade





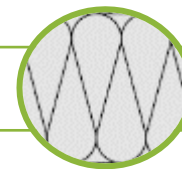
Combinatie van isolatiematerialen

- WDD-open/gesloten isolatie



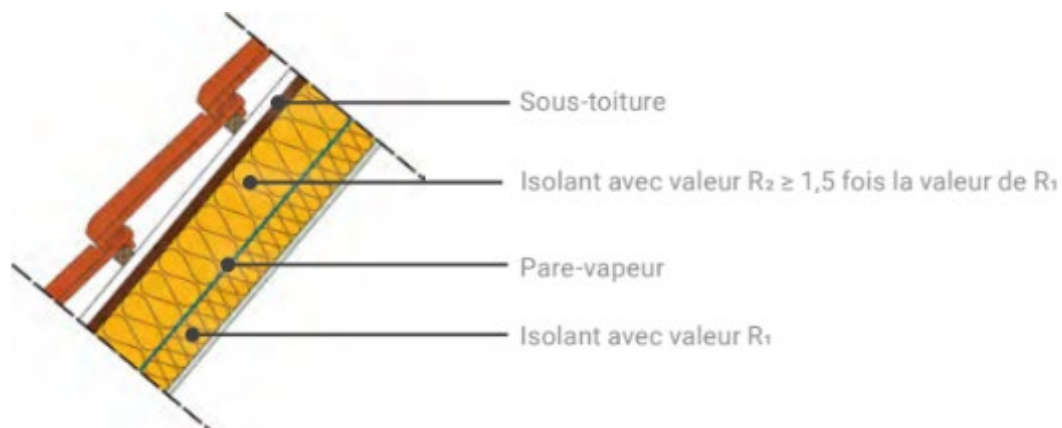
Bron: Homegrade





Bij renovatie

- De isolatiedikte vergroten



Bron: Homegrade



Bron: Matgreen

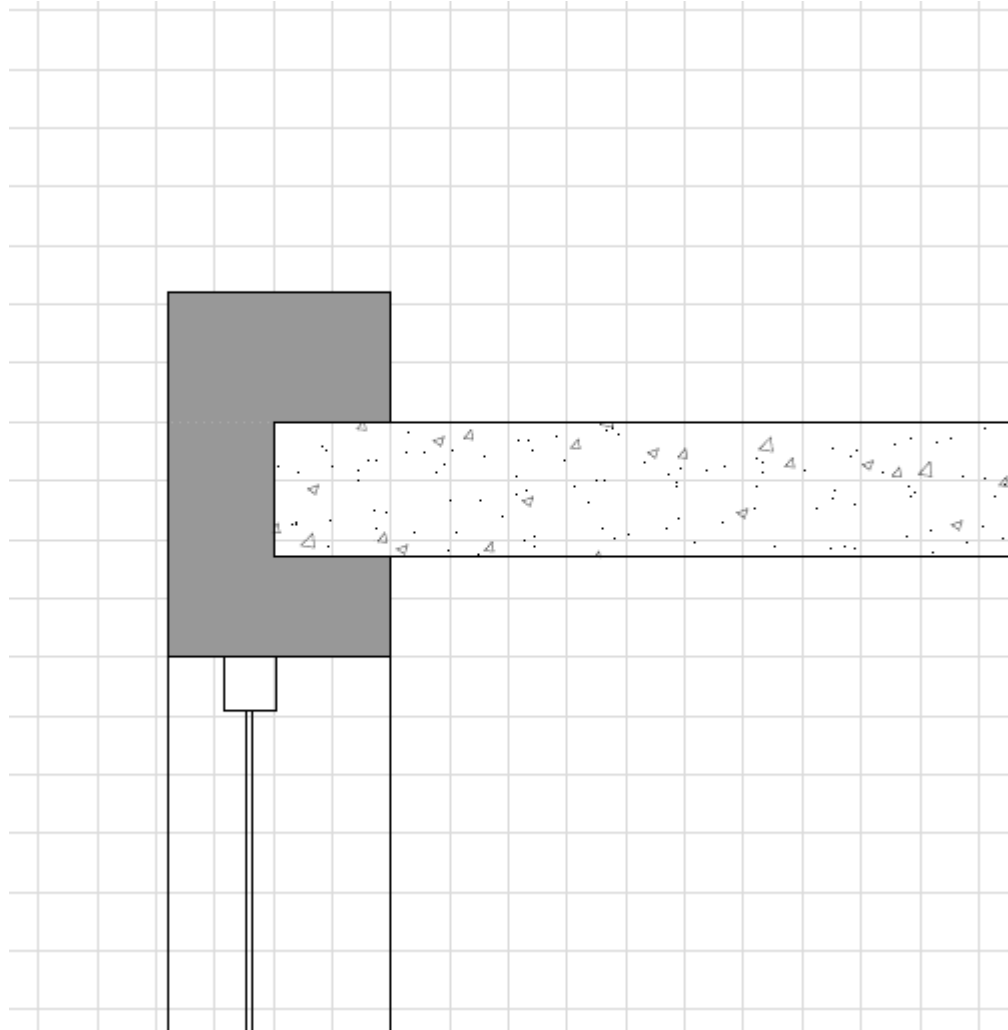


GEMEENSCHAPPELIJKE AANPAK VOOR DE VERSCHILLENDE FAMILIES

AANPAK PER FAMILIE

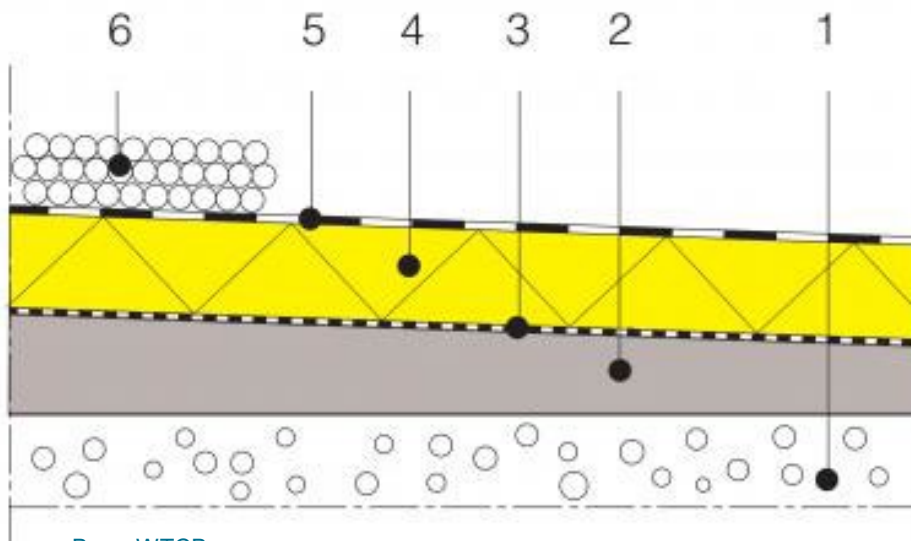
- ▶ Hellend dak
- ▶ **Plat dak met continue structuur**
- ▶ Plat dak met discontinue structuur
- ▶ Zoldervloer





Bron: ecorce





Bron: WTCB

Waterdichtheid

Isolatie

Luchtdichtheid

- Type/toestand van de drager

Waterdampdiffusie

- Bij renovatie: toestand van de bestaande waterdichting





Aandachtspunten bij renovatie?





Aandachtspunten bij renovatie?

- ▶ Verschuiven van de dakopstand van platte daken geïsoleerd met PU-platen
 - Oorzaken:

Maatschommelingen van de PU-platen (afhankelijk van het type)
 Gebrek aan 'stijfheid' van de dakopstanden uit cellenbetonblokken of uit een houten structuur.

