

Seminarie Duurzame
Gebouwen

Inspirerende Low-tech- projecten

26 maart 2021

Low-tech in de Brusselse context

Rekening houden met low-tech-oplossingen in de EPB-regelgeving



PRESENTATIE VAN DE SPREKER

Le Low-tech dans le contexte bruxellois

Prise en compte de solutions Low-Tech dans la réglementation PEB

Sophie GOBIET (Bruxelles Environnement)

Sophie GOBIET is burgerlijk ingenieur van opleiding. Ze werkt sinds 2018 voor Leefmilieu Brussel bij het departement EPB-werken. Ze heeft vroeger les gegeven in speciale technieken, thermische systemen en EPB in een hogeschool die industrieel ingenieurs vormt.

Tot 2020 had haar werk betrekking op de berekeningsmethode EPB-werken en zijn evolutie. In dit kader beantwoordde ze vragen van vakmensen over de methode, reikte ze oplossingen aan voor de integratie van nieuwe technieken in de EPB en nam ze deel aan de opstelling van nieuwe EPB-berekeningsmethodes in samenwerking met de besturen van de twee andere gewesten.

Sinds dit jaar is ze verantwoordelijk voor het departement EPB-werken dat, naast het beheer van de EPB-berekeningsmethode, instaat voor de toepassing van de gehele reglementering op het vlak van EPB-werken en zijn evolutie in Brussel. In dit kader wordt ze geconfronteerd met de moeilijkheden die de aanvragers, architecten en EPB-adviseurs ervaren bij het in praktijk brengen van deze reglementering. Zo beschikt ze over een totaalbeeld van de actuele bouwtechnieken en de specifieke eisen verbonden aan de Brusselse context.

Tijdens haar tussenkomst zal ze eerst de EPB-reglementering en haar context behandelen, en vervolgens low-tech oplossingen die kunnen worden toegepast in overeenstemming met deze reglementering. In het kader hiervan zal ze de link leggen met ventilatie, luchtkwaliteit, de bestrijding van oververhitting en de energieprestatie van het gebouw.

Voor meer informatie :

www.environnement.brussels



DOELSTELLINGEN VAN DE PRESENTATIE

- Reglementaire context van de EPB-regelgeving
- Algemene doelstellingen ondersteund door de EPB-regelgeving
- Begrijpen waarom er een eis op het vlak van ventilatie bestaat en hoe de keuze, het ontwerp en de indienststelling ervan de energieprestaties beïnvloeden
- De verschillende low-tech-strategieën kennen die mogelijk zijn om oververhitting te bestrijden
- De perspectieven van de reglementering aankaarten in het kader van low-tech



PLAN VAN DE PRESENTATIE

I. Reglementaire context

II. Ventilatie

III. Oververhitting

IV. Perspectieven van de regelgeving



I. REGLEMENTAIRE CONTEXT

Globale context van de EPB

- ▶ Europese richtlijn 2010/31/EU
- ▶ Normen NBN D 50-001 en NBN 13779 met betrekking tot ventilatie: verplicht in België voor nieuwe gebouwen en in vele landen waar **gezondheid een uitdaging vormt** wegens de kwaliteit van de binnenlucht
- ▶ Doelstelling van vermindering van de **broeikasgassen met 35% tegen 2030**
- ▶ Klimaatveranderingen die het oververhittingsverschijnsel in gebouwen accentueren in de loop der jaren



I. REGLEMENTAIRE CONTEXT

Doelstellingen van de EPB-regelgeving

- ▶ De energieprestatie van de gebouwen verbeteren
- ▶ Numerieke indicatoren opstellen die deze prestatie evalueren voor elke residentiële of niet-residentiële eenheid
 - los van het gedrag van de gebruiker
 - moet een objectieve vergelijking mogelijk maken tussen de prestaties van verscheidene eenheden.
- ▶ De kwaliteit van de binnenlucht waarborgen door verplichtingen op het vlak van ventilatie

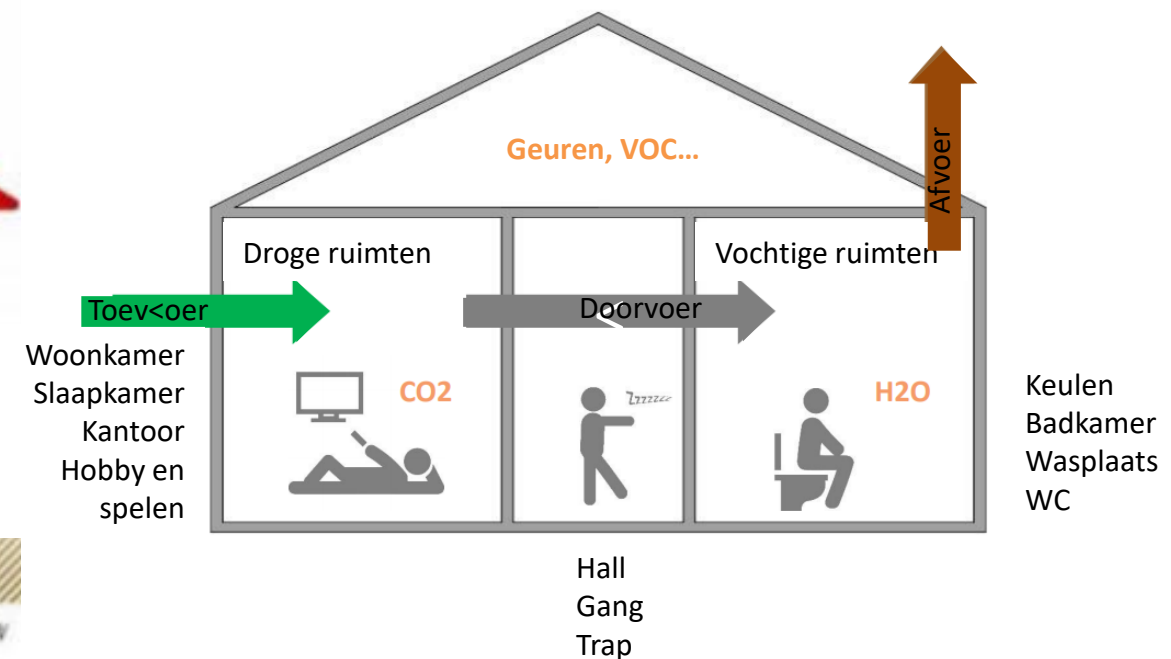
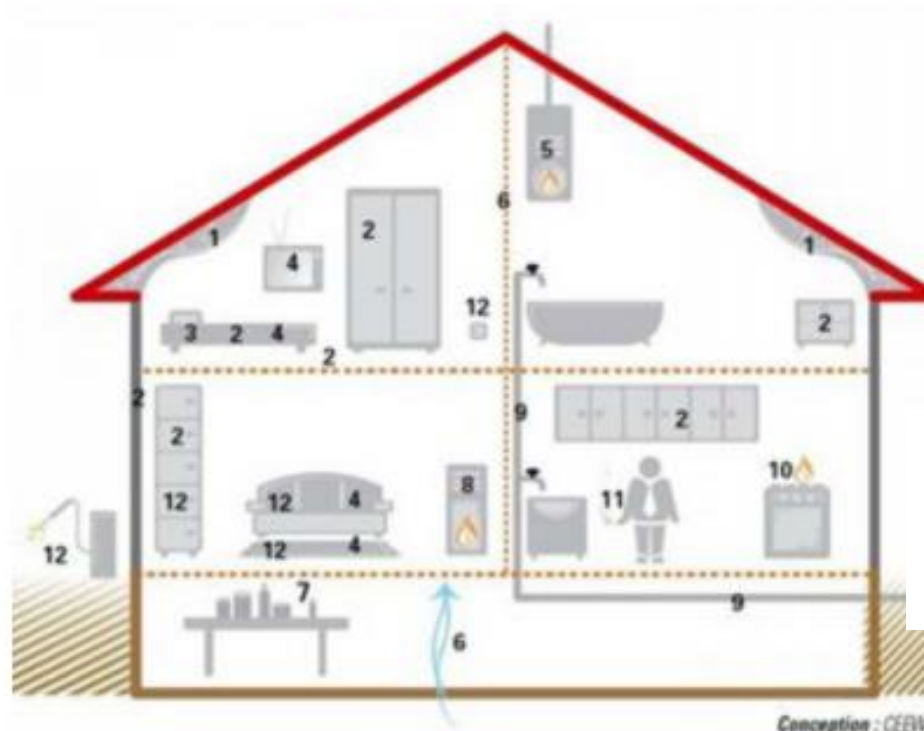


