

OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

GEBOUWSCHIL:
DAKRENOVATIE

HERFST 2025

Bescherming tegen hitte en geluidshinder

Beheer van de zonnewarmte op daken

INLEIDING

THEORIE

GEMEENSCHAPPELIJKE AANPAK VOOR DE VERSCHILLENDE
FAMILIES



Waarom zich beschermen tegen hitte?

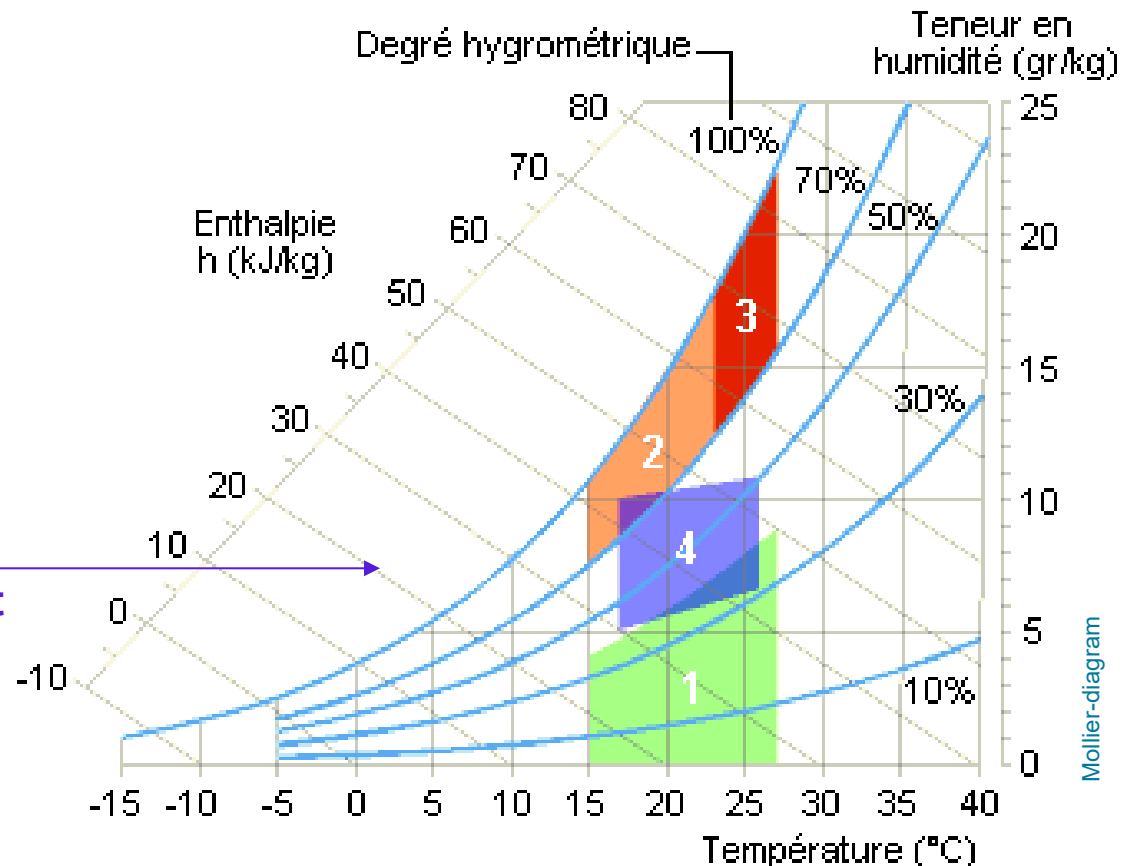


WAAROM ZICH BESCHERMEN TEGEN HITTE?

De accumulatie van warmte kan tot een gebrek aan thermisch comfort leiden

Combinatie
temperatuur/vochtigheid

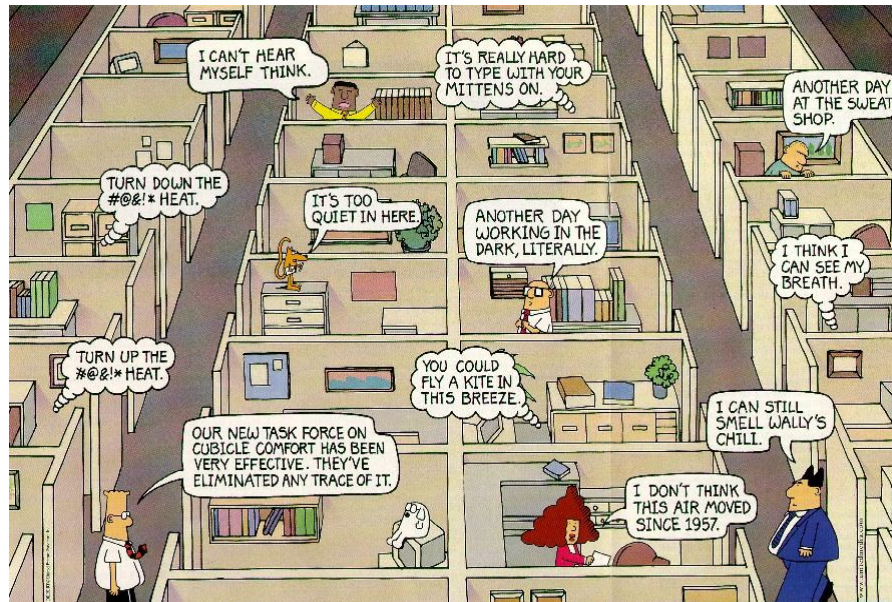
Polygoon van
hygrothermisch comfort





Wat als een gebrek aan thermisch comfort wordt ervaren, is zeer persoonlijk. Het is afhankelijk van

- ▶ gevoeligheid
- ▶ kleding
- ▶ metabolisme



Bron: CBE, 2017

⇒ **Dit brengt een zekere subjectiviteit met zich mee**



Hoe kan deze uitdaging worden geobjectiveerd?