⇒ **Dakopstand stevig verankeren**

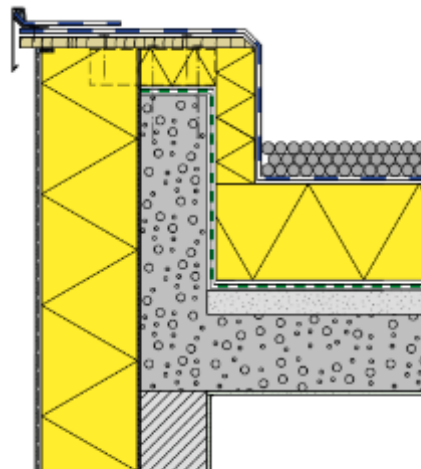
⇒ **En/of soepele scheidingsstrook rondom**



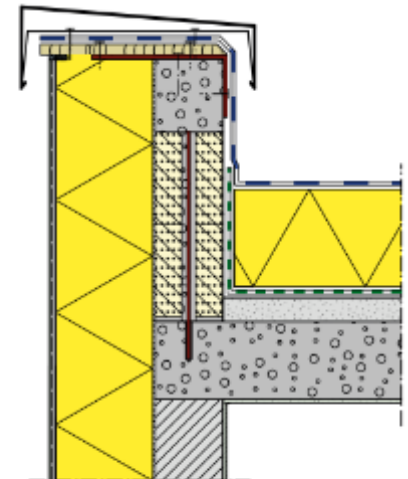
Voor meer informatie:

[WTCB Contact maart-april](#)

[22](#)



2 Acrotère en béton solidaire au support.



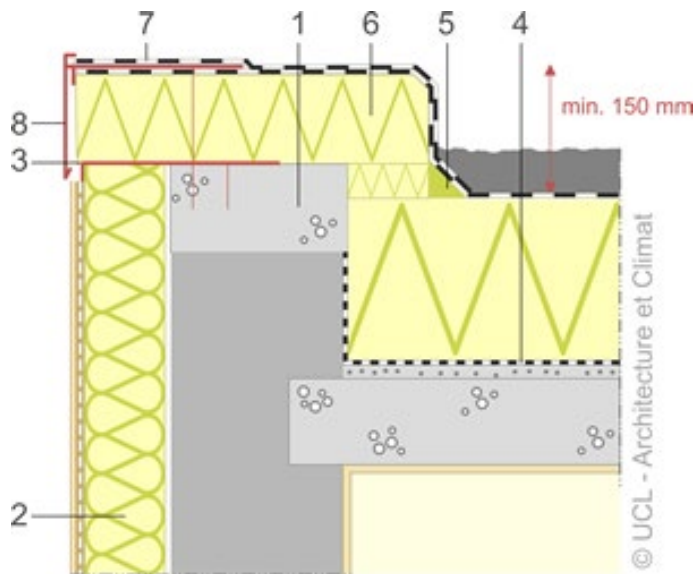
3 Acrotère en béton cellulaire ancré mécaniquement au support.



Aandachtspunten bij renovatie?

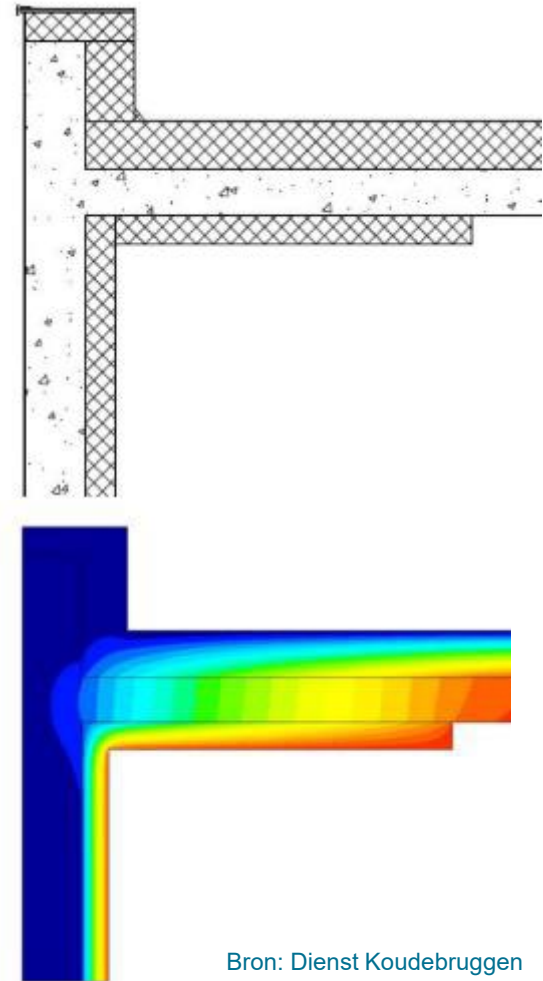
- Behouden bestaande dakopstand

Dakopstand omgeven
(+ deze eventueel verhogen)



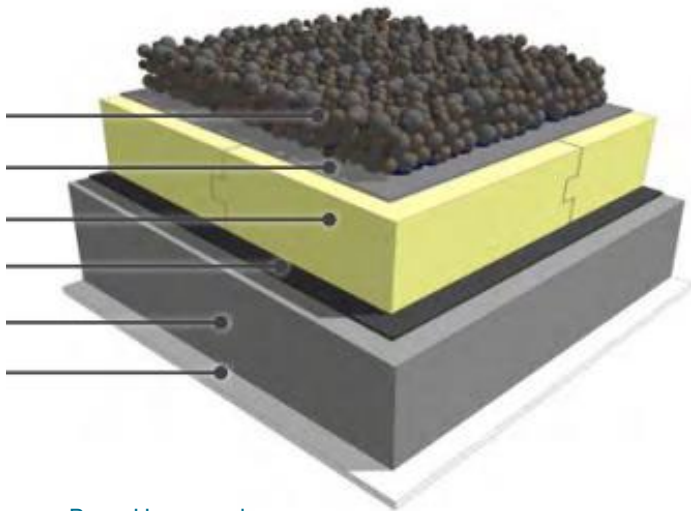
Bron: Energie +

Weg van de minste weerstand ≥ 1 m



Bron: Dienst Koudebruggen





Bron: Homegrade

Waterdichtheid

Isolatie

Luchtdichtheid

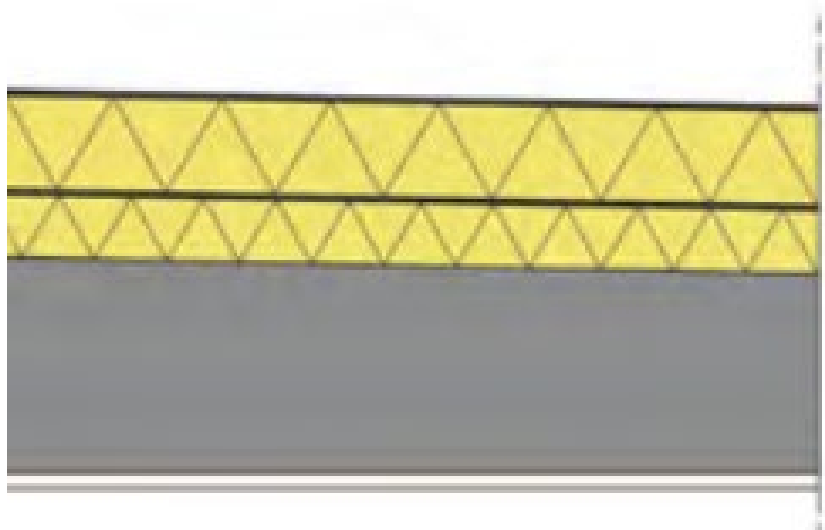
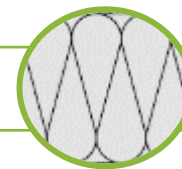
Waterdampdiffusie





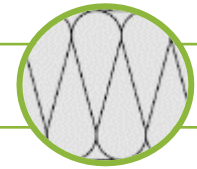
Aandachtspunten bij renovatie?