II. VENTILATIE

Waarom ventileren?

- Om een behoorlijke binnenluchtkwaliteit te waarborgen ondanks de vele bronnen van vervuilende stoffen, om het CO₂ dat door de gebruikers wordt uitgestoten af te voeren en de zuurstoftoevoer te waarborgen

Enkele vervuilingsbronnen in huis

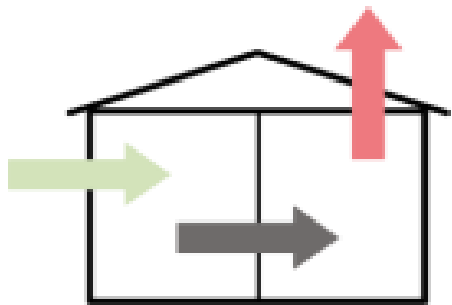
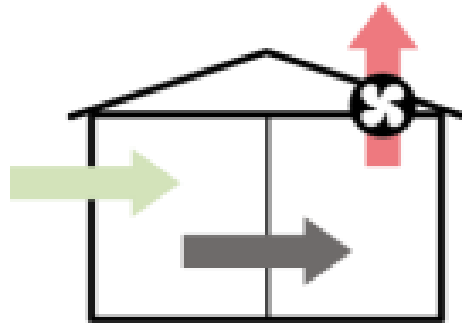
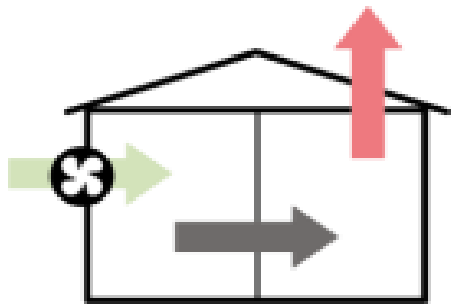
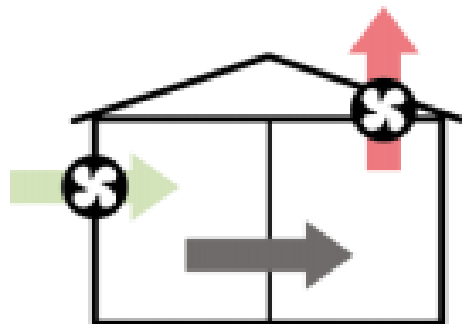


Bron: Santé 2 – "La qualité de l'air et la santé" par Emmanuel MAES



II. VENTILATIE

Ventilatiestrategieën

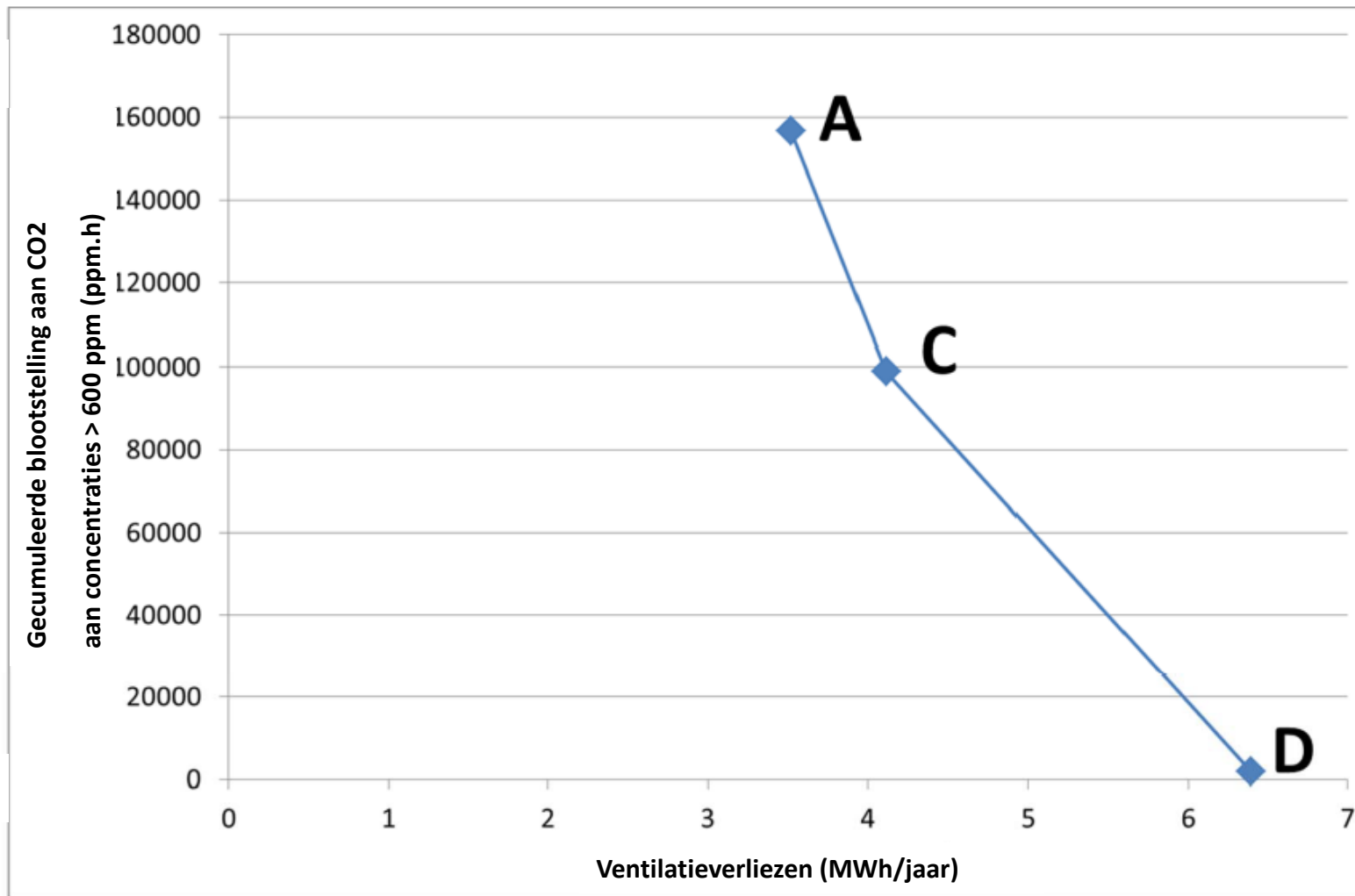
	SYSTEEM A Natuurlijke toe- en afvoer		SYSTEEM C natuurlijke toevoer en mechanische afvoer (enkelvoudige stroom)
	SYSTEEM B mechanische toevoer (enkelvoudige stroom) en natuurlijke afvoer		SYSTEEM D Mechanische toe- en afvoer (dubbele stroom)



