

# BUITENMUURISOLATIE



Door de muren gaat  $\pm$  20% warmte verloren..



## WAT KOST BUITENMUURISOLATIE?

- Isolatie met pleisterwerk vanaf 130 euro/m<sup>2</sup>
- Isolatie met steenstrips vanaf 200 euro/m<sup>2</sup>
- Isolatie met regelwerk en hout vanaf 150 euro/m<sup>2</sup>



## EN WAT LEVERT HET OP?

- Premie, zie [www.energiesparen.be/subsidies](http://www.energiesparen.be/subsidies)
- Waardestijging van het huis
- Extra comfort
- Oplossen van koudebruggen, vermindering condensgevaar + schimmelvorming
- Bescherming van gevels met poreuze stenen (die misschien aanleiding geven tot vochtdoorslag)



## INFO KAMP C

Een adviseur duurzaam bouwen neemt je plannen onder de loep en adviseert je omtrent duurzaam en energiezuinig renoveren.

KAMP C | [www.kampc.be](http://www.kampc.be)  
Centrum duurzaam bouwen en innovatie  
Britselaan 20 | 2260 Westerlo  
T 014 27 96 50  
E [bouwadvies@kampc.be](mailto:bouwadvies@kampc.be) | [info@kampc.be](mailto:info@kampc.be)

Tegenwoordig is het bij nieuwbouwwoningen vanzelfsprekend dat gevels goed geïsoleerd worden. Een aantal jaren geleden was het isoleren van de gevel niet de normaalste zaak. Dit heeft tot gevolg dat een overgroot deel van de huidige woningen niet of niet goed geïsoleerd is. Slechte isolatie van de gevel zorgt er voor dat veel warmte via de muren verloren gaat. Dit ziet men direct op de energiefactuur. Om er voor te zorgen dat bewoners van oude woningen toch geen al te hoge energiefactuur hebben zijn er diverse manieren om de woning alsnog te isoleren. Het isoleren van de gevel heeft dus niet alleen vele voordelen voor het comfort, het scheelt ook nog eens in de portemonnee.

## **HOE PLAATS JE BUITENISOLATIE?**

Er zijn meerdere manieren om je gevel aan de buitenzijde te isoleren.

1. Buitengevelisolatie afgewerkt met een pleisterlaag;
2. Buitengevelisolatie afgewerkt met steenstrips;
3. Buitengevelisolatie gemonteerd met een regelwerk.

### **1. Na-isolatie afgewerkt met een pleisterlaag**

Bij na-isolatie met een pleisterlaag worden eerst de isolatieplaten op de buitenzijde van de gevel bevestigd met een hechtmortel, montagepluggen of gelijmd. De standaard isolatieplaat hiervoor is geëxpandeerd polystyreen (EPS). Vervolgens wordt op de isolatieplaten een pleisterlaag met wapeningsgaas aangebracht en een afwerklaag in kleur naar keuze.

Deze sierpleister zorgt voor de juiste uitstraling en biedt tevens bescherming tegen weersinvloeden. Donkere kleuren worden wat meer beperkt vanwege de hogere uitzettingscoëfficiënt in de zomer.

## 2. Buitengevelisolatie met steenstrips

In plaats van een pleisterafwerking kunnen ook steenstrips gebruikt worden. Zo blijft de woning een baksteenuiterlijk behouden.

Om de plaatsing te vergemakkelijken zijn er ook isolatiesystemen op de markt waar de platen reeds voorzien zijn van uitsparingen voor de plaatsing van de steenstrips. En er zijn ook kant-en-klare prefab panelen op de markt waar fabrieksmatig de steenstrips reeds aangebracht zijn.

## 3. Na-isolatie met een regelwerk

Bij de na-isolatie met een regelwerk worden er eerst verticaal houten regels (latten) tegen de gevel bevestigd. Als het regelwerk is gemonteerd worden de isolatiematten bevestigd tussen de regels. Tussen houten structuren wordt aanbevolen om te werken met flexibele isolatie voor een goede en correcte aansluiting van de isolatie tegen het regelwerk.

Om het houten regelwerk te beschermen tegen vocht wordt vaak gebruik gemaakt van een vochtwerende maar dampopen folie.

Een tweede manier is het aanbrengen van een stijve isolatieplaat tegen de buitenmuur (PIR, PUR, XPS, EPS, Resol, ...) Dat kan met kleefmortel of met pluggen of een combinatie van beide. Daarna wordt er op de isolatie een klemlat bevestigd die door de isolatie door in de muur wordt bevestigd. Vanop die klemlat kan nu de verdere afwerking geplaatst worden.

Als afwerking zijn er veel verschillende mogelijkheden: hout, zink, keramische pannen, leien, vezelcement slidings of diverse plaatmaterialen.