- ▶ Door het begrip ‘oververhitting’ te hanteren

⇒ **Focus op oververhitting in de zomer**

- ▶ Men spreekt van de waarschijnlijkheid van het risico van oververhitting
 - in tijdspercentage
 - ten opzichte van een te bepalen temperatuur
- ▶ Bijvoorbeeld, in het kader van de passiefcertificering, volgens de criteria van het Passiefhuis-Platform

De temperatuur mag niet meer dan 25 °C bedragen gedurende meer dan 5 % van de tijd



INLEIDING

THEORIE

GEMEENSCHAPPELIJKE AANPAK VOOR DE VERSCHILLENDE
FAMILIES



Kan de renovatie van een dak impact hebben op de oververhitting?

Zo ja, hoe dan?

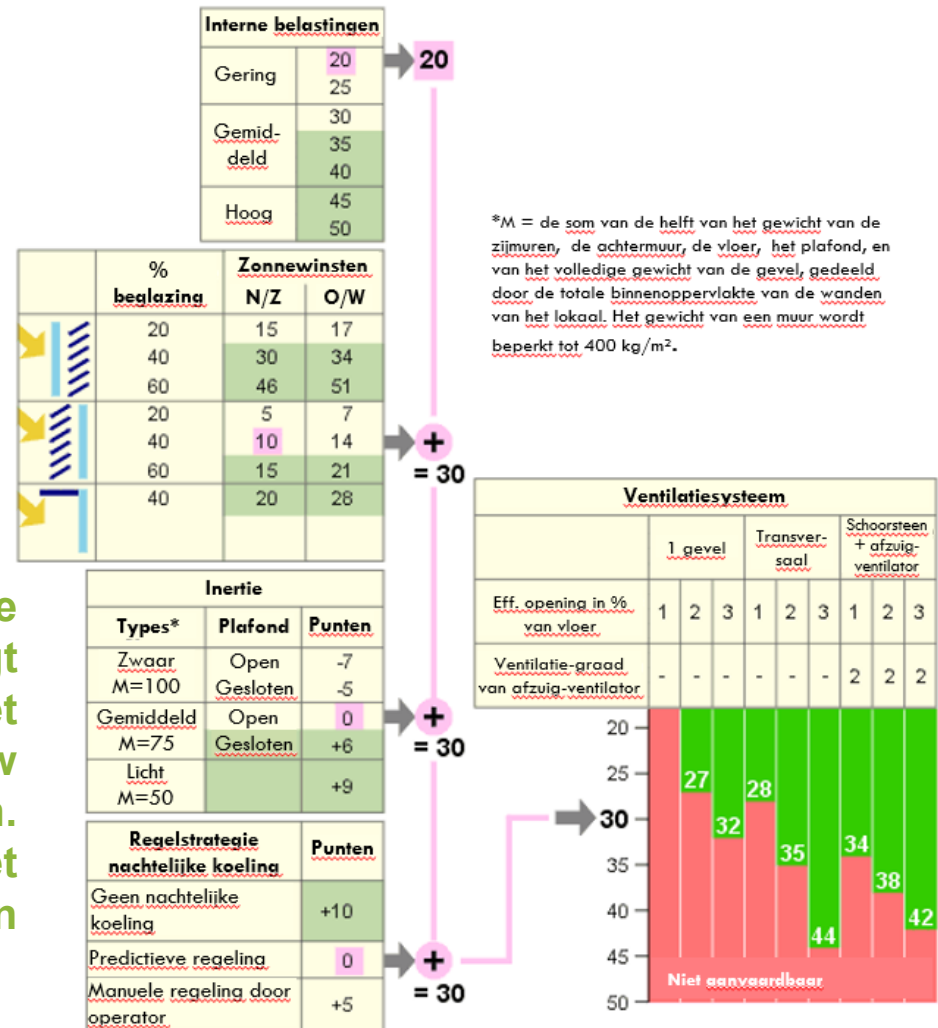


WELKE PARAMETERS HEBBEN ER INVLOED OP?

De in de lokalen bereikte temperaturen zijn afhankelijk van

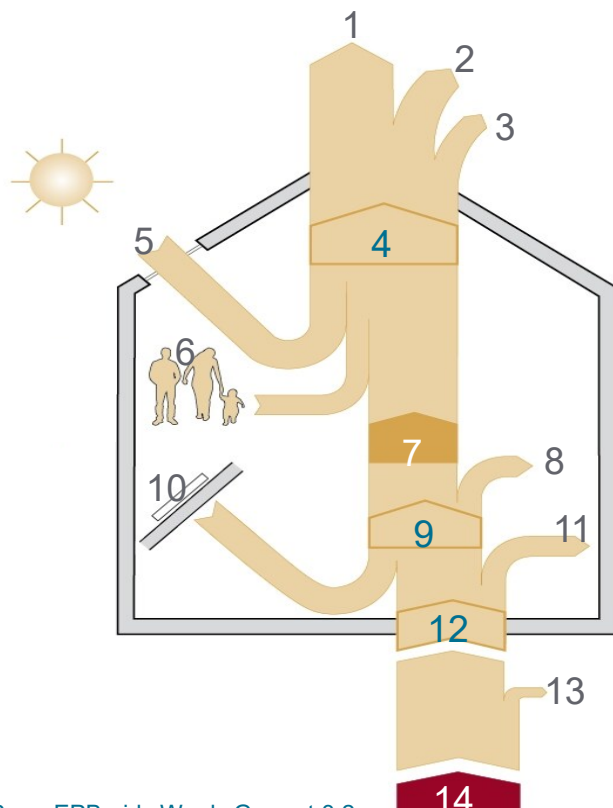
- ▶ de interne lasten
(afhankelijk van de bestemming)
- ▶ de zonnewinsten
- ▶ de inertie
- ▶ de controlestrategie

⇒ De kwestie van de oververhitting vergt enig denkwerk op het niveau van het gebouw en zijn componenten. Interventies aan het dak kunnen bijdragen tot de oplossing!



Door de warmtetoevoer te beperken

- De warmtetoevoer levert een positieve bijdrage aan de energiebalans ...