II. VENTILATIE

Types ventilatie en luchtkwaliteit

- ▶ PREVENT-studie van het WTCB



Maar de luchtkwaliteit hangt ook af van:

- ▶ de bezetting
- ▶ de vochtigheidsgraad
- ▶ de gebruikte bouwmaterialen en hun emissies van vervuilende stoffen
- ▶ het aanwezige meubilair



II. VENTILATIE

Ventilatie en invloed ervan op de energieprestaties



Bron: Gids Duurzame Gebouwen

Invloed van het type ventilatiesysteem op de EPB-eisen van een eenheid (type appartement)

	NEV	NEV_max	PEV	PEV_max	V	Oververhitting
Systeem A	11,4	[15]	65,42	[54,97]	v	0,64
Vraaggestuurd systeem A, f_reduc = 0.35	11,4	[15]	28,86	[54,97]	v	1,72
Systeem C	11,4	[15]	69,52	[54,97]	v	0,8
Vraaggestuurd systeem C, f_reduc = 0.4	11,4	[15]	38,11	[54,97]	v	1,81
Systeem D	11,4	[15]	38,44	[54,97]	v	0,73
Vraaggestuurd systeem D, f_reduc = 0.35	11,4	[15]	27,8	[54,97]	v	1,88



II. VENTILATIE

Voornaamste aandachtspunten voor de keuze van ventilatie bij nieuwe of gerenoveerde gebouwen:

- ▶ Energieprestatie:
 - *Warmteverliezen minimaliseren (correct bemeten warmteterugwinning)*
 - *Het elektriciteitsverbruik minimaliseren (krachtige ventilator + vraaggestuurde regeling)*
 - *Luchtverliezen minimaliseren (dichtheid, keuze van de RTO en isolatie)*
 - *De debieten regelen*

- ▶ Luchtkwaliteit: voldoende vernieuwing om vervuilende stoffen af te voeren



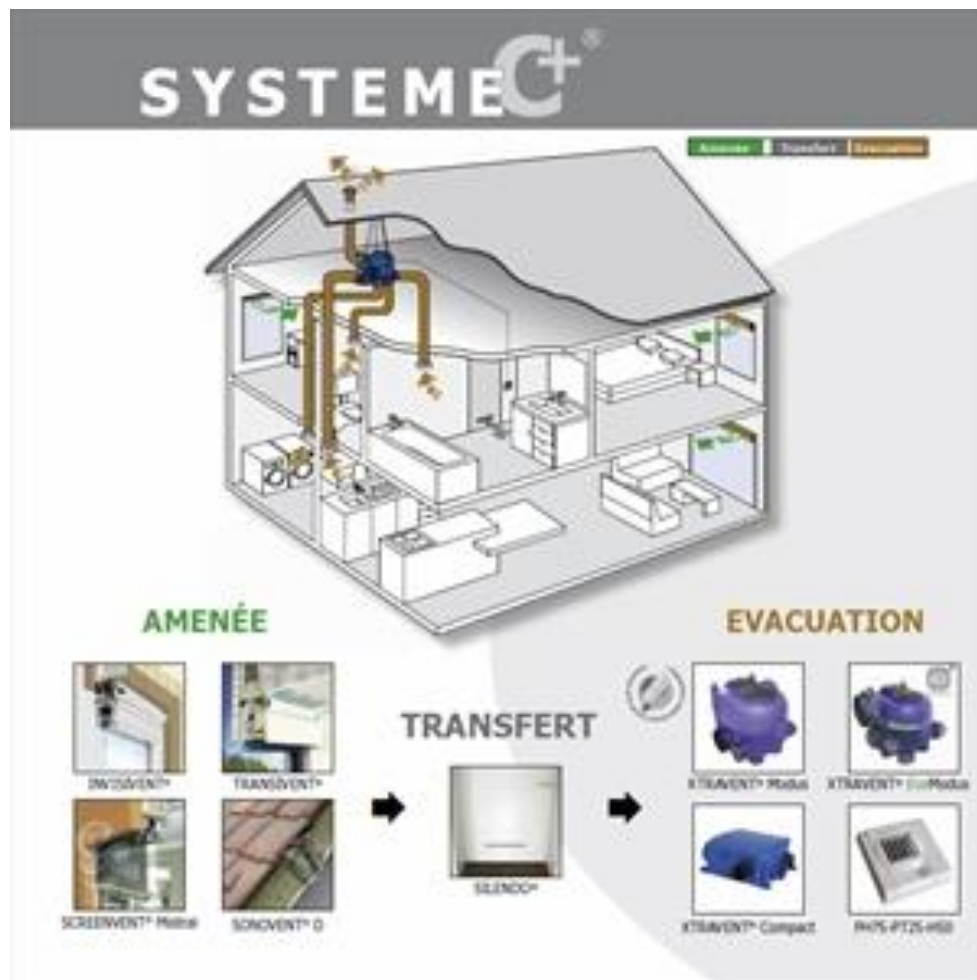
II. VENTILATIE

Ventilatie in de EPB

- ▶ Op basis van de norm schrijft de EPB de naleving van minimale debieten voor NBN 50D-000 om de kwaliteit van de binnenlucht te waarborgen
- ▶ In de EPB zijn de 4 ventilatiesystemen mogelijk
- ▶ Systeem A:
 - eisen in termen van verbruik van primaire energie zijn moeilijk na te leven.
 - moeilijk om de vereiste debieten te waarborgen



II. VENTILATIE



Bron: Renson

Regeling van de debieten

De EPB laat toe om de debieten te moduleren in functie van de vraag of de behoeften en valoriseert dat in termen van energieverbruik:

- ▶ Aanwezigheid / Afwezigheid van gebruikers
- ▶ Luchtkwaliteit (CO₂, vochtigheid...)

