

| | |
|--------|------------------------------|
| Thema | Verwarmen en koelen/algemeen |
| Nummer | 8.01.01. |

KOELEN

INHOUD

| | |
|--|---|
| Inleiding | 2 |
| Warmte afvoeren door intensieve nachtventilatie | 2 |
| Nachtventilatie via opengaande ramen en deuren | 2 |
| <i>Waar plaats je opengaande ramen en deuren en hoe moet je ze kunnen openen?</i> | 2 |
| <i>Aandachtspunten bij de opengaande delen</i> | 3 |
| Maak gebruik van de thermische massa van de woning | 4 |
| <i>Aandachtspunten bij het gebruik van thermische massa</i> | 5 |
| Intensieve nachtventilatie en de maximale oververhittingsindicator (EPB-regelgeving) | 5 |
| Koelen van de toegevoerde ventilatielucht..... | 6 |
| Koelen met een warmtepomp | 6 |
| Bronnen | 6 |

Inleiding

Wil je in de zomer een comfortabele binnentemperatuur in huis? Hou dan de warmte zoveel mogelijk buiten als er kans is op oververhitting.

Je kan oververhitting door invallend zonlicht vermijden door de glasoppervlakte te beperken, te kiezen voor goed isolerend glas en buitenzonnewering te plaatsen. Meer info hierover vind je in de fiche '[Types zonwering](#)'.

Ook de graad van isolatie, de luchtdichtheid van je woning en afwerkmaterialen als dakbedekking en gevelbekleding hebben een invloed op het comfort in huis tijdens de zomermaanden.

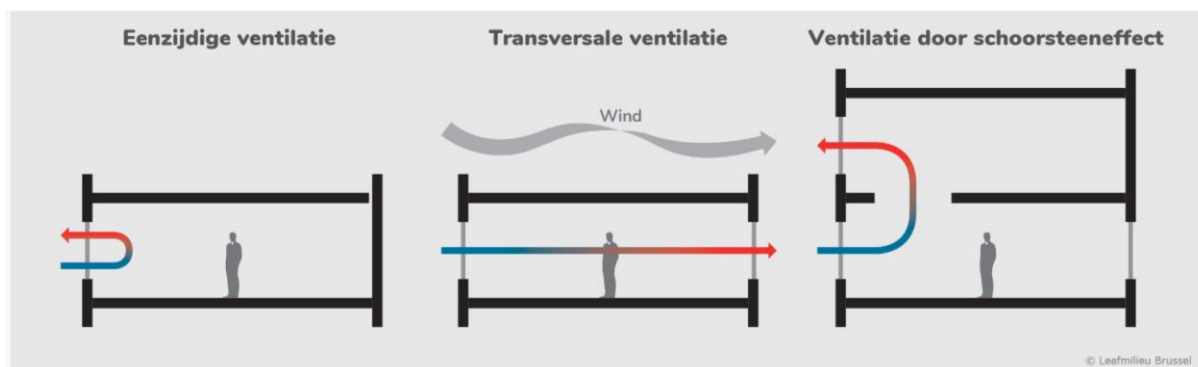
Warmte afvoeren door intensieve nachtventilatie

Toch te warm in huis? Dan brengt de nachtelijke **koude buitenlucht** verkoeling. Zorg dat de binnenlucht zich 3 tot 6 keer per uur kan verversen. Je ventilatiesysteem volstaat daarvoor niet, het debiet daarvan is te klein. Dus moet je **ramen en deuren openen**.

Nachtventilatie via opengaande ramen en deuren

Waar plaats je opengaande ramen en deuren en hoe moet je ze kunnen openen?