Bron: Homegrade





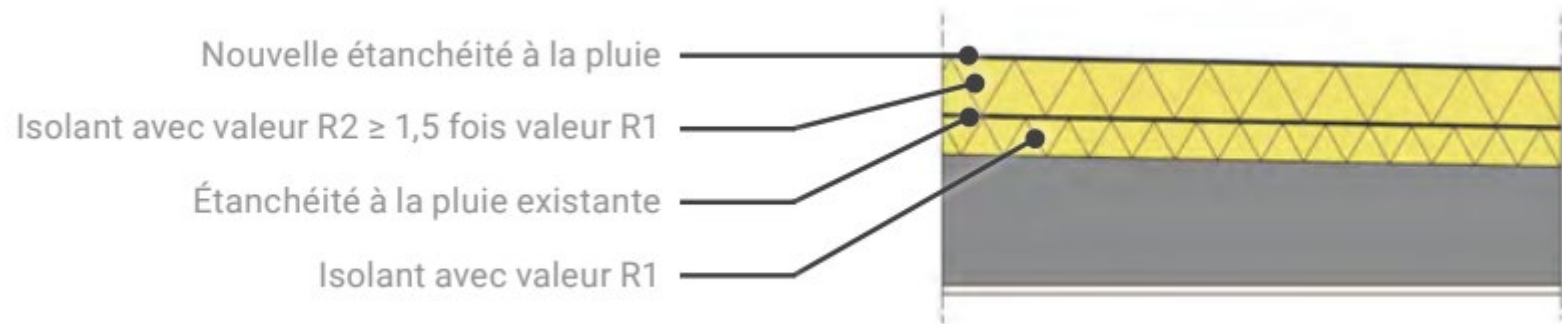
Bestaand warm dak – optie 1

- ▶ Betonnen structuur
- ▶ Dampscherm aanwezig?

Ja: geen beperkingen m.b.t. de dikte van de nieuwe isolatie

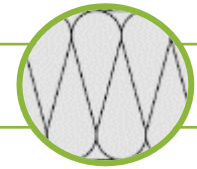
Nee/ ik weet het niet: te respecteren minimale dikte

⇒ **Toevoeging van een nieuwe isolatielaag + nieuwe afdichting**



Bron: Homegrade





Bestaand warm dak – optie 2

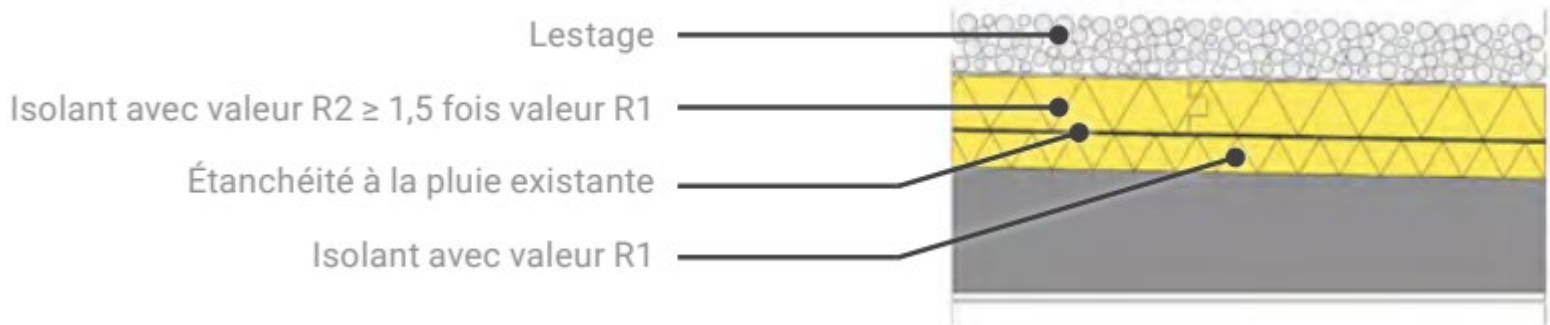
- ▶ Betonnen structuur
- ▶ Dampscherm aanwezig?

Ja: geen beperkingen m.b.t. de dikte van de nieuwe isolatie

Nee/ ik weet het niet: te respecteren minimale dikte

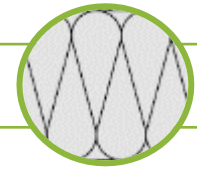
⇒ **Toevoeging van een nieuwe isolatielaag voor omgekeerd dak**

⇒ **Duodak / gecombineerd dak**



Bron: Homegrade



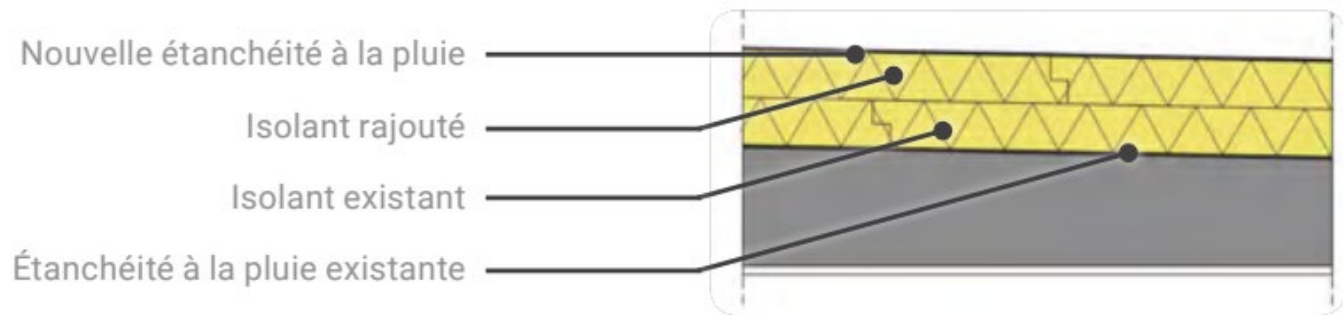


Bestaand omgekeerd dak

- Betonnen structuur

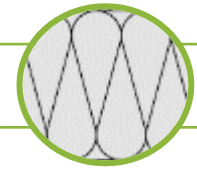
⇒ **Toevoeging van een nieuwe isolatielaag**

⇒ **Mogelijkheid een nieuwe afdichting toe te voegen voor omvorming tot warm dak**



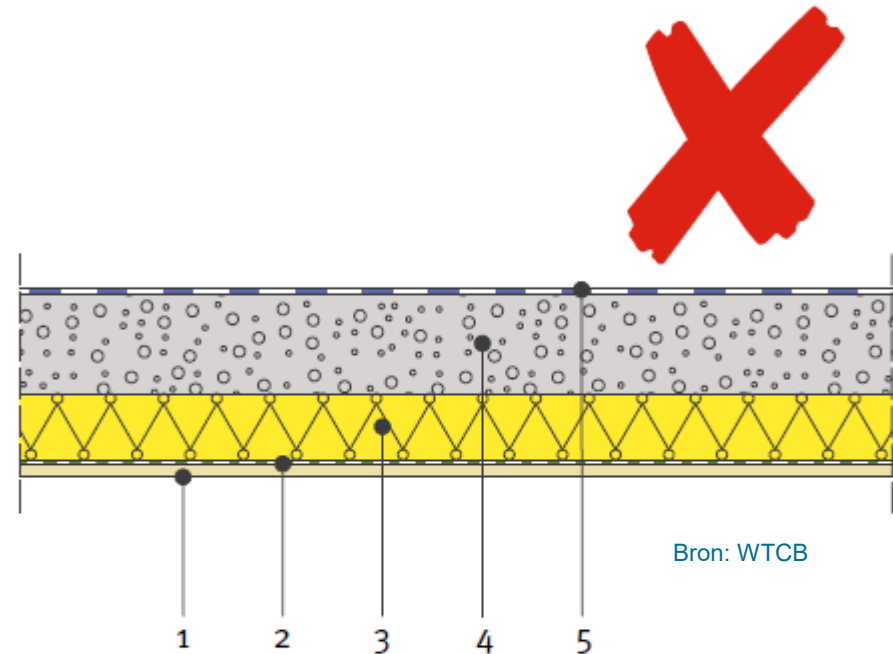
Bron: Homegrade





Dak met isolatie onder de drager

- ▶ Volledige definitie > zie TV 280
- ▶ Uittreksel (vrij vertaald)
 - De isolatie bevindt zich aan de onderzijde van de dakvloer.
- Daarom moet het dampscherm aan de binnenzijde van het dak, onder de thermische isolatie, worden aangebracht.