De EPB neemt deze regeling in aanmerking door middel van een bepaalde reductiefactor voor de situatie van vraaggestuurde ventilatie

Elke aandrijving (van een rooster of ventilatieklep) creëert echter extra complexiteit.



II. VENTILATIE

Andere elementen die in aanmerking genomen worden in de EPB

- ▶ De debietregeling: metingen van de effectieve debieten (al dan niet continu)
- ▶ De dichtheid: vermindering van luchtlekken



III. OVERVERHITTING

Uitdagingen:

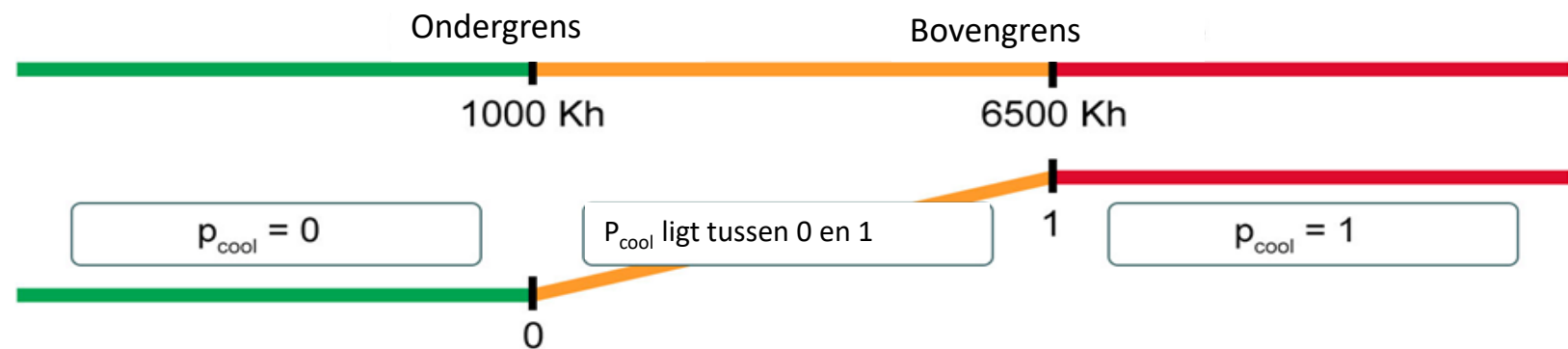
- ▶ Ongemak voor de gebruiker
- ▶ Reële risico's van hoog extra verbruik te wijten aan de installatie van koelsystemen om het ongemak te verhelpen
- ▶ Verschijnsel dat de neiging heeft om zich te accentueren met de extreme weersveranderingen van de voorbije en de komende jaren
- ▶ Uitrol van eenvoudige en low-tech bestrijdingsstrategieën die bij het ontwerp moeten worden voorzien



III. OVERVERHITTING

Oververhitting in de EPB

- **Oververhitting** wordt uitgedrukt door de *oververhittingsindicator*.
 - vertegenwoordigt de niet-buikbare warmtewinsten, d.w.z. die niet kunnen worden opgeslagen,
 - wordt uitgedrukt in [Kh] Kelvin uur.



Eisen “oververhitting” voor een nieuwe of met nieuw gelijkgestelde EPW-eenheid



Oververhittingsindicator van elke EPW-eenheid kleiner dan of gelijk aan de bovengrens: 6500 Kh

Oververhittingsindicator $\leq$ 6500 Kh

- De EPB is geen dimensioneringsinstrument.
De oververhitting wordt berekend op de gehele eenheid en niet lokaal per lokaal. Naleving ervan waarborgt dus niet dat er geen lokale oververhitting zal optreden. In bepaalde projecten kunnen dynamische thermische simulaties nodig zijn.



III. OVERVERHITTING

Oververhitting in de EPB

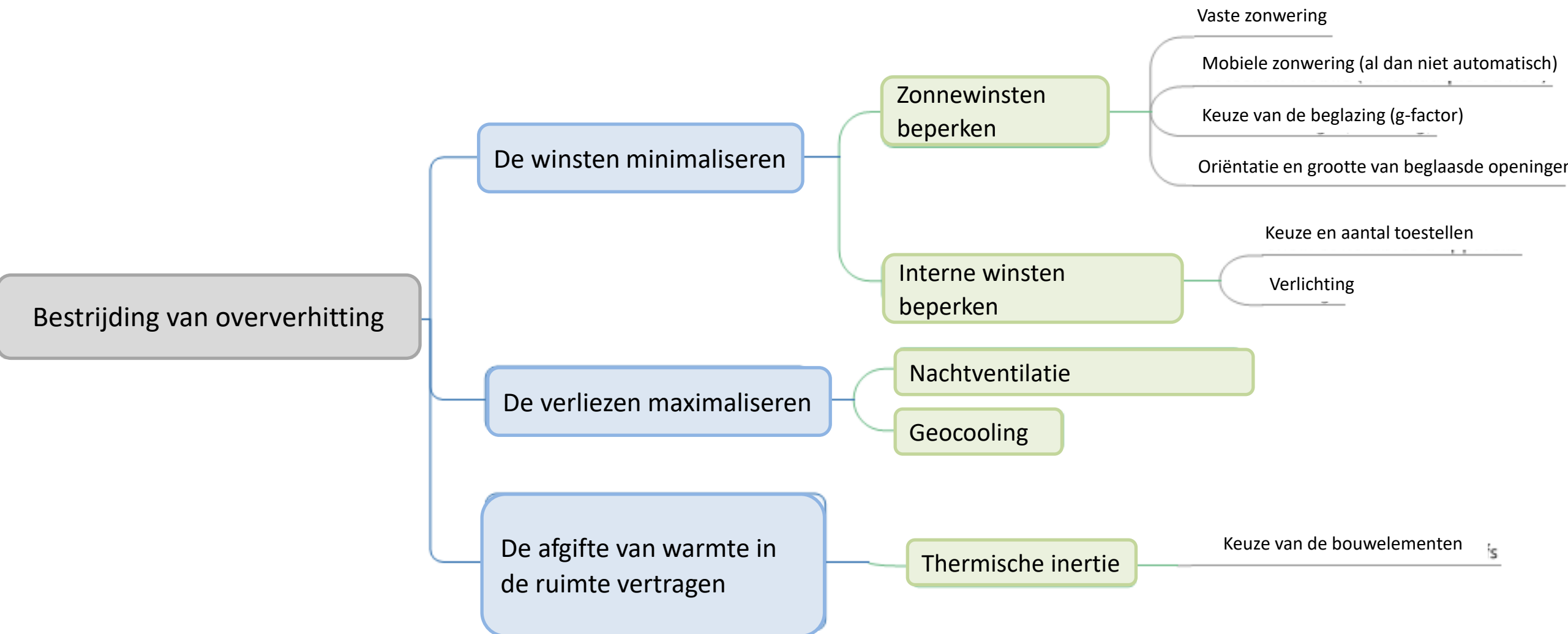
- Oververhitting en de waarschijnlijkheid van installatie van een koelsysteem (bij woningen).

