



# Oorzaken en oplossingen voor te warme gebouwen

Mei 2023

# Inhoudsopgave

|  |    |
|--|----|
| Inleiding .....  | 3  |
| 1. Te vroeg en te hoog stoken in de tussenseizoenen .....    | 4  |
| Oorzaak .....  | 4  |
| Oplossing .....  | 4  |
| 2. Te veel warmte door de zon .....                          | 4  |
| Oorzaak .....  | 4  |
| Oplossing .....  | 4  |
| 3. Toevoer van warmte via de ventilatie .....                | 5  |
| Oorzaak .....  | 5  |
| Oplossing .....  | 5  |
| 4. Te warm gebouw bij start van dag .....                    | 5  |
| Oorzaak .....  | 5  |
| Oplossing .....  | 5  |
| 5. Ventilatiesysteem met ongewenste warmteterugwinning ..... | 6  |
| Oorzaak .....  | 6  |
| Oplossing .....  | 6  |
| 6. Opwarming door interne warmtelast .....                   | 6  |
| Oorzaak .....  | 6  |
| Oplossing .....  | 6  |
| 7. Warmte op de verdiepingen .....                           | 6  |
| Oorzaak .....  | 6  |
| Oplossing .....  | 6  |
| 8. Te goed geïsoleerde gebouwen .....                        | 7  |
| Oorzaak .....  | 7  |
| Oplossing .....  | 7  |
| 9. Te warme buitenruimte .....                               | 7  |
| Oorzaak .....  | 7  |
| Oplossing .....  | 7  |
| 10. Actief koelen blijkt nodig .....                         | 8  |
| Oorzaak .....  | 8  |
| Oplossing .....  | 8  |
| Ondersteuning .....  | 9  |
| Interessante websites .....                                  | 9  |
| Bijlage: Maatregelen om opwarming te voorkomen .....         | 10 |

## Inleiding

Bij een stijgende buitentemperatuur is het vaak moeilijk om de warmte buiten het gebouw te houden. Mede door het steeds beter isoleren van de huisvesting komt het vaker voor dat er in het voor- en najaar warmteproblemen worden ervaren. Als oplossing wordt er soms te snel aan actieve koeling door bijvoorbeeld airconditionings gedacht, maar actieve koeling is niet altijd noodzakelijk. Beter, duurzamer en goedkoper is het om opwarming van schoolgebouwen en kinderopvanglocaties te voorkomen.

Kenniscentrum Ruimte-OK en Waarborgfonds & Kenniscentrum Kinderopvang zetten zich gezamenlijk in voor de sectoren onderwijs en kinderopvang op onder andere het gebied van huisvesting. Vanuit de praktijk hebben we een aantal oorzaken van opwarming op een rij gezet in dit kennisdocument. De handreiking geeft daarnaast ook tips hoe deze warmteproblematiek te voorkomen is! In bijlage vind je tot slot een uitgebreide lijst met maatregelen om opwarming van gebouwen te voorkomen.

Heb je ondersteuning nodig bij het binnenklimaat of bij energiebesparing? Of heb je andere vragen met betrekking tot huisvesting? Neem contact op!

### **Onderwijs:**

Kenniscentrum Ruimte-OK  
Mail: [info@ruimte-ok.nl](mailto:info@ruimte-ok.nl)  
Telefoon: 085 – 130 40 36

### **Kinderopvang:**

Waarborgfonds & Kenniscentrum Kinderopvang  
Mail: [info@waarborgfondskinderopvang.nl](mailto:info@waarborgfondskinderopvang.nl)  
Telefoon: 085 – 130 56 83

Mei 2023

Kenniscentrum Ruimte-OK  
Waarborgfonds & Kenniscentrum Kinderopvang

# 1. Te vroeg en te hoog stoken in de tussenseizoenen

## Oorzaak

De meeste gebouwen zijn uitgerust met een weersafhankelijke regeling. De buitentemperatuur wordt gemeten en de aanvoertemperatuur wordt daarop afgestemd, ook wordt er hierdoor bepaald hoe vroeg er gestart moet worden met het verwarmen van het gebouw. Het gaat nog wel eens mis met deze twee instellingen.

## Oplossing

Stel samen met jouw installateur de stooklijn en de zomergrens zo optimaal mogelijk in. Stel de aanvangstijd uit (in de ochtend beginnen met 19 graden in lokalen/groepsruimten is meestal voldoende) en kijk ook naar weersvoorspellende slimme regelingen. Stel de temperatuur van slaapruidten tijdens koude perioden in op 15 à 18 graden.

# 2. Te veel warmte door de zon

## Oorzaak

Veel gebouwen warmen in de loop van de dag op doordat de zon het lokaal of de groepsruimte inschijnt of doordat de zon de gevels en de daken opwarmt.