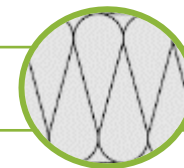


Bron: WTCB

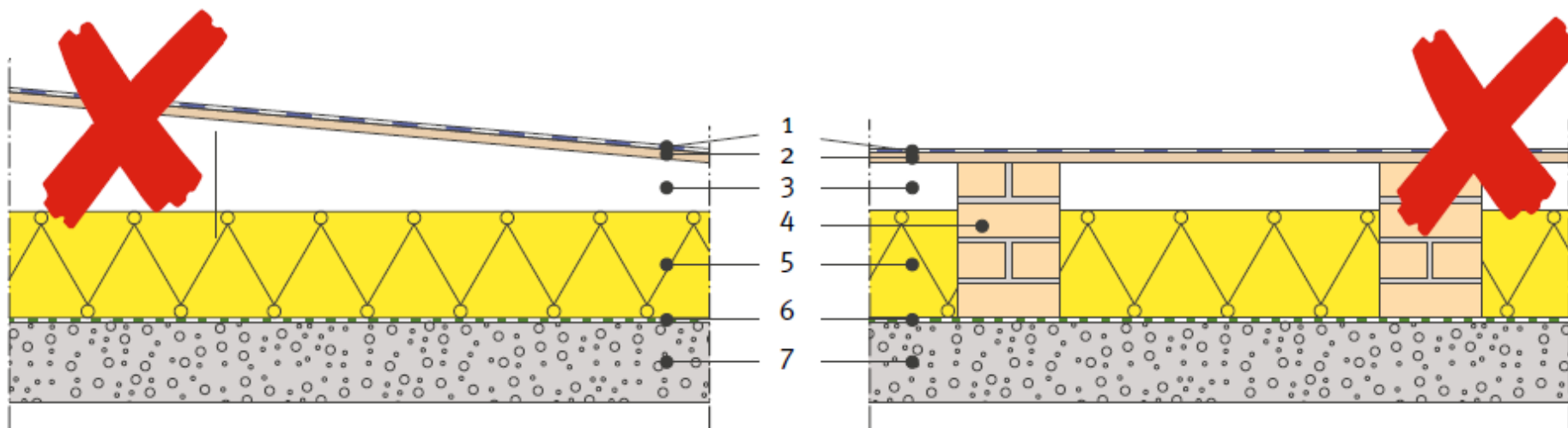
1. Finition intérieure
2. Pare-vapeur
3. Isolation
4. Support de toiture
5. Étanchéité

Fig. 24 Isolation sous le support de toiture (à déconseiller).





Zwaar koud dak



Bron: WTCB

- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| 1. Étanchéité | 5. Isolation |
| 2. Support de l'étanchéité | 6. Pare-vapeur éventuel |
| 3. Vide ventilé | 7. Support de toiture |
| 4. Maçonnerie | |

Fig. 29 Toiture froide lourde (techniquement inacceptable).

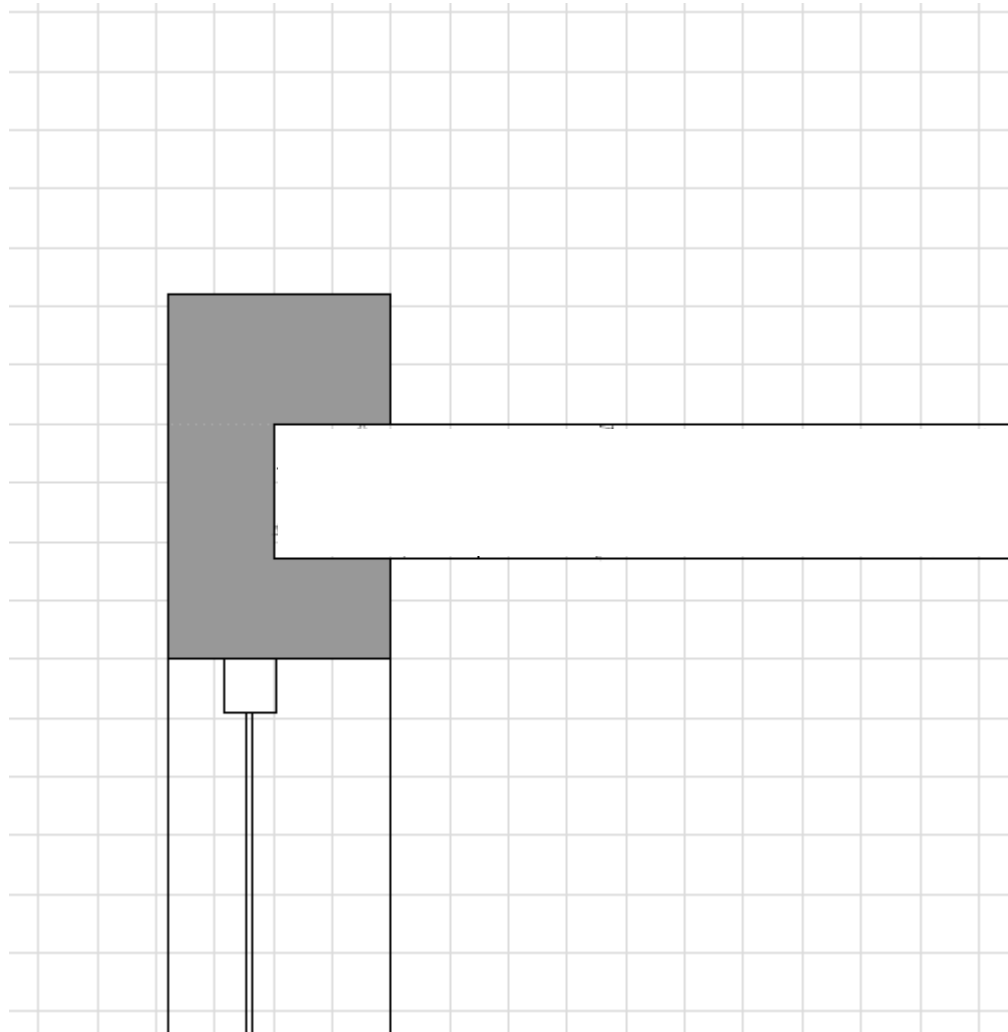


GEMEENSCHAPPELIJKE AANPAK VOOR DE VERSCHILLENDE FAMILIES

AANPAK PER FAMILIE

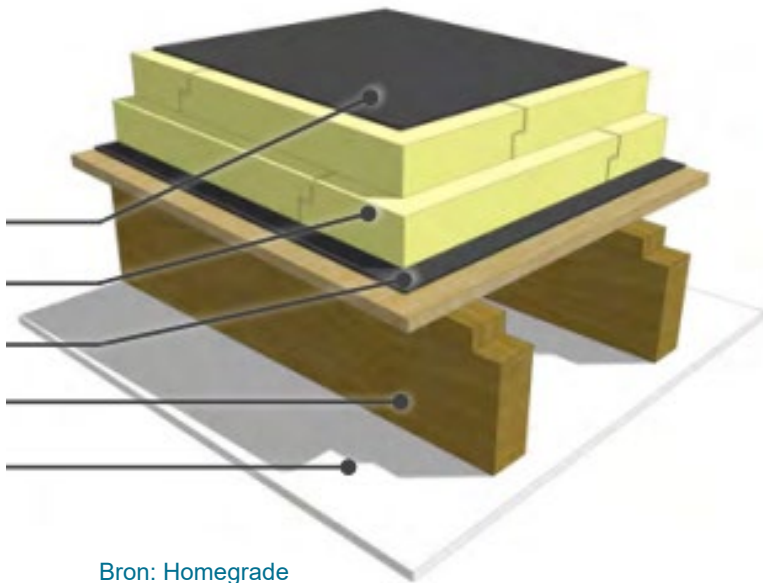
- ▶ Hellend dak
- ▶ Plat dak met continue structuur
- ▶ **Plat dak met discontinue structuur**
- ▶ Zoldervloer





Bron: ecorce





Waterdichtheid

Isolatie

Luchtdichtheid

- Type/toestand van de drager

Waterdampdiffusie

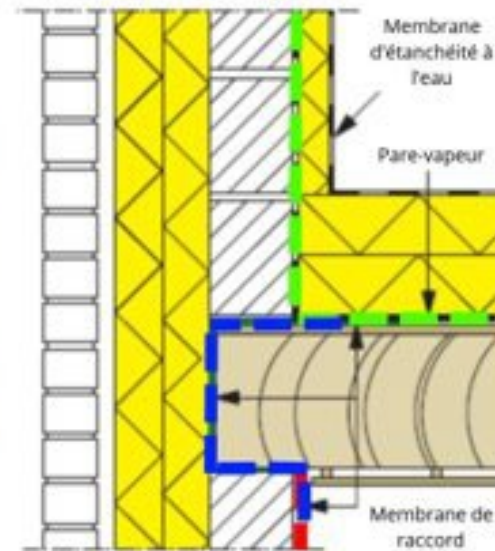
- Bij renovatie: toestand van de bestaande waterdichting





Aandachtspunten bij renovatie?