Bron: EPB-gids Waals Gewest 3.2

	1. Transmissieverliezen
+	2. Verliezen door bewuste ventilatie
+	3. Verliezen door in-/exfiltratie
=	4. Totale verliezen van de gebouwschil
-	5. Zonnewinsten
-	6. Interne warmtewinsten
=	7. Netto-energiebehoefte voor de verwarming
+	8. Verliezen van het systeem
=	9. Bruto-energiebehoefte voor de verwarming
-	10. Eventuele thermische zonne-energie
+	11. Productieverliezen
=	12. Eindverbruik voor de verwarming
+	13. Omzettingsverliezen
=	14. Primaire-energieverbruik voor de verwarming

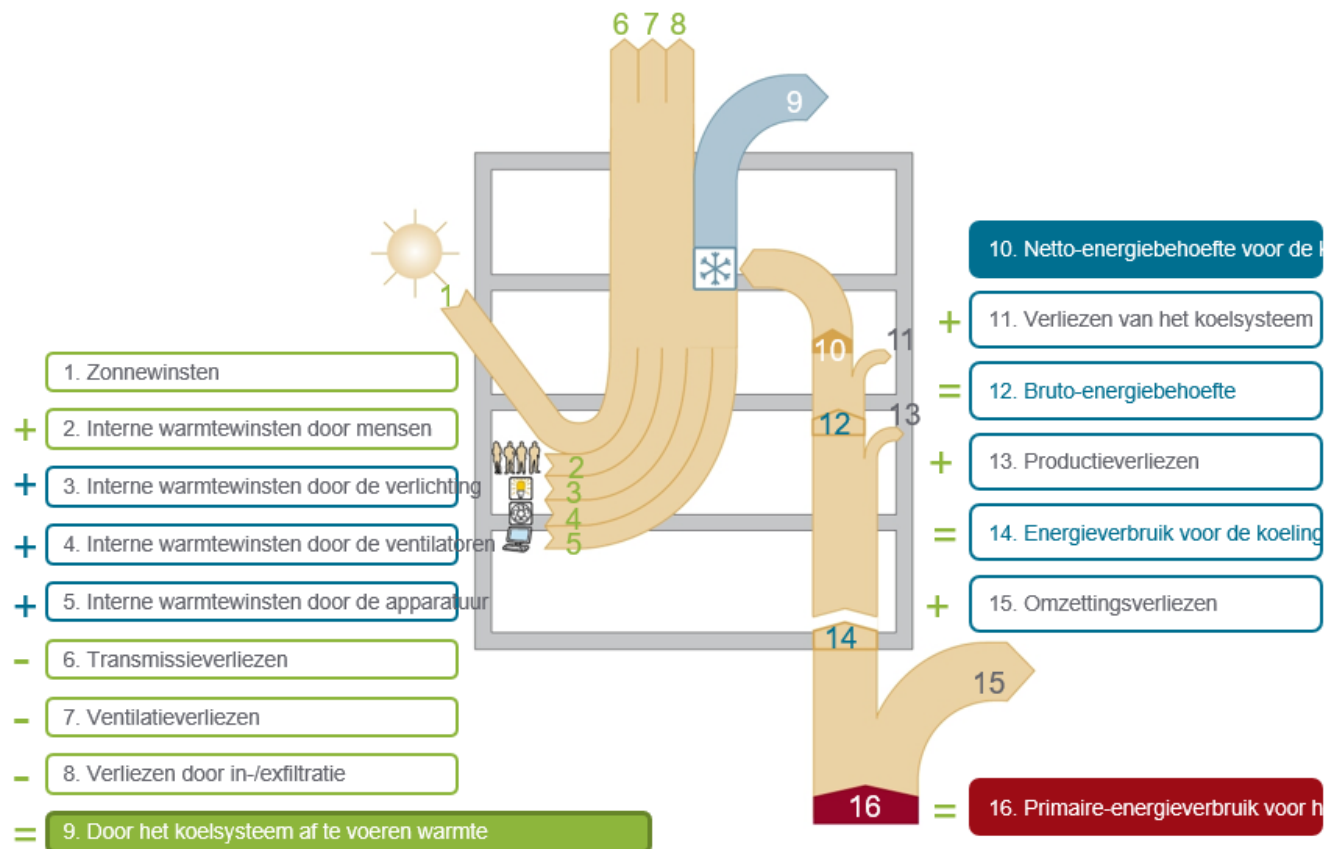
← Gratis toevoer



HOE KAN OVERVERHITTING WORDEN VERMEDEN/BEPERKT?

... zolang hij de behoeften niet overtreft.