## Oplossing

Zorg dat je de zon weghoudt van gevels en ramen. Dit kan op verschillende manieren gedaan worden:

- Maak gebruik van buitenzonwering (screens of uitvalschermen, eventueel i.c.m. UV-werende folie) en laat deze tijdig zakken (voordat de zon naar binnenvalt).
- Voorzie dakramen-/koepels van buitenzonwering of voer deze uit in zonwerend glas.
- Laat zonwering waar mogelijk automatisch inregelen, zodat de zonwering op tijd ingezet wordt. Let erop dat er geen obstakels zijn waardoor de zonwering niet naar beneden kan (bv. beplanting of openslaande ramen).
- Gebruik lichtere kleuren op gevels en daken (zodat de warmte beter gereflecteerd wordt).
- Maak gebruik van groen (sedum)dak.
- Denk aan dakoverstekken (bij nieuwbouw).
- Aanplant van bomen en struiken die voor schaduw zorgen.



*Wist je dat ook zonnepanelen op een dak ervoor kunnen zorgen dat de opwarming van het dak beperkt wordt?*

Bekijk goed de voor- en nadelen van de genoemde opties. Zo beperken screens bijvoorbeeld de luchtstroom, wat een risico geeft op te hoge CO<sub>2</sub>-waardes. Wees je hiervan bewust.

### 3. Toevoer van warmte via de ventilatie

#### Oorzaak

Op veel locaties staat de ventilatie-unit op het dak en wordt ook de frisse lucht vanaf het dak aangezogen. In de zomer is de temperatuur van de lucht op het dak echter hoog en daarmee ook de lucht die wordt aangezogen.

#### Oplossing

Onderzoek of het mogelijk is om in de zomer de verse buitenlucht vanaf een koele plek aan te zuigen. Bijvoorbeeld aan de koelere schaduwzijde van het gebouw (noordzijde) en/of laag bij de grond.



*Zorg bij nieuwbouw voor een scheiding van de toe- en afvoerstromen van lucht.*

### 4. Te warm gebouw bij start van dag

#### Oorzaak

Het gebouw warmt overdag op en raakt die warmte vervolgens niet goed meer kwijt: ramen en deuren worden bij het verlaten van het pand dicht gedaan en mechanische ventilatie wordt in de nacht regelmatig op de minimale stand of uit gezet om geluidsoverlast voor omwonenden te beperken.

#### Oplossing

Haal 's nachts en in de vroege ochtend de ongewenste warmte uit het pand door middel van (zomer)nachtventilatie. De warme binnenlucht wordt dan naar buiten afgevoerd en koelere buitenlucht wordt naar binnen toegevoerd op mechanische of natuurlijke wijze via infiltratie/ventilatieopeningen.

Kijk goed naar natuurlijke spui-oplossingen, waardoor het gebouw 's nachts op natuurlijke wijze kan ventileren. Dit bespaart ook nog eens op het elektriciteitsverbruik!



*Houd rekening met inbraak- en regenwerende voorzieningen.*



## 5. Ventilatiesysteem met ongewenste warmteterugwinning

### Oorzaak

Steeds meer gebouwen zijn voorzien van een ventilatiesysteem met warmteterugwinning. Met deze systemen wordt de warmte uit de afgevoerde binnenlucht weer teruggewonnen en afgegeven aan de verse toegevoerde buitenlucht. De binnenlucht wordt hierdoor opgewarmd. Is het gebouw al (te) warm, dan is het juist ongewenst om de toegevoerde lucht op te warmen.

### Oplossing

Maak voor dit systeem gebruik van een (zomer)bypass om de warmtewisselaar heen, zodat rechtstreeks koele buitenlucht toegevoerd wordt om het gebouw af te koelen (met name 's nachts en in de vroege ochtend).



*Zorg gelijk bij het ontwerp van het pand voor een slimme bypass, omdat deze naderhand moeilijk toe te voegen is.*

## 6. Opwarming door interne warmtelast

### Oorzaak

Conventionele verlichting, computers en digiborden zijn allemaal bronnen van warmte en daarmee kleine kachelletjes. We noemen dit ook wel 'interne warmtelast'.

### Oplossing

Beperk het gebruik van deze apparatuur in de zomer. Maak gebruik van automatische uitschakelopties voor als de apparatuur langere tijd niet in gebruik is. Dit bespaart ook nog eens energie!

## 7. Warmte op de verdiepingen

### Oorzaak

Warmte stijgt naar boven en als de warmte daar eenmaal is, krijg je die niet zo makkelijk meer weg.

### Oplossing

Dakramen kunnen helpen om de warmte effectief uit het gebouw te halen. Er bestaan automatisch gestuurde dakramen die op basis van de binnentemperatuur openen of sluiten. Ook bestaan er dakramen met inbraak- en regenwerende voorzieningen, zodat ze in de nacht open kunnen blijven als nachtventilatie.