Verwaarloosbaar oververhittingsrisico		Matig tot hoog oververhittingsrisico	Te hoog oververhittingsrisico
 Criterium nageleefd		 Criterium nageleefd	 Criterium niet nageleefd
Wanneer $p_{cool} = 0$, is de conventionele waarschijnlijkheid van installatie van een actief koelsysteem nul.		Wanneer p_{cool} tussen 0 en 1 ligt, bedraagt de conventionele waarschijnlijkheid van installatie van een actief koelsysteem 0 tot 100%.	Wanneer $p_{cool} = 1$, is de conventionele waarschijnlijkheid van installatie van een actief koelsysteem 100%.
Als er geen actief koelsysteem voorzien is in de EPW-eenheid:			Als er geen maatregelen worden genomen om de oververhittingsindicator onder de toegelaten maximumwaarde te brengen: • geen eis niet nageleefd • aan en administratieve boete op basis van de uiteindelijke EPB
->geen verrekening van koelverbruik in de energiebalans	->verrekening van een fictief energieverbruik voor de koeling in verhouding tot p_{cool} in de energiebalans		
Indien een actief koelsysteem voorzien is in de EPW-eenheid:			Ongeacht of er een actieve koelinstallatie voorzien is in de EPW-eenheid, verrekent de energiebalans 100% van het energieverbruik voor de koeling
->zijn energieverbruik wordt verrekend in de energiebalans van de EPW-eenheid, ongeacht de waarschijnlijkheid			



III. OVERVERHITTING

Hoe oververhitting bestrijden?

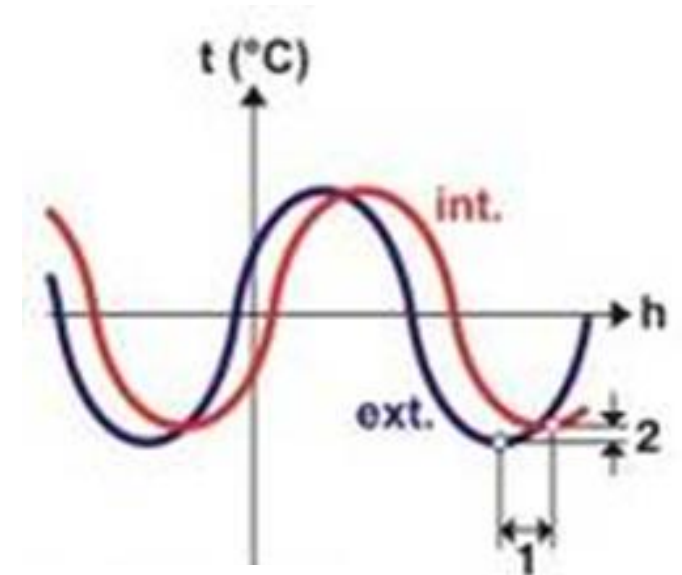




III. OVERVERHITTING

Het effect van thermische inertie

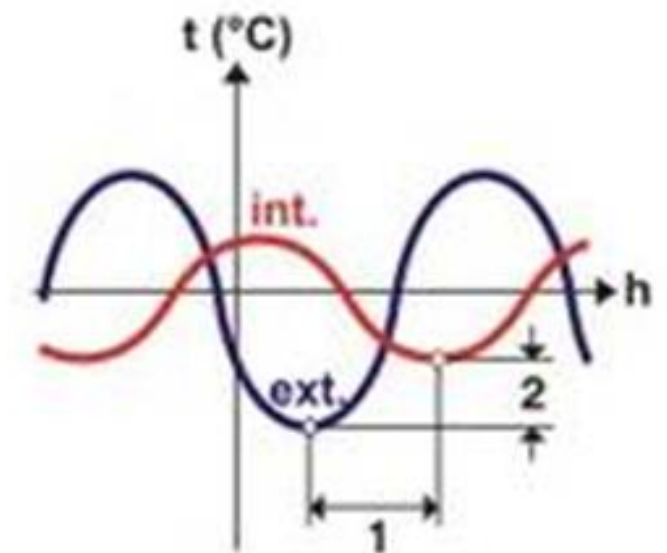
- Om oververhitting te vermijden, zullen er materialen gebruikt worden met:
 - een lage diffusiviteit
 - een hoge thermische effusiviteit (absorptie van de inkomende warmte)
- Beschouwing in EPB:
 - Standaardwaarde mogelijk
 - Een vereenvoudigde tabel volgens een vereenvoudigde analyse (verschillend voor residentieel en niet-residentieel)
 - Waarde gedetailleerde volgens de norm NBN ISO 13786