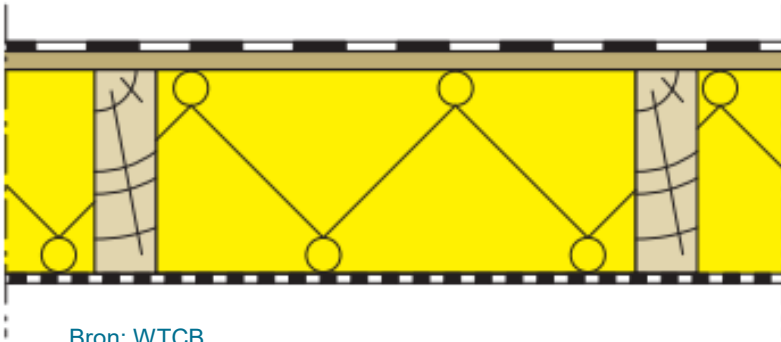
► VOORBEELD



Pose d'une membrane dans le cas de poutres appuyées sur la maçonnerie (les entretoises en bois séparant les poutres peuvent éventuellement être remplacées par une maçonnerie)

Source / Bron : Raccord mur/toiture plate (bois)
(Buildwise –
<https://www.gidsduurzamegebouwen.brussels/luc-htdichtheid-wanden-aansluitingen/aansluiting-muur-plat-dak>)





Bron: WTCB

Waterdichtheid

Isolatie

Luchtdichtheid

Waterdampdiffusie

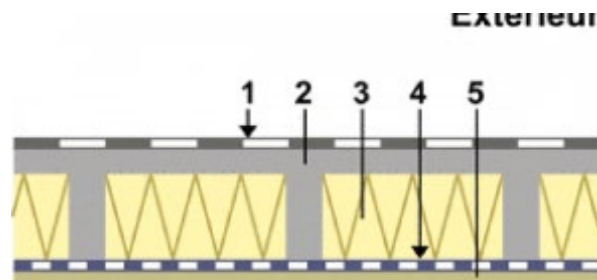
- ▶ Binnen-
buitenomgevingen
- ▶ Ontwerpveiligheid

en



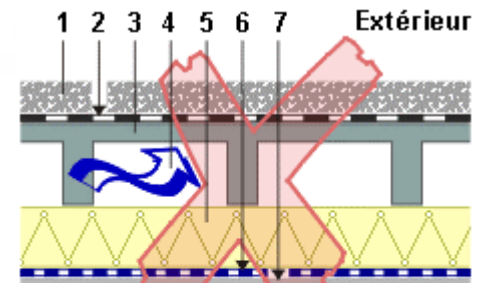
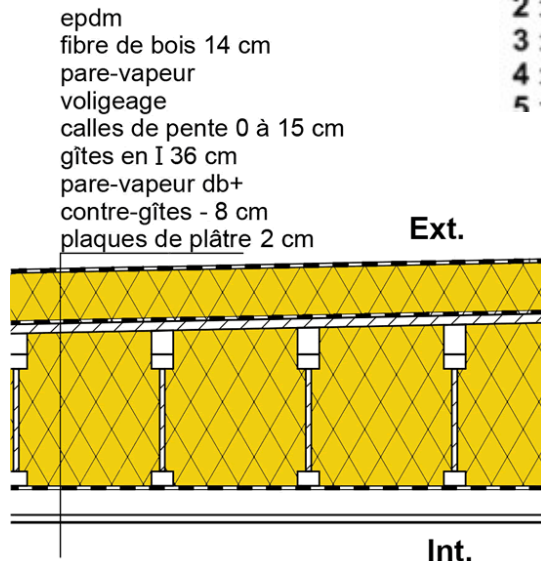
Waterdampdiffusie

- Dampscherm binnen > dampscherm buiten → migratie van damp van binnen naar buiten
- Eenvoudig gedrag



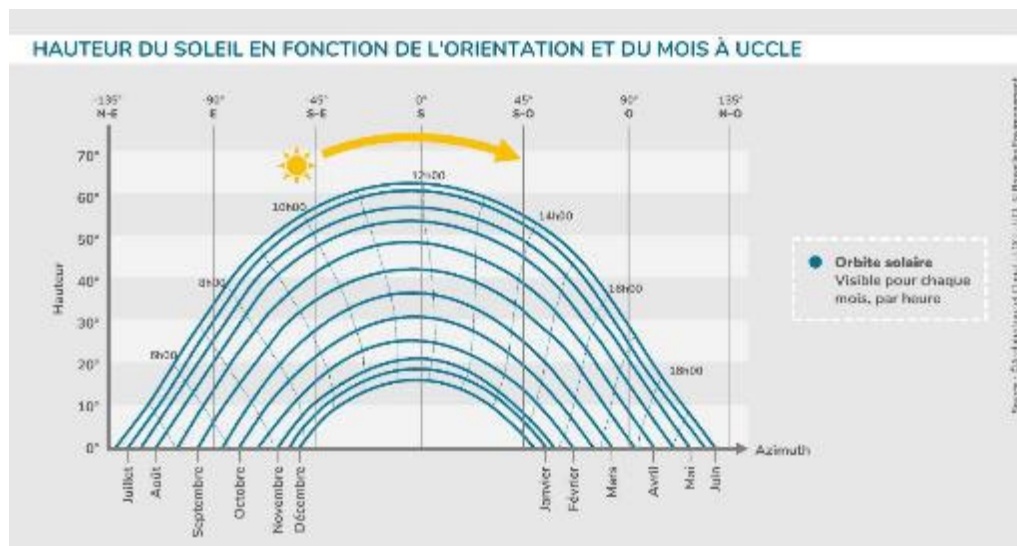
Bron: Energie+

- 1 : membrane d'étanchéité
- 2 : support
- 3 : isolant
- 4 : pare-vapeur étanche à l'air
- 5 : plafond

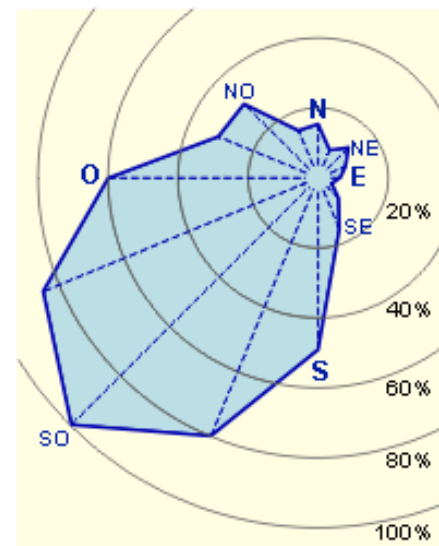


- 1 : lestage (éventuel)
- 2 : membrane d'étanchéité
- 3 : support
- 4 : lame d'air ventilée
- 5 : isolant
- 6 : pare-vapeur étanche à l'air
- 7 : plafond