*Zorg ervoor dat de dakramen voorzien zijn van automatische zonwering, anders warmt het gebouw overdag weer onnodig op.*

## 8. Te goed geïsoleerde gebouwen

### Oorzaak

Een goed ontworpen gebouw houdt de warmte zolang mogelijk buiten. Toch worden deze gebouwen alsnog regelmatig te warm. Dit wordt vaak veroorzaakt door een hoge interne warmtelast en warmtestapelings door de goede isolatie. De warmte kan het gebouw wel in, maar niet meer uit.

### Oplossing

Bij nieuwe gebouwen is het noodzakelijk om te zorgen voor goede (passieve) zonwerende voorzieningen en voldoende afvoermogelijkheden van ongewenste warmte. Maak op tijd gebruik van de zonwering; warmte die er niet in komt hoeft er ook niet weer uit. In het ontwerp van het pand kunnen natuurlijke spui-oplossingen worden meegenomen, zoals automatische gevelroosters in combinatie met dakramen of dakroosters die ook 's nachts geopend kunnen worden zonder inbraak- of inregenerisico.



*Laat de architect in de ontwerpfase goed rekening houden met de hoge interne warmtelast van de kinderen.*

## 9. Te warme buitenruimte

### Oorzaak

Een 'grijs' betegeld speelplein is praktisch, maar houdt (veel) meer warmte vast dan een groene buitenruimte. Groen werkt verkoelend in periodes van hitte.

### Oplossing

Kijk of de buitenruimte van de school/kinderopvang koeler gemaakt kan worden door (schaduw van) bomen, struiken en planten en minder tegels.



*Speeltoestellen en valondergrond (materialen en tegels) kunnen heet worden. Dit vraagt de nodige aandacht voordat kinderen er veilig kunnen spelen.*



## 10. Actief koelen blijkt nodig

### Oorzaak

Als alle bovenstaande tips zijn toegepast en onvoldoende helpen, kan het toch nog noodzakelijk zijn om (bepaalde ruimten in) het gebouw actief te koelen. Vaak is, als de juiste maatregelen zijn genomen om opwarming te voorkomen, nog maar een klein beetje extra koeling nodig.

### Oplossing

Maak bijvoorbeeld gebruik van airconditioners. Naast de conventionele airconditioners zijn tegenwoordig ook andere vormen van koeling beschikbaar met een lager energieverbruik. Denk daarbij aan Warmte- en Koudeopslag (WKO) in de grond of boven het plafond met gebruik van Phase Change Materials (PCM-techniek). Sluit bij het gebruik van actieve koeling ramen en deuren.

Wees niet te terughoudend met actief koelen, het zorgt ervoor dat het binnenklimaat ook in de zomer prettig blijft en het verhoogt het gebruikscomfort van de ruimte(n). Vaak is dit ook terug te zien in betere concentratie, een hoger welbevinden, betere comfortbeleving en een lager ziekteverzuim. Het is raadzaam om de koeling maximaal 5 graden lager te zetten dan de buitentemperatuur.



*Vermijd het gebruik van mobiele airco units i.v.m. een te lage capaciteit en hoog energieverbruik.*

## Hitteprotocol

Zeer hoge temperaturen zoals tijdens een hittegolf, kunnen gevaarlijk zijn voor kinderen. Vooral voor baby's omdat ze nog niet in staat zijn hun eigen lichaamstemperatuur te reguleren. Maar ook oudere kinderen zijn kwetsbaar, omdat zij niet altijd zelf actie ondernemen als ze het warm hebben. Heel belangrijk dus dat kinderopvang én onderwijs goed zijn voorbereid op hitte. Het opstellen van een hitteprotocol helpt hierbij.

Op de website van BOinK, de Belangenvereniging voor Ouders in de Kinderopvang, vind je informatie over hitte in de kinderopvang en het opstellen van een hitteprotocol. Deze informatie is ook voor het onderwijs interessant.

[>> Naar de website](#)



## Ondersteuning

Het binnenklimaat van gebouwen is vaak een complex probleem, denk ook hitte en kou/tocht, maar ook aan (te) hoge CO<sub>2</sub>-waardes en de ventilatieopgave. Maak daarom gebruik van de ondersteuning die er is. We zijn er ook op het gebied van energiebesparing en andere vraagstukken gerelateerd aan huisvesting. Stel je vraag aan een expert en/of nodig een expert uit op jouw locatie.

Wij helpen je graag inhoudelijk op weg, zodat je zelf met de verbetering van de huisvesting, het binnenklimaat of energiebesparing aan de slag kunt. Neem contact met ons op.