- Plaats minstens in **woon- en slaapkamers**, of in een ruimte die in open verbinding (zonder deur) staat met de woon- of slaapkamer, ramen en deuren met opengaande delen;
- De oppervlakte van de opengaande delen moet minimum even groot zijn als **6,4% van de totale netto vloeroppervlakte** van de ruimte (of ruimtes in open verbinding). Bij ramen met enkel kipstand, kan je niet de volledige oppervlakte van het raam meetellen, enkel het openstaande gedeelte (de driehoekjes aan de zijkant en het opengaande deel bovenaan);
- De opengaande delen hebben bij voorkeur een **tussenstand** tussen volledig open en volledig gesloten (bijvoorbeeld kipstand bij opengaande ramen)
- Een **automatische regeling** kan opengaande delen openen op basis van de gemeten binnentemperatuur.
- Voor een **goede doorstroming** plaats je de opengaande delen zo dat je gebruik kan maken van wind en natuurlijke trek (hoogteverschil). In die zin kies je beter voor dwarsventilatie of ventilatie door het schoorsteeneffect dan voor eenzijdige ventilatie.



Verschillende soorten intensieve ventilatie, bron: Leefmilieu Brussel

- **Eenzijdige ventilatie:**
 - opengaande delen in één gevel;
 - ventilatievoud (= verversing binnenlucht per uur): **1,5 keer** bij twee opengaande delen.
- **Dwarsventilatie (of transversale ventilatie):**
 - opengaande delen in minstens 2 gevels, die zich minstens in een hoek van 90° van elkaar bevinden;
 - ventilatievoud: **2,5 keer** bij open delen in tegenoverliggende wanden.
- **Ventilatie door schoorsteeneffect:**
 - de opengaande delen liggen minstens drie meter van elkaar, in de hoogte gemeten;
 - ventilatievoud: **4,5 keer**.



Ventilatie door schoorsteeneffect, bron: velux.be.

Hoe creëer je een schoorsteeneffect in je woning?

- Opengaande delen van ramen en deuren op het gelijkvloers.
- Via de traphal.
- Open ramen, koepels of dakvlakramen op de verdieping(en).

Aandachtspunten bij de opengaande delen



*Ventilatie door schoorsteeneffect
Bron: velux.be.*

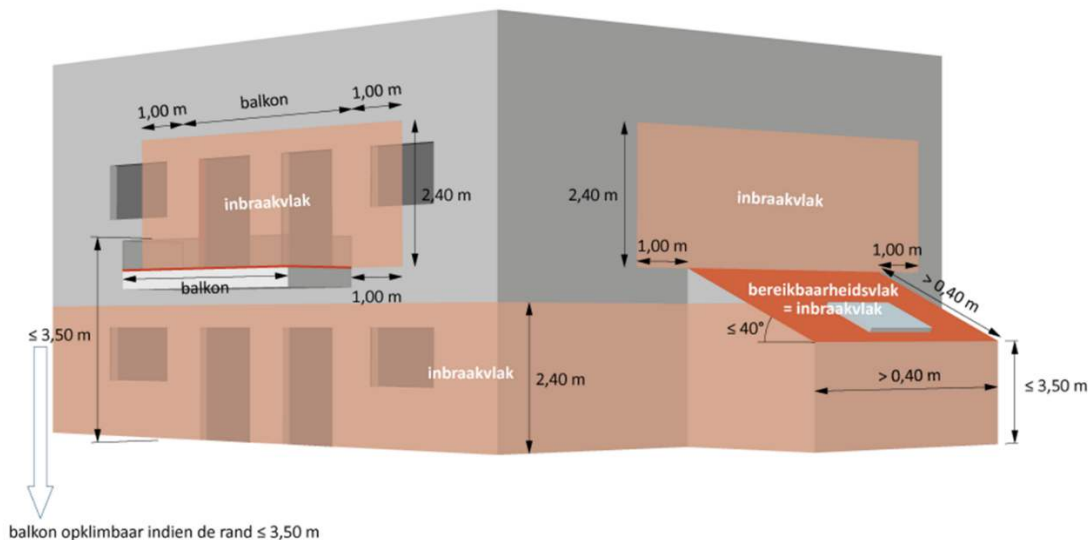
Beveilig de toegankelijke opengaande ramen en deuren:

- Zorg dat je de **opening** kan **fixeren** zodat de hoogte of breedte beperkt blijft tot 15 cm. Dat kan met kipstand of door een schuifraam te blokkeren met een houten lat.
- Of plaats een vast of verplaatsbaar rooster of een lamellensysteem voor ramen of deuren, met vaste openingen die niet breder of hoger zijn dan 15 centimeter.