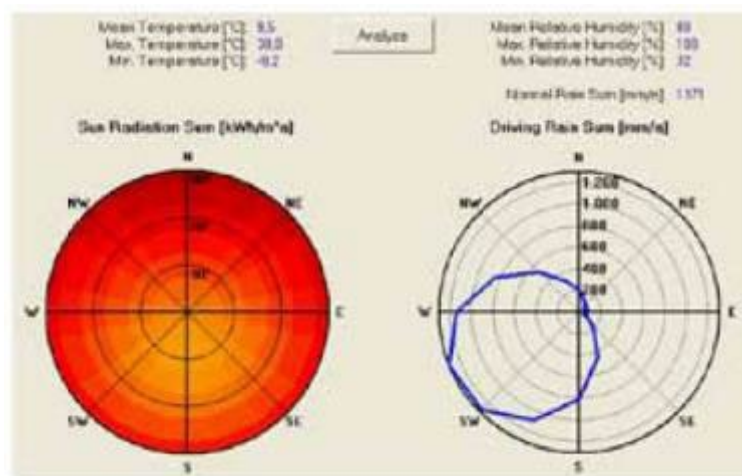




Bron: Gids Duurzame Gebouwen



Bron: energie+



Bron: WUFI ©



Analyse van de nabije omgeving

- ▶ hoogte van het gebouw
- ▶ vis-à-vis (plantengroei, bestaand of ... in de toekomst!,...)
- ▶ technische installaties geïnstalleerd op het dak



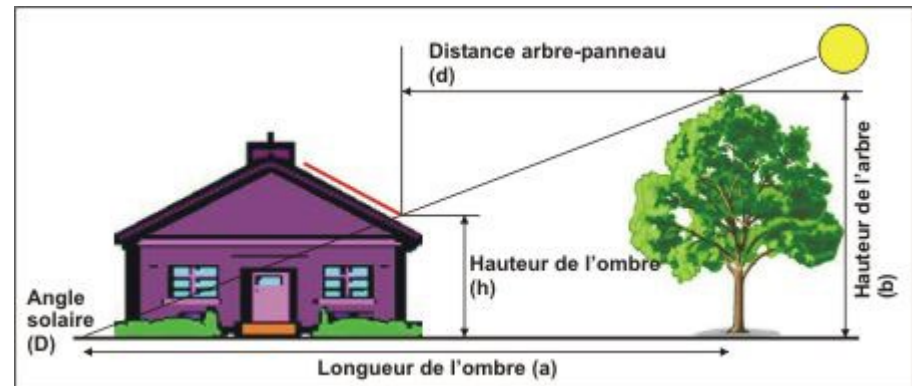
Bron: Gids Duurzame Gebouwen



Bron: <https://conseils-thermiques.org/contenu/laine-de-bois.php>



Bron: SMA France



Bron: eclecticsite.fr





Aandachtspunten bij renovatie?



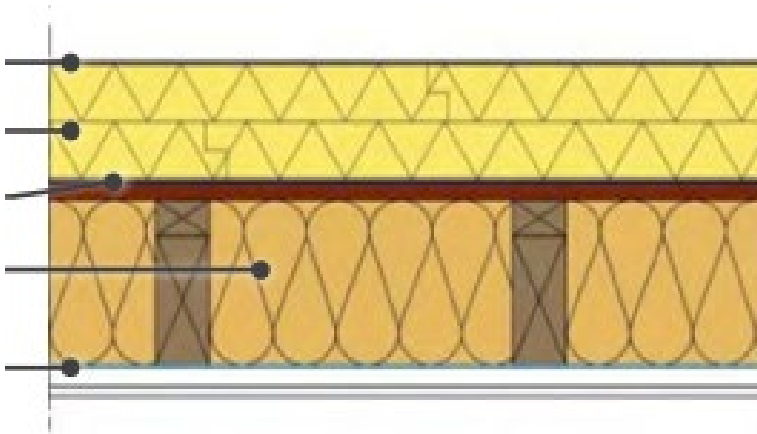
Waterdichtheid

Isolatie

- Combinatie van isolatiematerialen

Luchtdichtheid

Waterdampdiffusie



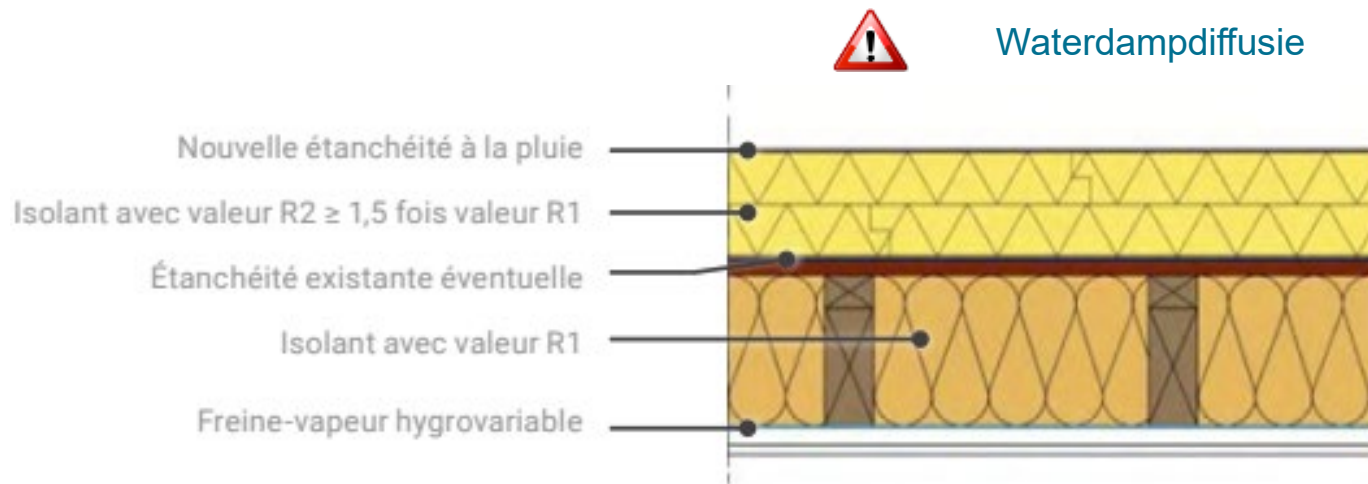
Isolatie op en in de dakconstructie

- Gemengd dak

- Compromis tussen warm en compact dak



- Eis m.b.t. de minimale thermische weerstand van de bovenste isolatie



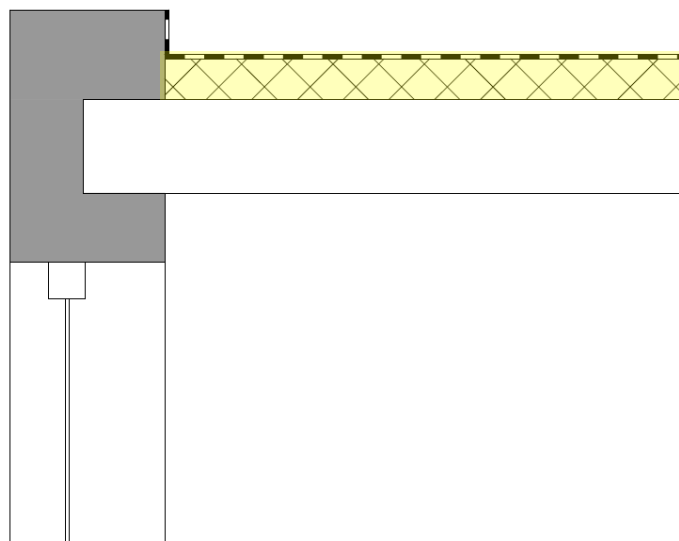
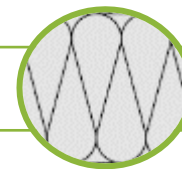
Bron: Homegrade



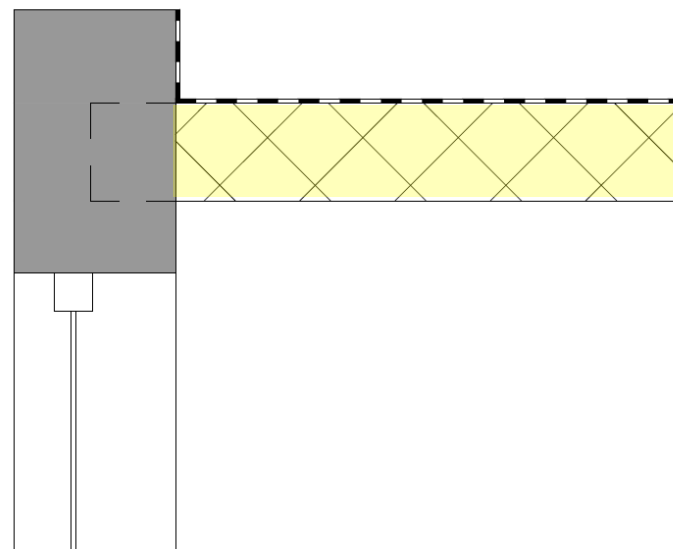


Aandachtspunten bij renovatie?