Af te voeren warmte ➡

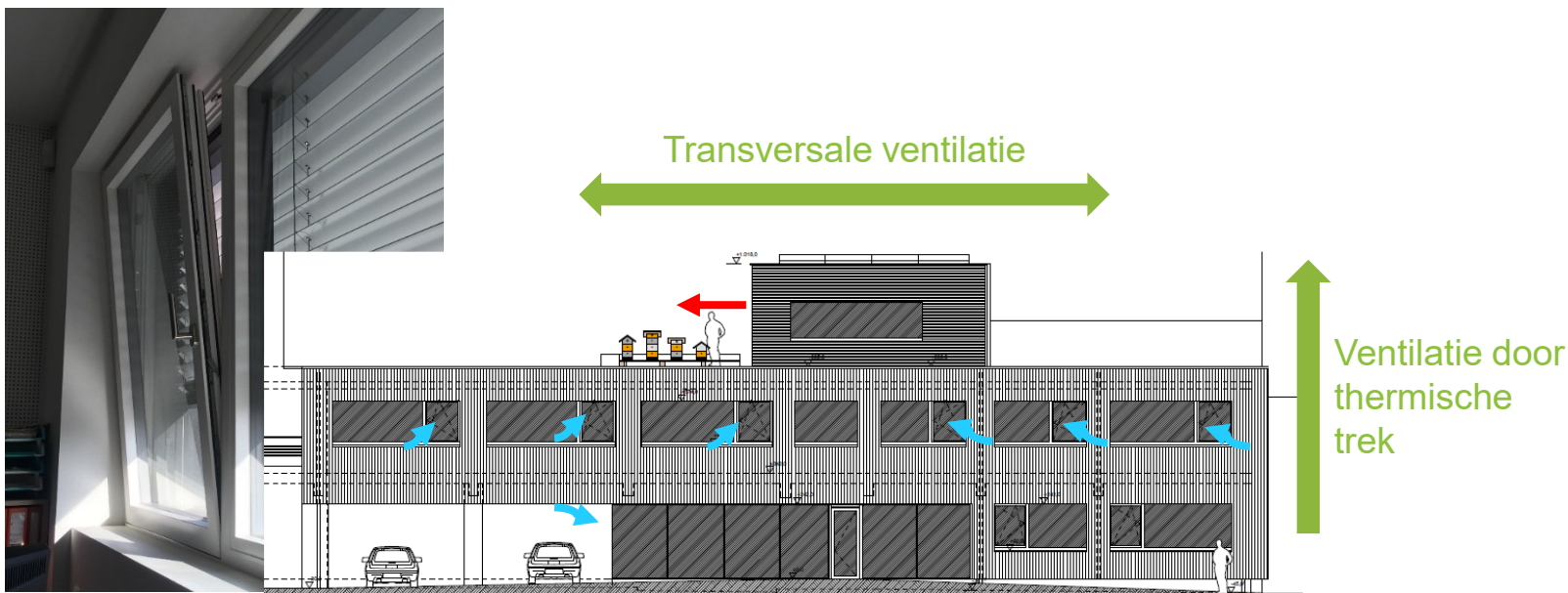


Bron: EPB-gids Waals Gewest 3.2



Door de lokalen te koelen (= intensieve ventilatie)

- De vervanging van de binnenlucht door buitenlucht met een hoge luchtverversingsgraad ($> 4.1/h$) maakt het mogelijk
 - de **warme lucht** door **koelere lucht te vervangen**
 - de **thermische massa** van het gebouw te verlichten