1: Faseverschuiving

2: damping

Lage thermische inertie

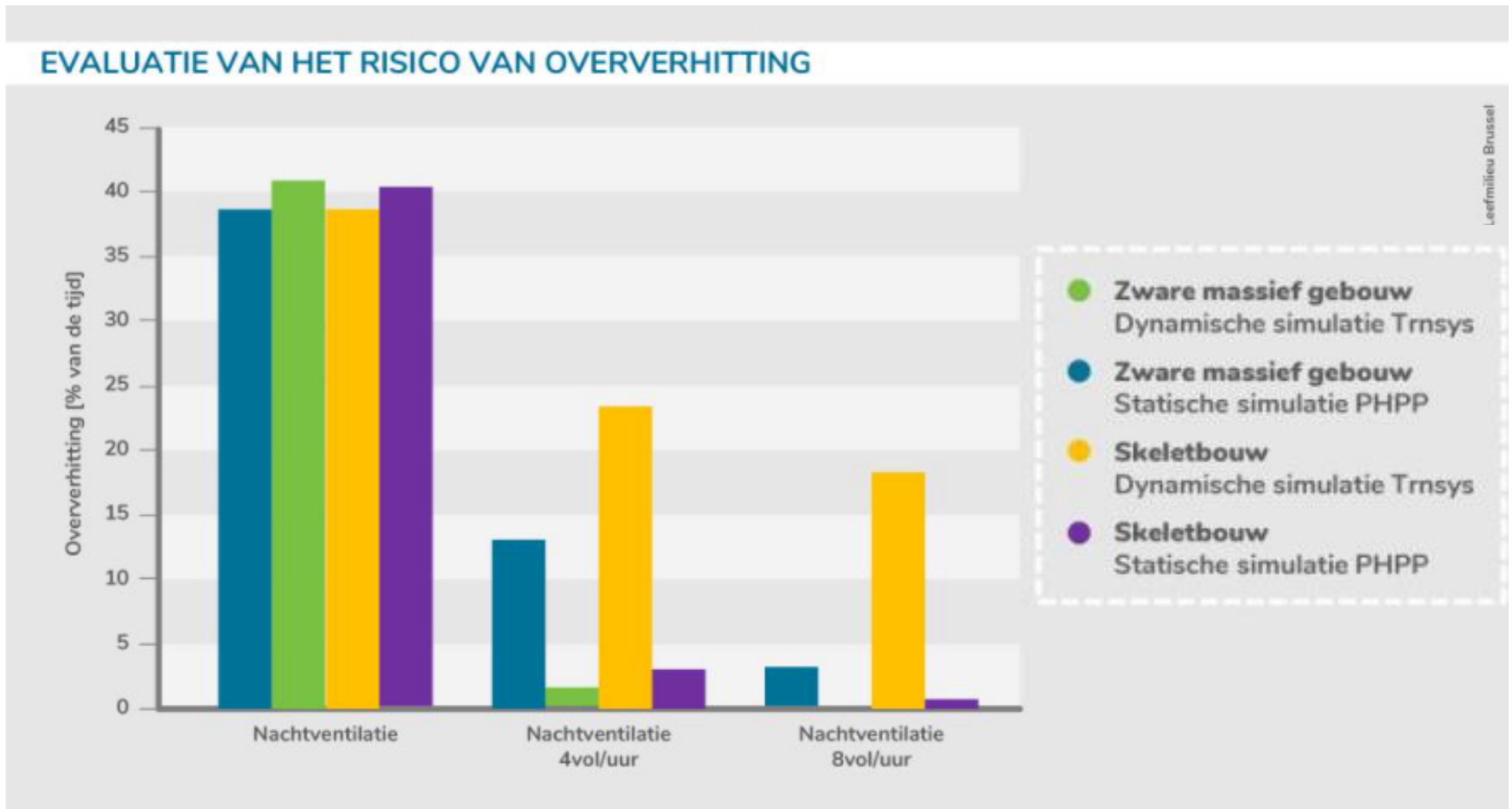


Hoge thermische inertie



III. OVERVERHITTING

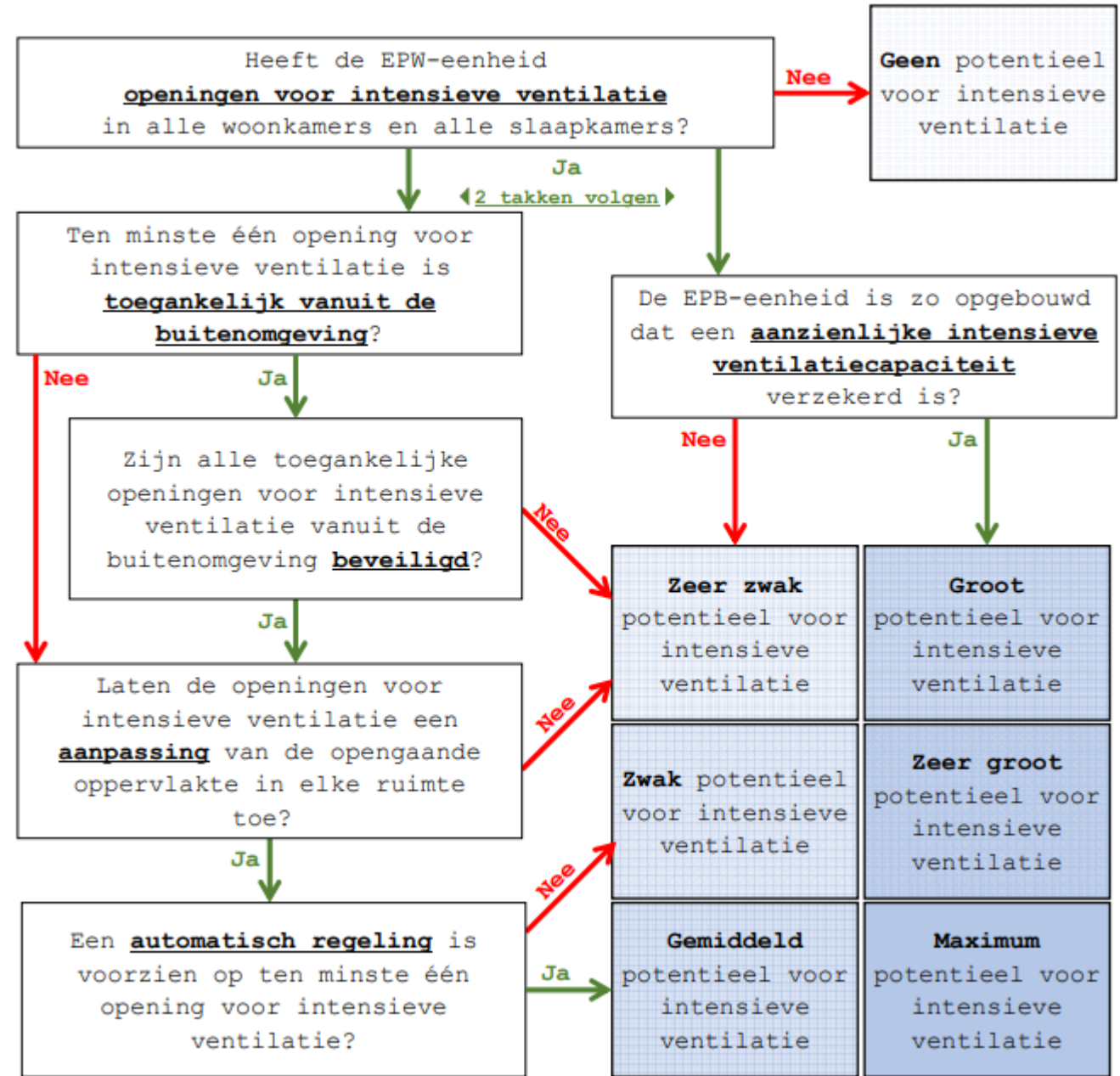
Effect van intensieve nachtventilatie op oververhitting





III. OVERVERHITTING

Beschouwing van intensieve natuurlijke ventilatie in woningen in de EPB



Potentieel voor intensieve ventilatie	$\dot{V}_{\text{free,nat,overh,sec } i}$ (m³/h)
Geen potentieel voor intensieve ventilatie	0
Ze ^{er} zwak potentieel voor intensieve ventilatie	$0,15 \cdot V_{\text{sec } i}$
Zwak potentieel voor intensieve ventilatie	$0,20 \cdot V_{\text{sec } i}$
Gemiddeld potentieel voor intensieve ventilatie	$0,40 \cdot V_{\text{sec } i}$
Groot potentieel voor intensieve ventilatie	$0,55 \cdot V_{\text{sec } i}$
Ze ^{er} groot potentieel voor intensieve ventilatie	$0,70 \cdot V_{\text{sec } i}$
Maximum potentieel voor intensieve ventilatie	$1,10 \cdot V_{\text{sec } i}$