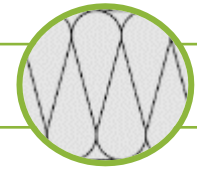


Bron: ecorce



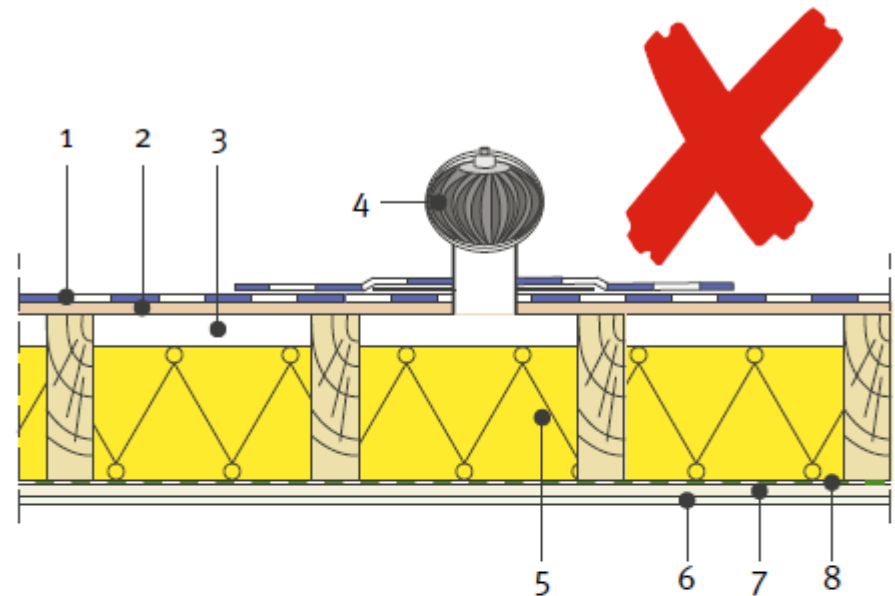
Bron: ecorce





Koud dak

- ▶ Volledige definitie > zie TV 280
- ▶ Uittreksel (vrij vertaald)
 - De isolatie bevindt zich onder de drager van de afdichting.
 - De twee lagen worden van elkaar gescheiden door een ruimte die door buitenlucht wordt geventileerd.



1. Étanchéité
2. Support de toiture
3. Lame d'air ventilée
4. Conduit de ventilation
5. Isolation
6. Finition intérieure
7. Lattage
8. Pare-vapeur éventuel

Fig. 27 Toiture froide (techniquement inacceptable).

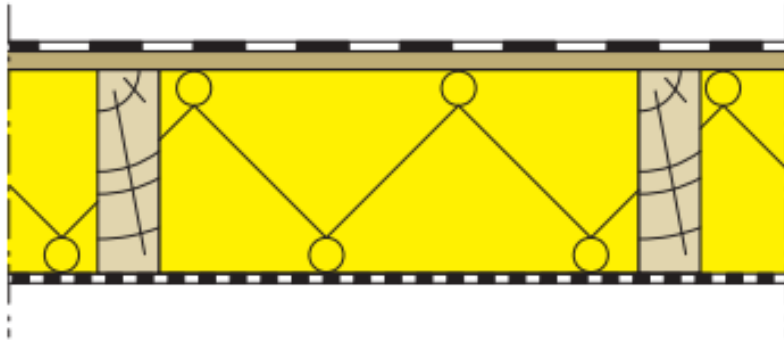


GEMEENSCHAPPELIJKE AANPAK VOOR DE VERSCHILLENDE FAMILIES

AANPAK PER FAMILIE

- ▶ Hellend dak
- ▶ Plat dak met continue structuur
- ▶ Plat dak met discontinue structuur
- ▶ **Zoldervloer**





Waterdichtheid

Isolatie

- Isolatiemethoden

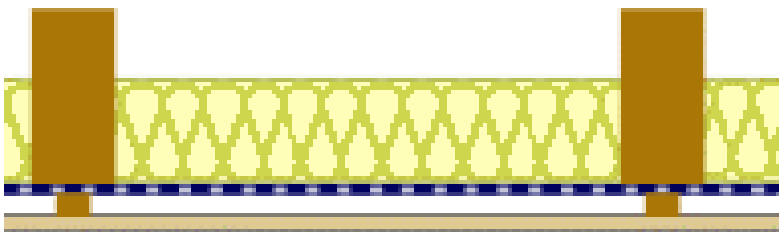
Luchtdichtheid

- Technieken
doorvoeringen

/

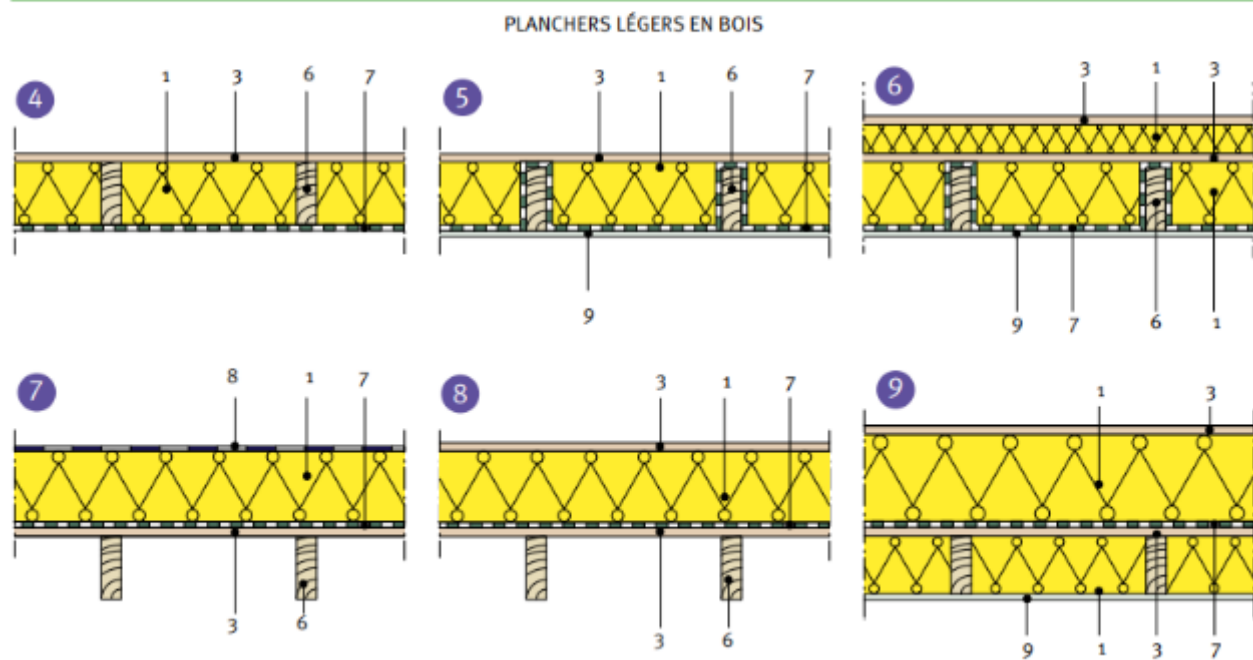
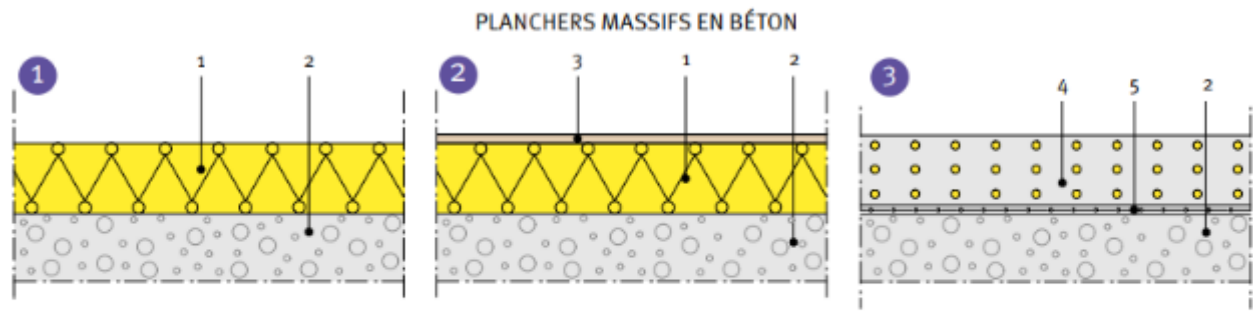
Waterdampdiffusie

- Ventilatie van de
zolderruimte?