Bron: écorce



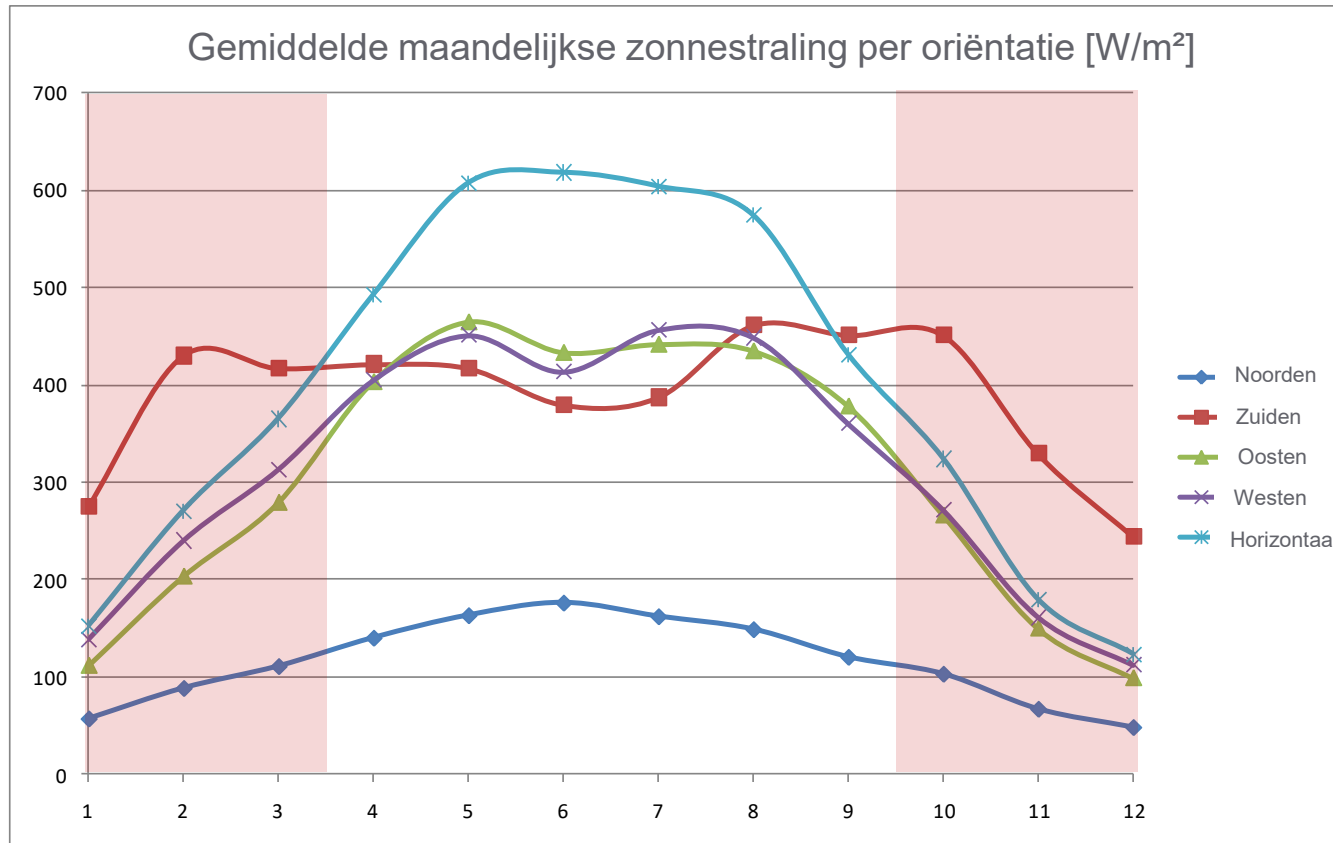
INLEIDING

THEORIE

GEMEENSCHAPPELIJKE AANPAK VOOR DE VERSCHILLENDE FAMILIES



De zonnestraling op een horizontale scheidingsconstructie kan aanzienlijk zijn



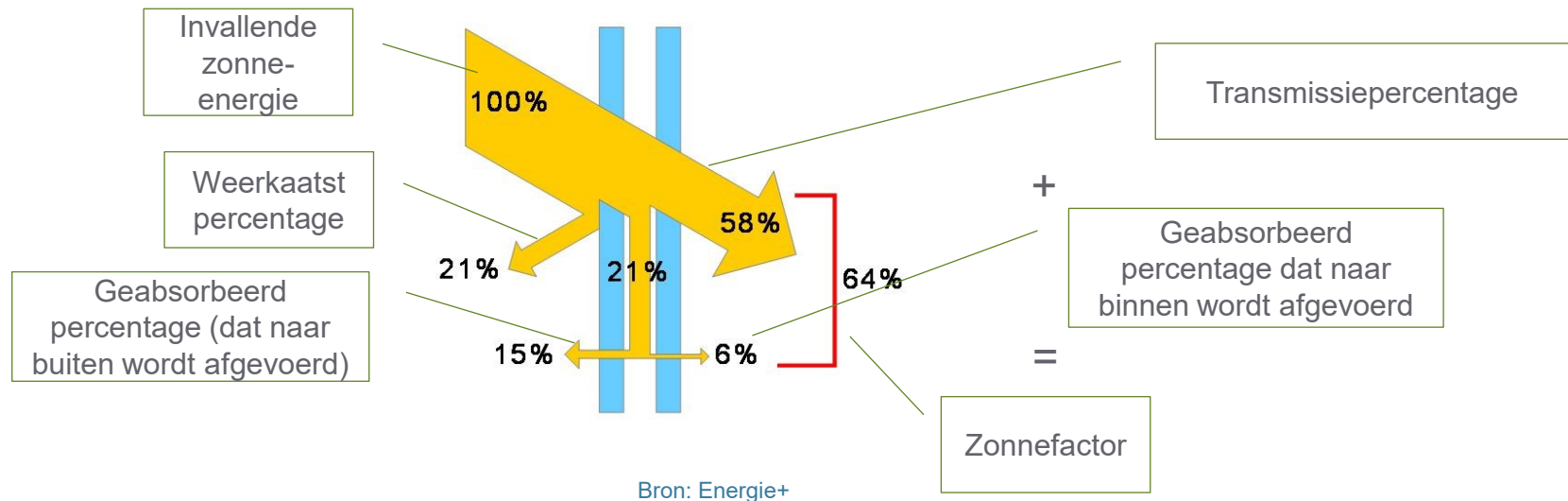
Bron: Meteororm



De zonnetoevoer wordt omgezet in thermische lasten bij doorgang door beglaasde en opake scheidingsconstructies

- De lasten via beglaasde scheidingsconstructies zijn de grootste

De zonnefactor (g, ZF, SC): de fractie invallende zonne-energie die doorheen de beglazing gaat

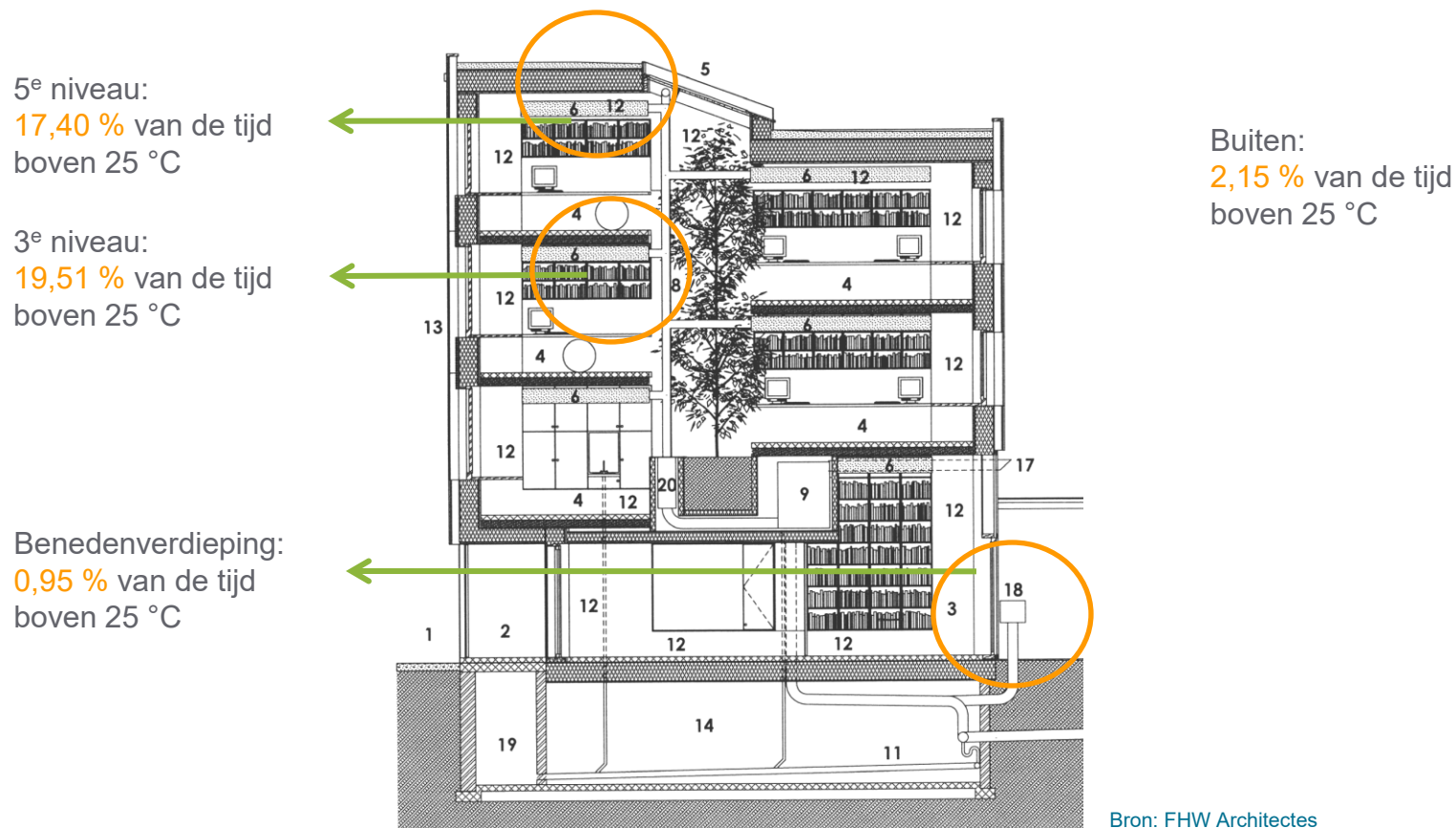


- De lasten via opake scheidingsconstructies zijn niet te verwaarlozen als het dak niet geïsoleerd is



Warme lucht stijgt omdat ze lichter is dan koude lucht

- De ruimten op de hogere niveaus zijn vaak sterker blootgesteld aan oververhitting dan de andere



Bron: FHW Architectes



Hoe de toevoer bevorderen maar daarbij oververhitting vermijden?