Wat zijn toegankelijke opengaande delen?

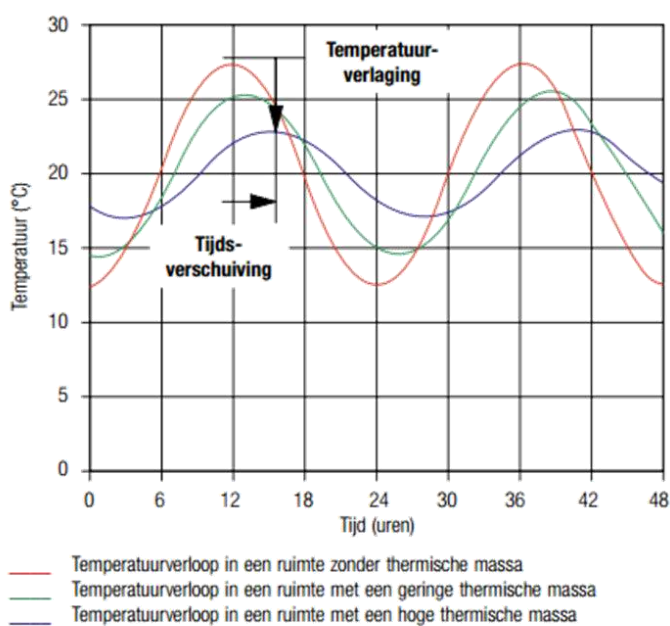
Dat zijn de opengaande ramen en deuren die volledig of deels in het **inbraakvlak** liggen. Dit vlak is het gedeelte van de woning dat bereikbaar is voor inbrekers: alles lager dan 2,4 meter boven de grond rondom het gebouw.

Een uitzondering geldt voor openingen waarvan de vloer aan de binnenzijde van de woning – de 'afzakafstand' – groter is dan 3,5 meter. Dit valt zelden voor.



Toegankelijke opengaande delen. Bron: energiesparen.be.

Maak gebruik van de thermische massa van de woning



3 | Effect van de thermische massa op de ruimtetemperatuur.

Een 'zwaar' gebouw met een hoge thermische massa **warmt trager op, koelt trager af** en kent **lagere temperatuurpieken** dan een 'lichte' constructie zoals bijvoorbeeld houtskeletbouw.

In een zwaar gebouw kan je overdag warmte opslaan in de wanden en de overtollige warmte 's nachts afvoeren door ventilatie. Doe je dat niet, zal een zwaar gebouw bij hoge buitentemperaturen evenveel opwarmen als een licht gebouw (van hetzelfde type).

Figuur: Temperatuurverlaging en tijdsverschuiving bij zware gebouwen.
 Bron: Buildwise.

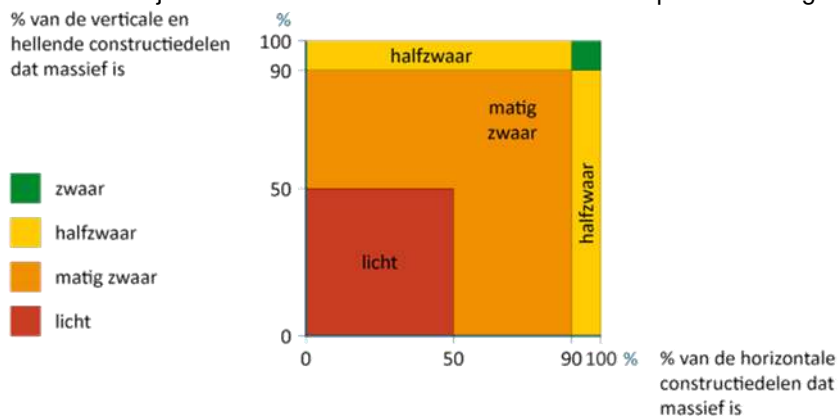
Wat is een zwaar gebouw?