Isolatiewijzen

- Isolatieleden, ingeblazen isolatie, stijve platen ...



1. Isolation
2. Dalle de béton
3. Panneaux en bois
4. Chape isolante
5. Armature
6. Solives
7. Membrane d'étanchéité à l'air et à la vapeur
8. Membrane perméable à la vapeur destinée à empêcher les flux d'air au-dessus et au travers de l'isolation
9. Plafond du local inférieur (postisolation)



<https://energieplus-lesite.be/concevoir/isolation2/concevoir-isolation-plancher-combles/choisir-le-pare-vapeur-cas-d-un-comble-perdu/>

Sous-toiture :	Classe de climat intérieur	Tuiles en terre cuite, ardoises synthétiques, tôles ondulées.			Ardoises naturelles, tuiles en béton ou en métal			Bardeaux bitumés sur voliges		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
Aucune	I	–	–	–	–	–	–			
	II, III	–	–	E1	–	E1	E1			
Capillaire	I	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	II, III	–	–	E1	–	–	E1	–	E2	E2
Non capillaire en bandes	I	–	–	–	–	–	–			
	II, III	–	E1	E1	–	E1	E1			
Non capillaire continue	I	–	–	–	–	–	–			
	II, III	–	E2	E2	–	E2	E2			
	IV	A examiner au cas par cas.								





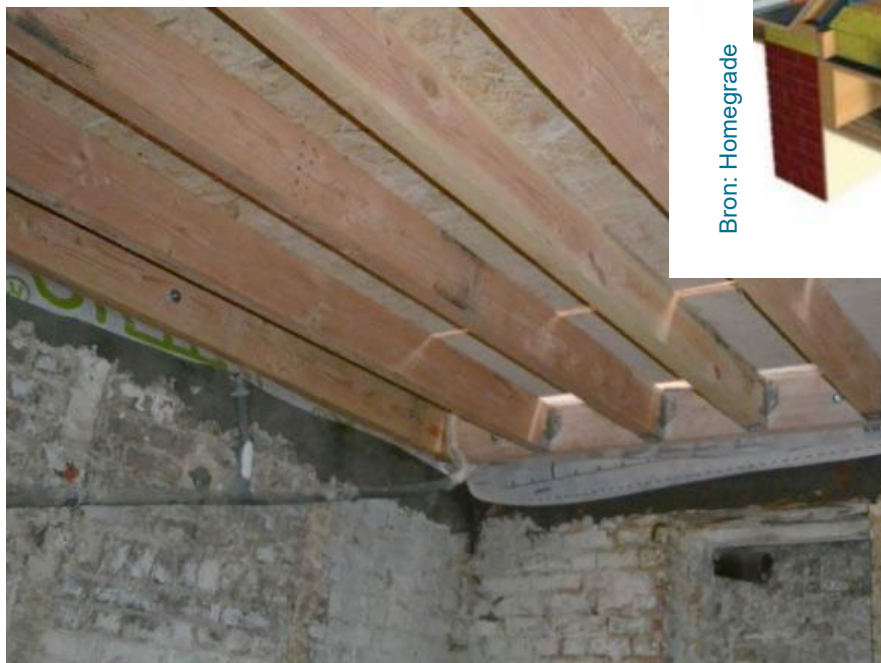
Aandachtspunten bij renovatie?





Aandachtspunten bij renovatie?

► VOORBEELD



Bron: Homegrade



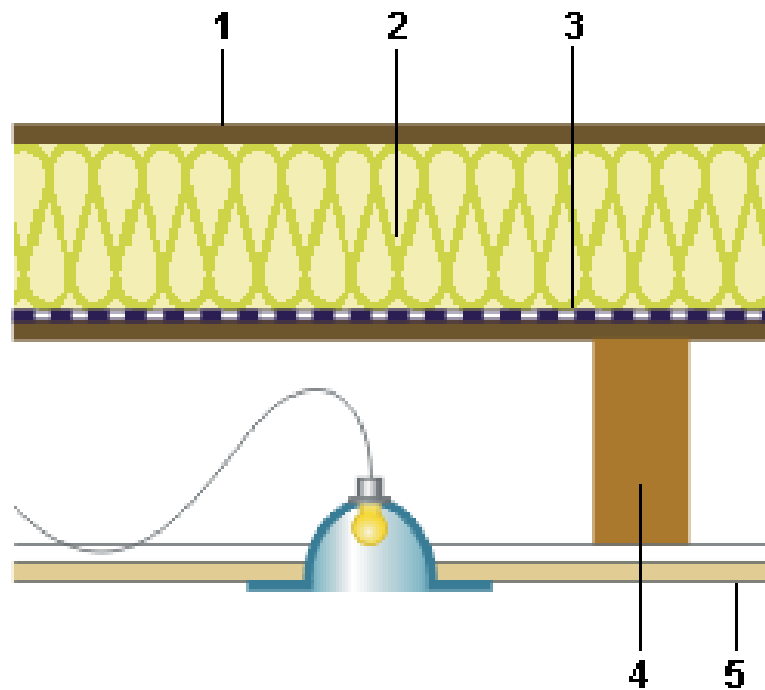
Bron: J. Kessler





Aandachtspunten bij renovatie?

► VOORBEELD





Aandachtspunten bij renovatie?

► VOORBEELD



Bron: thermoopoint.com



Passages des réseaux électriques



1 - Le système d'étanchéité à l'air et l'ossature métallique sont mis en place.



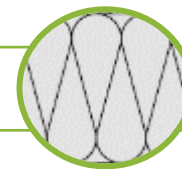
2 - Passer le boîtier et les gaines électriques entre les fourrures et la membrane. La membrane est souple et peut être déformée localement.



3 - Visser les plaques de plâtre dans l'ossature. Prévoir une trappe de visite pour accéder au réseau électrique par le dessous.

Bron: forumconstruire.com



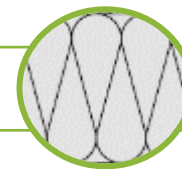


Voorbeeld



Bronnen: ecorce





Voorbeeld



Bronnen: ecorce



GEMEENSCHAPPELIJKE AANPAK VOOR DE VERSCHILLENDE
FAMILIES

AANPAK PER FAMILIE

CONCLUSIE





- ▶ In een niet-geïsoleerd gebouw is het aandeel van het dak in de verliezen aanzienlijk (≈ 25 tot 30% van de totale verliezen)
 - ⇒ **Interveniëren op het niveau van het dak = hoge prioriteit**
- ▶ Het toekomstige dakcomplex moet in zijn geheel worden bekeken en ontworpen
 - Isolatie
 - Water- en luchtdichtheid
 - Waterdampdiffusie
- ▶ Bij renovatie is de inachtneming van de bestaande opbouw bepalend (aard van de waterdichting, aanwezigheid van isolatie, ...)
- ▶ Idealiter kadert de renovatie in een algemene visie en aanpak:
 - Bouwknopen
 - Fasering
 - Andere overwegingen?
 - ⇒ **Zie dag 2!**



Julie RENAUX & Pierre WILLEM

Projectingenieurs

écorce sa

☎ + 32 4 226 91 60

✉ info@ecorce.be



BEDANKT VOOR UW AANDACHT