Hoe de overtollige warmte afvoeren?



WEL



ENE

► **Onderliggende doelstellingen**

⇒ **Het thermische comfort verzekeren**

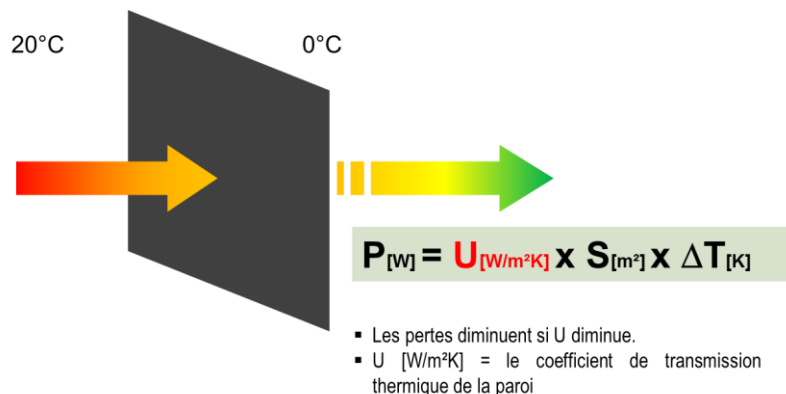
⇒ **Vermijd het gebruik van een actief koelproductiesysteem**





De isolatie van het dak beschermt de beschutte ruimten tegen oververhitting

- ▶ Warmteoverdracht is in beide richtingen mogelijk
 - van binnen naar buiten in de winter
 - van buiten naar binnen in de zomer



⇒ Des te beter het dak geïsoleerd is (kleine U-waarde), des te kleiner is de overdracht





Kan de beplanting van het dak ertoe bijdragen?

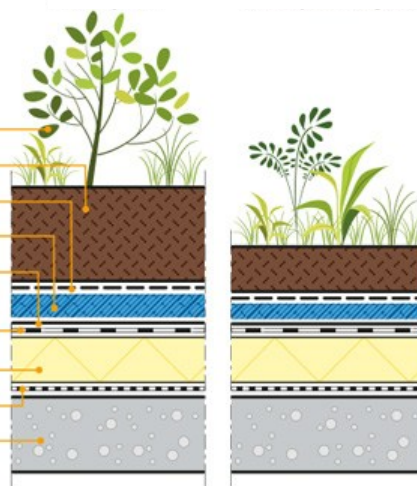
- In zeer beperkte mate
 - De aarde (grond) slaat de invallende zonne-energie op
 - De aarde (grond) heeft een veel kleiner isolatievermogen dan isolatiemateriaal



⇒ **De beplanting van het dak kan de isolatie van het dak niet vervangen!**

Légende :

- 1 Végétation
 - 2 Substrat
 - 3 Couche filtrante
 - 4 Drainage
 - 5 Couche de protection mécanique et/ou membrane anti-racine
- Étanchéité
Isolation thermique
Pare-vapeur
Support



Bron: MatGeco





De thermische inertie van het dak kan bijdragen tot de beperking van oververhitting

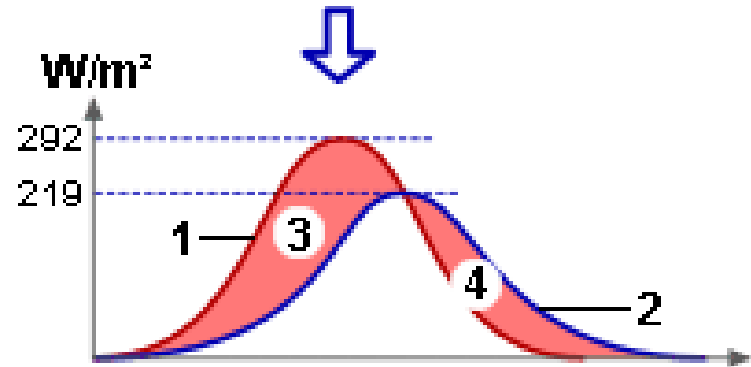


- ▶ Meestal is het dak niet blootgesteld aan invallende zonnestralen
 - ⇒ **Het dak speelt geen doorslaggevende rol maar kan bijdragen tot de algemene inertie en de doeltreffendheid van de nachtelijke ventilatie, hoofdzakelijk voor de ruimten onder het dak**



Wat is thermische inertie precies?

- ▶ Het is het vermogen van een materiaal warmte op te slaan en deze langzaam terug af te geven
- ▶ Ze maakt het volgende mogelijk:
 - temperatuurpieken aftoppen
 - gedefaseerde afgifte van de warmte of de koude die in de scheidingsconstructies is opgeslagen
- ▶ Ze is afhankelijk van
 - het specifieke thermische vermogen van de gebruikte materialen [$\text{J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$]
 - de massa van de materialen [kg]
 - de toegankelijkheid van deze massa



Bron: Energie+

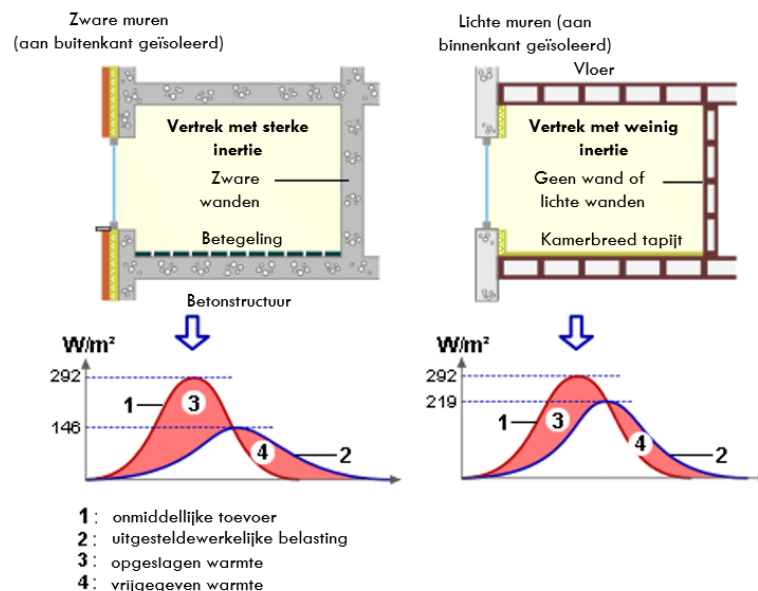


Hoe voor inertie zorgen?