### Onderwijs:

Kenniscentrum Ruimte-OK

Mail: [info@ruimte-ok.nl](mailto:info@ruimte-ok.nl)

Telefoon: 085 – 130 40 36

### Kinderopvang:

Waarborgfonds & Kenniscentrum Kinderopvang

Mail: [info@waarborgfondskinderopvang.nl](mailto:info@waarborgfondskinderopvang.nl)

Telefoon: 085 – 130 56 83

Meer weten over dit onderwerp? Bekijk in de bijlage de uitgebreide lijst met maatregelen om opwarming van gebouwen te voorkomen.

## Interessante websites

- [Richtlijn voor binnen- en buitenmilieu voor kinderdagverblijven, peuterspeelzalen en buitenschoolse opvang \(mei 2016\) | RIVM en GGD Amsterdam](#)
- [Hitte in de kinderopvang, incl. tips voor het opstellen van een hitteprotocol | BOinK](#)
- [Tips bij hitte | GGD Noord- en Oost Gelderland](#)
- [Tips en meer informatie over de klachten bij hitte op kinderdagverblijven en scholen | Rijksoverheid](#)
- [Wanneer krijgen scholen een tropenrooster? | Rijksoverheid](#)

## App schone lucht in kinderopvang en school

Naast hittebestrijding, is het verbeteren van de luchtkwaliteit in de kinderopvang en scholen ook een aandachtspunt. BOinK (Belangenvereniging voor Ouders in de Kinderopvang) heeft in samenwerking met Kenniscentrum Ruimte-OK een app ontwikkeld met een stappenplan, oplossingen, informatie in begrijpelijke taal en meer. De app is voor kinderopvang en onderwijs.

>> [Lees verder en download de app](#)

## Bijlage: Maatregelen om opwarming te voorkomen

| Onderwerp   | Gebouwdeel  | Maatregel  |
|---|---|--|
| <b>Zoninstraling voorkomen</b>                                  | Opwarming dak voorkomen                                 | Dak (na)isoleren   |
|   |   | Witte dakbedekking   |
|   |   | Sedum-/groendak  |
|   |   | Grind  |
|   |   | Witte dakbedekking   |
|   |   | Zonnepanelen   |
|   | Opwarming gevel voorkomen                               | Lichte kleur gevel gebruiken   |
|   |   | Overstek van voldoende lengte  |
|   |   | Schaduwwerking van bomen   |
|   | Opwarming ramen voorkomen                               | Dakoverstek van voldoende lengte   |
|   |   | Gevellamellen  |
|   |   | Uitvalzonnenschermen auto gestuurd   |
| Screens van lichte kleur toepassen                              |   |  |
| UV-werende folie van voldoende kwaliteit                        |   |  |
| <b>Onnodig opwarmen voorkomen</b>                               | Verwarmingssysteem                                      | Overshoot van de verwarming voorkomen (niet te hard of te vroeg stoken 's ochtends)  |
|   |   | Weersvoorspellende slimme regeling toepassen (regeling weet hoe warm het overdag gaat worden)  |
|   |   | Stooklijnen zo laag als mogelijk instellen   |
|   | Luchtbehandelings-systeem                               | Warmte-/koude terugwinning toepassen   |
|   |   | Slimme bypass gebruiken op WTW-systeem   |
|   |   | Lucht niet van het dak maar van de noordzijde van het gebouw laag bij de grond aanzuigen   |
|   |   | Opwarmen van ventilatiekanalen op het dak voorkomen  |
|   |   | Ventilatiesysteem met voldoende debiet toepassen   |
|   |   | Automatische nachtventilatie toepassen   |
|   |   | <b>Luchten/spuien</b>  |
| 's Ochtends spuien om de warmte het gebouw uit te laten trekken |   |  |
| Gevelroosters   | Gevelroosters 's nachts openen (nachtspuien)            |  |
| Dakramen  | Dakramen toepassen op bovenste verdieping               |  |
|   | Dakramen 's nachts openen indien inbraakveilig mogelijk |  |
| <b>Interne warmtelast beperken</b>                              | Verlichting   |  |
|   | ICT   | Energiezuinige computers en beeldschermen toepassen, niet langer aan laten staan dan nodig (auto shutt off functie gebruiken)                                  |
| <b>Gedrag</b>   | Ramen en ventilatie                                     | Docenten en andere gebruikers instrueren wanneer de ramen het beste wel of niet geopend kunnen worden  |
| <b>(Actief) koelen</b>  | Koude opslaan   | Koude opslaan d.m.v. Warmte Koude Opslag (WKO)   |
|   |   | Koude lokaal opslaan d.m.v. Phase Change Materials (PCM)   |
|   | Airconditioning   | Actief koelen resterende koudevraag, let erop dat verwarming in het voor- en najaar niet tegelijkertijd met de koeling werkt (regelingen op elkaar afstemmen). |