Bron: Bijlage XXI van het Besluit "Eisen" van 21 december 2007

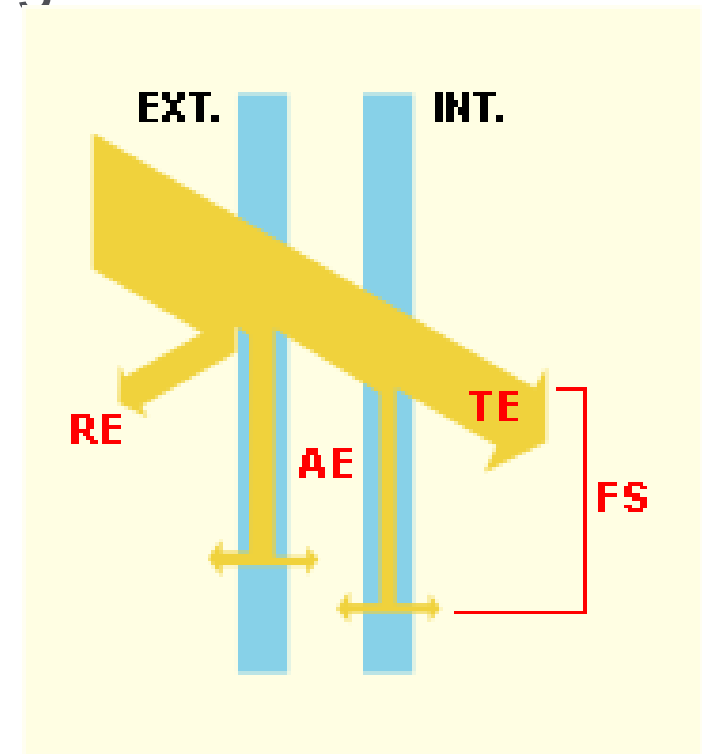
$$H_{V,\text{free,nat,overh,sec } i} = 0,34 \cdot \dot{V}_{\text{free,nat,overh,sec } i}$$



III. OVERVERHITTING

Ingrijpen op de transmissie van zonnestraling

- ▶ Vermindering van de zonnefactor g van beglazingen
- ▶ Vaste en mobiele zonweringen
(al dan niet automatisch)
- ▶ Mogelijkheid van variabele zonnefactoren g
- ▶ Mogelijkheid van kleeffolie
- ▶ Schaduw (hindernissen, uitsteeksels...)



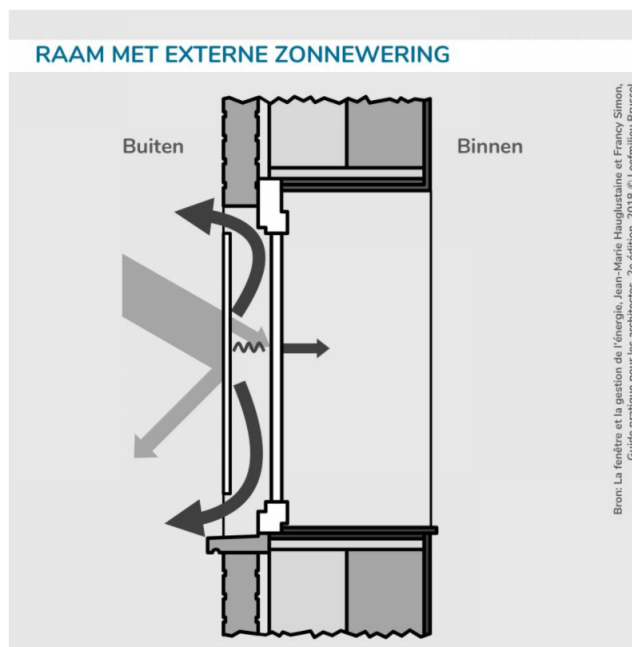
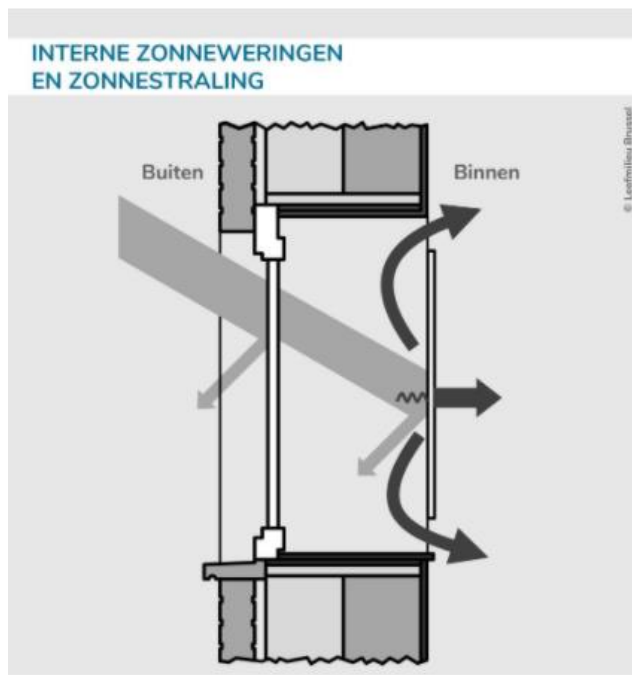
Bron: Website Energie Plus



III. OVERVERHITTING

Zonweringen

- Beschermingen aan de binnenkant vs beschermingen aan de buitenkant



Kleinere doeltreffendheid voor
binnenzonweringen (40 tot 60%)
dan voor
buitenzonweringen (80 tot 90%)!