- Kiezen voor een zware structuur (stortbeton, holle betonelementen, ...)



en de toegankelijkheid van de massa handhaven



Bron: Energie+

⇒ Een warm dak uit beton is de beste optie in dit opzicht!



Hoe voor inertie zorgen? Bij een lichte structuur ...



- ▶ een isolatiemateriaal met een goed thermisch vermogen kiezen (constante van het materiaal die zijn vermogen m.b.t. de opslag van warmte en de langzame afgifte van die warmte uitdrukt)
- ▶ In de eerste plaats voor de laag in contact met de omgevingslucht

Karakteristieken van de isolatiematerialen die courant gebruikt worden in hellende daken en vergelijking met twee andere courante materialen.

Isolatiematerialen	Warmtegeleidbaarheid [W/mK]	Dichtheid [kg/m ³]	Specifieke warmtecapaciteit [kJ/kgK]	Volumetrische warmtecapaciteit [kJ/m ³ K]
PIR	0,023	30	1,4	42
Cellulose	0,038	50	2	100
Houtwol (*)	0,038	160	2,1	336
Minerale wol	0,035	25	1,03	25
Gewapend beton	–	2500	0,79	1997
Gipsblokken	–	950	1,08	1026

(*) Om de invloed op de thermische inertie te maximaliseren, werd in de simulaties één van de zwaarste op de markt beschikbare materialen gebruikt.

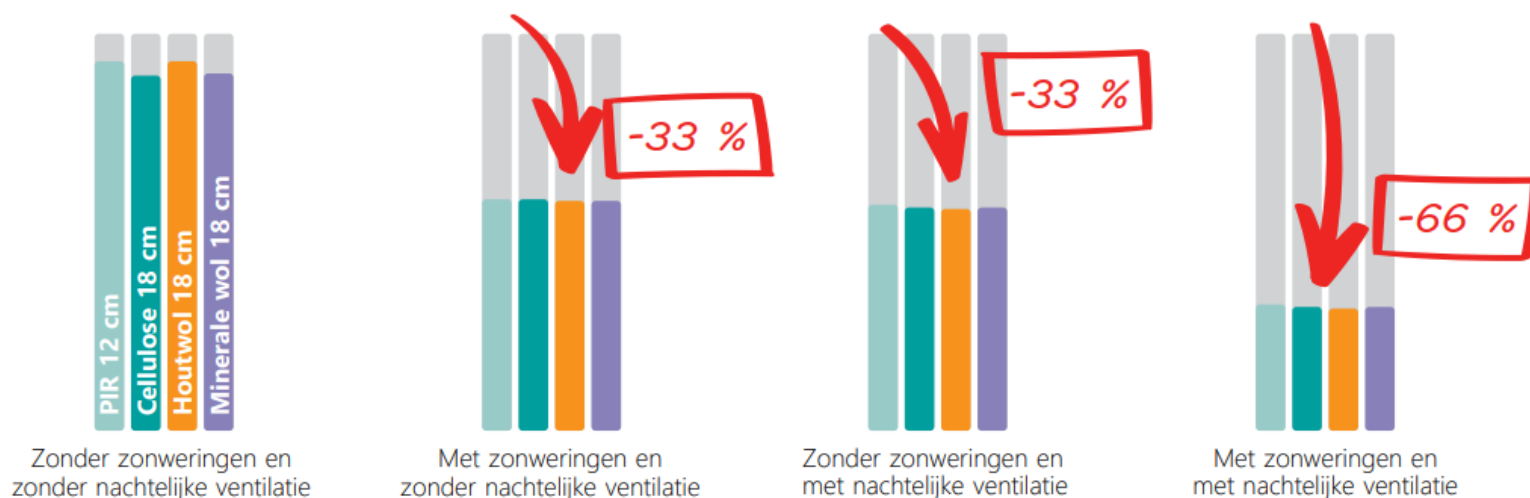
Bron: WTCB Contact 2021/2





De aard van de isolatie heeft een kleine impact op oververhitting in de zomer

Uittreksel uit de resultaten van een studie van het Buildwise over de impact van de aard van de isolatie van hellende daken.



2 | Vergelijking van de impact van de installatie van zonweringen of van nachtelijke ventilatie op de oververhittingsindicatoren vanaf een temperatuur van 25 °C.

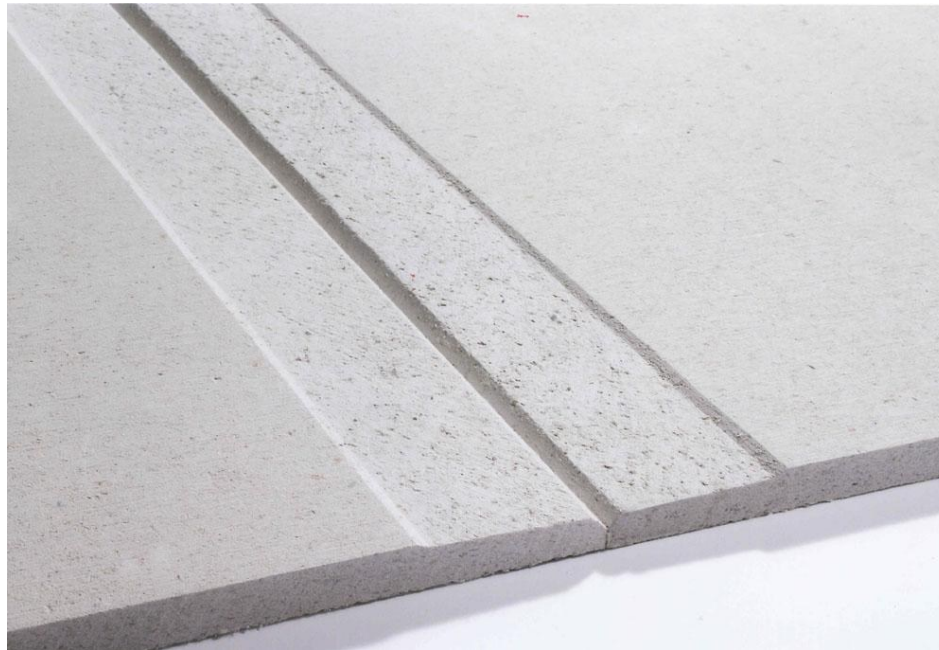
Bron: WTCB Contact 2021/2



Hoe voor inertie zorgen? Bij een lichte structuur ...