Een zwaar gebouw is een gebouw dat bestaat uit goed geleidende materialen met veel gewicht (minstens 100 kg/m²) en een hoge warmtecapaciteit. Deze eigenschappen gaan meestal samen.

De zware materialen mag je niet afschermen door:

- binnenisolatie;
- lichte voorzetwandjes;
- tapijt of houten vloerbekleding.

Want dan zou je verhinderen dat de materialen warmte opslaan en afgeven.



Lichte tot zware gebouwen, bron VEA.

Aandachtspunten bij het gebruik van thermische massa

Een grote thermische massa is niet altijd een voordeel. Een zware constructie warmt trager op, maar koelt ook trager af. Je moet dus de **hele nacht intensief ventileren**. Dat is niet altijd even inbraakveilig en een open raam kan al eens voor geluidsoverlast zorgen in de slaapkamer.

Bij een lichte constructie kan je het intensief ventileren **beperken tot enkele uren** 's avonds. Op voorwaarde dat de buitenlucht dan al voldoende is afgekoeld. Op hete zomerdagen is dat niet altijd zo.

Intensieve nachtventilatie en de maximale oververhittingsindicator (EPB-regelgeving)

De oververhittingsindicator in de EPB-regelgeving is eenvoudig bepaald en geeft **geen goede inschatting** van het werkelijke risico op oververhitting. Maatregelen om zonnewarmte buiten te houden, nachtventilatie en de thermische massa van een gebouw hebben een invloed op de oververhittingsfactor. De positieve invloed van de thermische massa ligt in de praktijk vaak lager dan de theoretische inschatting in de EPB.

Koelen van de toegevoerde ventilatielucht

Koelen met het [ventilatiesysteem D](#) heeft een beperkte invloed. De luchtverversing per uur is te laag. Alleen als je sterk inzet op zonwering en nachtventilatie is het effect ook voelbaar. Als je toch wilt koelen en daarvoor hoge debieten aanhoudt, verbruiken de ventilatoren meer energie.

De oververhittingsindicator in de EPB-regelgeving schat de koeling via ventilatie vrij optimistisch in, in de praktijk is het effect lager.

Een ventilatiesysteem D met [adiabatische koeling](#) koelt de aangevoerde lucht door ze door een vochtige warmtewisselaar te leiden. Door verdamping van water koelt de lucht af. Opgelet: bij toestellen die gebruik maken van directe adiabatische koeling, stijgt daarbij de luchtvochtigheid van de toegevoerde lucht. Een interessant systeem omdat het nauwelijks energie verbruikt, maar voor woningen is het aanbod nog zeer beperkt.

Met een [aardwarmtewisselaar](#) of bodemwarmtewisselaar kan je – als aanvulling op het ventilatiesysteem D - de aangevoerde ventilatielucht voorverwarmen in de winter en voorkoelen in de zomer.

Een **koelbatterij** op de toegevoerde ventilatielucht van een ventilatiesysteem D, gekoppeld aan een bodem-water- of lucht-waterwarmtepomp kan voor extra koeling zorgen, aanvullend op koeling via het afgiftesysteem van de verwarming (bijv. vloerverwarming).

Koelen met een warmtepomp

Als de maatregelen tegen oververhitting en intensieve nachtkoeling niet volstaan, kan een warmtepomp bijspringen om je woning te koelen. Meer hierover vind je in de fiche '[Koelen met een warmtepomp](#)'.

Bronnen

- [Gids Duurzame Gebouwen](#), leefmilieu Brussel
- [Energiesparen.be/epb-pedia/aanvullende-ventilatie/opengaande-delen](#)
- Onderzoeksproject [SCoolS](#), Sustainable Cooling Systems