Tabel [3]: Waarden bij ontstentenis voor de reductiefactor F_c voor zonnewering in het vlak van de transparante scheidingsconstructie

Zonneweringssysteem	F_c
Buitenzonnewering	0,50
Ongeventileerde tussenzonnewering	0,60
Binnenzonnewering	0,90
Alle andere gevallen	1,00

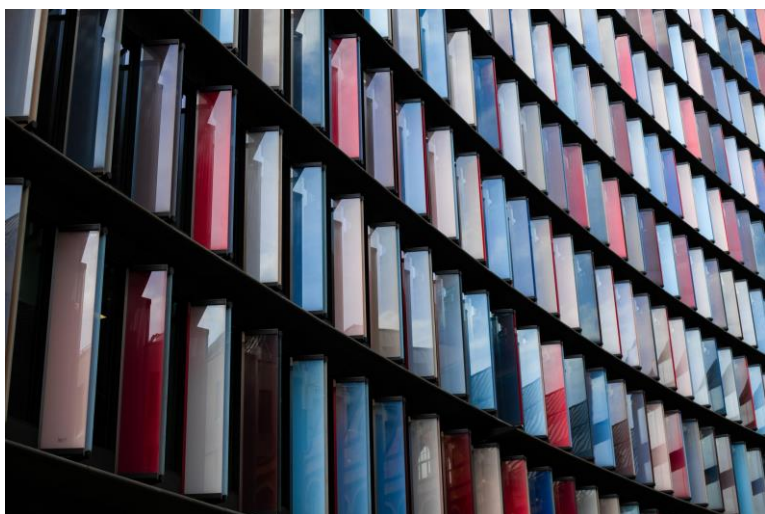


III. OVERVERHITTING

Hindernissen voor de straling



Verticale zonweringsconstructie

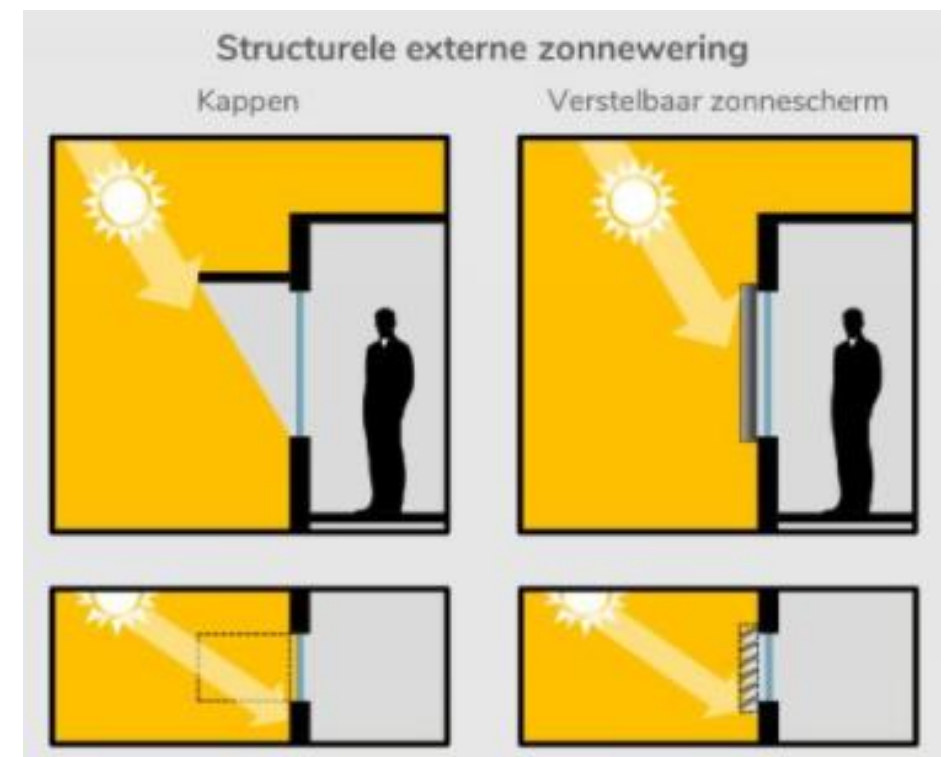


© Samuel Meluch / unsplash.com

Fotovoltaïsche zonweringsconstructie



© Littleha / wikimedia.org



Bron: Gids Duurzame Gebouwen Leefmilieu Brussel



IV. PERSPECTIEVEN VAN DE REGLEMENTERING

De energie-impact van materialen

TOTEM : Instrument in ontwikkeling (momenteel niet reglementair)

- ▶ Doel: de potentiële milieu-impacten van gebouwen beperken, al bij de eerste ontwerpfasen
- ▶ Acties:
 - **Creëren:** het instrument stimuleert de creativiteit van de dragers en draagsters van projecten om ze te helpen om te voldoen aan de eisen van de milieu-uitdagingen.
 - **Evalueren:** TOTEM werd voornamelijk gecreëerd om de milieu-impact van de bouwelementen of de gebouwen in hun geheel te evalueren.
 - **Innoveren:** de aanpak stimuleert innovatie en ecologisch ontwerp van bouwsystemen.



Bron: www.totem-building.be



IV. PERSPECTIEVEN VAN DE REGLMENTERING

De Brusselse renovatiestrategie 2030-2050:

Enkele voorziene acties die ons hier interesseren:

- ▶ Versterking van de energieprestaties van de Brusselse bebouwing:
Het gehele Brusselse gebouwenpark op een energieverbruik lager dan 100 kW/(m².jaar) brengen
- ▶ Implementatie van eisen in termen van duurzaamheid:
 - Ontwikkeling van een Belgische duurzaamheidsmeter (GRO)
 - Integratie van duurzaamheidsclausules in de bestekken (in eerste instantie voor publieke opdrachtgevers)
- ▶ Het instrument Totem promoten en ontwikkelen:
 - Voorbeeldfunctie van de overheden
 - Vervolgens uitbreiding naar de andere opdrachtgevers



TE ONTHOUDEN VAN DE PRESENTATIE

- Ventilatie is belangrijk voor de gezondheid, maar de keuze van het systeem heeft een grote invloed op het energieverbruik van het gebouw
- Oververhitting doet afbreuk aan het comfort van de gebruikers en kan leiden tot de installatie van klimaatregeling
- Er bestaan eenvoudige middelen om oververhitting te bestrijden; ze moeten bij de ontwerp van het in aanmerking worden genomen
- De reglementering is geen rem, maar een instrument om samen alle milieudoelstellingen van de komende jaren te halen



TOOLS, WEBSITES, BRONNEN

- EPB-reglementering: <https://www.environment.brussels/node/909>

- Gids Duurzame Gebouwen: www.guidebatimentdurable.brussels

9 thema's > Welzijn, comfort en gezondheid: Dossier | **Vermijden van pollutanten in het gebouw** & Dossier | **Het thermisch comfort verzekeren** | & Dossier | **Vademecum regelgeving EPB-werkzaamheden vanaf juli 2017** | & Dossier | **Een energie-efficiënt ventilatiesysteem ontwerpen**

- Website Energie Plus: <https://energieplus-lesite.be/>

Techniques/Enveloppe/Composants de l'enveloppe/Vitrages/Vitrage permettant le contrôle solaire
Théories/Enveloppe/Autres phénomènes thermiques/Inertie thermique

- Voorstelling van de PREVENT-studie van Samuel Cailloux – WTCB

- Instrument Totem www.totem-building.be

- Brusselse renovatiestrategie:
https://leefmilieu.brussels/sites/default/files/user_files/renovatiestrategie_nl.pdf



CONTACT



Sophie GOBIET

Hoofd van het departement EPB-Werken

 : +32 2 4354822

E-mail : sgobiet@environnement.brussels