- ▶ voorrang geven aan zware afwerkingen (dubbele platen, gipsvezelplaten, ...)



Bron: Ecobati





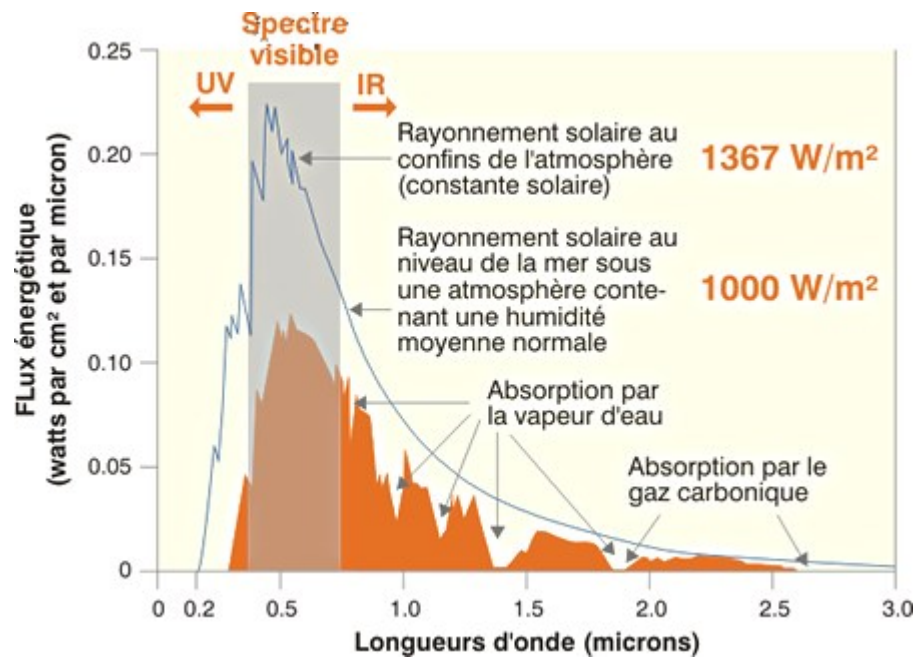
Een opening in het dak laat licht en zonnewarmte invallen. De zonnetoevoer moet worden gecontroleerd om in de zomer oververhitting te vermijden



Hoe de toevoer controleren?



- Voor een selectieve beglazing kiezen (zonnefactor g)



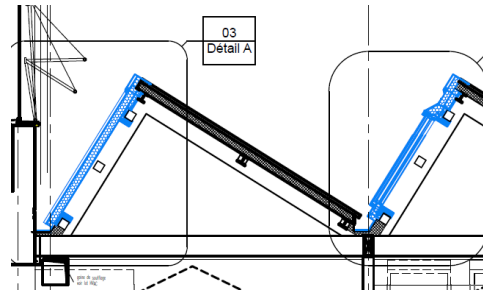
Bron: Energie+



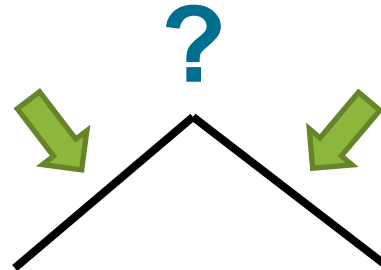
Hoe de toevoer controleren?



- Een bepaalde oriëntatie voorstaan (volgens de bestemming van de lokalen/het gebouw)



Bron: &sens



Hoe de toevoer controleren?



- ▶ Mobiele buitenzonneweringen voorzien



Bron: www.leroymerlin.fr



Hoe de toevoer controleren?



- Openingen die niet kunnen worden beschermd, vermijden



Bron: habitat-bulles.com





De creatie (of handhaving) van een opening in het dak kan bijdragen tot de voorziening van een intensieve ventilatie door middel van thermische trek



Waarop moet worden gelet?

- ▶ Is er overdracht mogelijk vanuit de andere vertrekken van het gebouw?
- ▶ Is het raam bereikbaar?

⇒ **Motorisering**

- ▶ Hoe wordt de opening/sluiting beheerd?

⇒ **Regeling**





- ▶ Oververhitting in een gebouw kan beperkt en zelfs vermeden worden door
 - de warmtetoevoer te beperken
 - de lokalen te koelen (door een intensieve ventilatie te voorzien)
- ▶ Praktisch gezien betekent dit voor het dak het volgende:
 - de isolatie van de scheidingsconstructies die het verwarmde volume begrenzen
 - de controle van de zonnetoevoer via de openingen in het dak
 - De installatie van voorzieningen die intensieve ventilatie door thermische trek mogelijk maken





Gids Duurzame Gebouwen

<https://www.gidsduurzamegebouwen.brussels/>

- ▶ Dossier | [Een hoge thermische inertie verzekeren](#)
- ▶ Dossier | [Warmtelasten beperken](#)
- ▶ Dossier | [Een passieve koelstrategie toepassen](#)



Artikels

- ▶ Jean-Pierre Oliva & Samuel Courgey, L'isolation thermique écologique – Conception, matériaux, mise en œuvre, neuf et réhabilitation, terre vivante (2010)



Opleidingen en seminars

- ▶ Seminars
 - [21/06/2019: Oververhitting: hoe een koele zomer garanderen?](#)

Schrijf u in voor de door Leefmilieu Brussel georganiseerde opleidingen

<https://leefmilieu.brussels/opleidingenduurzamegebouwen>

En met name in verband met deze presentatie

- Beheer van oververhitting in de zomer

Raadpleeg [gratis](#) alle documentatie!



Julie RENAUX

Projectingenieur

écorce sa

 + 32 4 226 91 60 info@ecorce.be

BEDANKT VOOR UW AANDACHT