## KAN BUITENMUURISOLATIE OOK BIJ MIJ?

Voor het toepassen van buitengevelisolatie zijn er een aantal randvoorwaarden. In sommige situaties moeten vooraf nog enkele maatregelen getroffen worden om de gevel geschikt te maken.

- Het aanbrengen van buitenisolatie en/of nieuwe gevelafwerking is altijd vergunningsplichtig bij voorgevels. Bij de andere gevels is het mogelijk dat de werken vergunnings- of meldingsplichtig zijn. Het rooilijndecreet van 2009 maakt het mogelijk om de bouwlijn voor bestaande woningen met 26 cm te overschrijden voor het aanbrengen van buitenisolatie inclusief afwerking. Tenzij de muur op de rooilijn staat, dan is de uitbreiding maximaal 14cm. Belangrijk; informeer je bij de gemeente, zij kunnen weigeren.
- Wanneer je vergunnings- of meldingsplichtige werken uitvoert aan je woning, dan is de kans groot dat je ook aan de energieprestatieregelgeving (EPB) moet voldoen. Afhankelijk van de aard van de werken kunnen er isolatie-eisen worden opgelegd aan de bestaande muren.
- Wanneer isolatieplaten gebruikt worden, mogen op de gevel geen oneffenheden voorkomen die groter zijn dan 1cm per strekkende meter. Buitengevelisolatie mag pas worden aangebracht, nadat de oneffenheden zijn weggewerkt. Er is wel een combinatie PIR-plaat met 2 cm aangelijmde glaswol op de markt. De glaswollaag kan dan de kleine oneffenheden opvangen.
- Niet elke ondergrond is geschikt voor buitenisolatie, enk aan geglazuurde bakstenen, geverfde gevels, pleisterwerk, ...

- Gevels waarop tekenen van vochtschade zijn te zien, mogen niet van buitenaf geïsoleerd worden. Eerst dient het vochtprobleem opgelost te worden.
- Bij buitenisolatie wordt de isolatie en de afwerking aan de bestaande gevel bevestigd. In de meeste gevallen is bijkomende funderingen overbodig. Raadpleeg een expert bij twijfel.
- Om koudebruggen te vermijden ter hoogte van de aansluitingen met het schrijnwerk moet de isolatie tot tegen het schrijnwerk geplaatst worden. Dat is het ideale geval. Wanneer het bestaande schrijnwerk behouden blijft kan het metselwerk aan de dagkanten (de zijkanten) en de rollaag (bovenaan) een 5-tal cm weggeslepen worden. Al is dit ook een gevaar voor beschadiging van de ramen. De dorpels moeten verwijderd worden en vervangen door diepere dorpels. Als ook het schrijnwerk vervangen wordt kunnen veel van die aansluitingen opgelost worden door het nieuwe schrijnwerk gelijk te zetten met het oude metselwerk.
- De muurisolatie met de vloerisolatie verbinden kan enkel door alle muren door te slijpen en drukvaste isolatieblokken in te metselen. Dit is heel ingrijpend en wordt zelden uitgevoerd. Bij vloeren op volle grond kan de koudebrug grotendeels weggewerkt worden door de isolatie een stuk door te trekken onder het maaiveld.
- Bij hellende daken is een minimale dakoversteek noodzakelijk om de muur- en dakisolatie mooi op elkaar te laten aansluiten.

- Om koudebruggen te vermijden moet de muurisolatie aansluiten op de dak- of zoldervloerisolatie.
- Bij bestaande spouwmuren die van buitenisolatie voorzien worden, is het belangrijk om ervoor te zorgen dat er geen lucht in de spouw kan circuleren.

### **STREEF NAAR MINIMAAL DE BENOOver-norm.**

De muren zijn een onderdeel van de buitenschil. Zorg voor een zeer goede isolatie met een U-waarde =  $0,24 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$  of een R-waarde van  $4,2 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$ . Vanaf een R-waarde van  $3 \text{ m}^2\cdot\text{K/W}$  kom je in aanmerking voor premies (2019).

Dat komt overeen met 10 tot 16 cm isolatie afhankelijk van het isolatiemateriaal. In een aantal gevallen ben je beperkt tot die 14 cm overschrijding van de rooilijn. Kies dan een beter isolerend product (resol- of PIR-schuim).

### **WAAR MOET IK OP LETTEN BIJ HET AANVRAGEN VAN EEN OFFERTE VOOR BUITENMUURISOLATIE?**

Vraag meerdere offertes aan en laat meteen nagaan of de constructie nog goed is of binnen een paar jaar vervangen moet worden.

**MEER INFO:** [www.kampc.be](http://www.kampc.be)





“Door de buitenmuren te isoleren van ons huis is het nu een stuk comfortabeler.”

- Sarah, medewerker Kamp C



Verantwoordelijke uitgever:  
Kamp C | Britselaan 20 | 2260 Westerlo  
T 014 27 96 50 | [www.kampc.be](http://www.kampc.be)

Februari 2020



**Interreg**

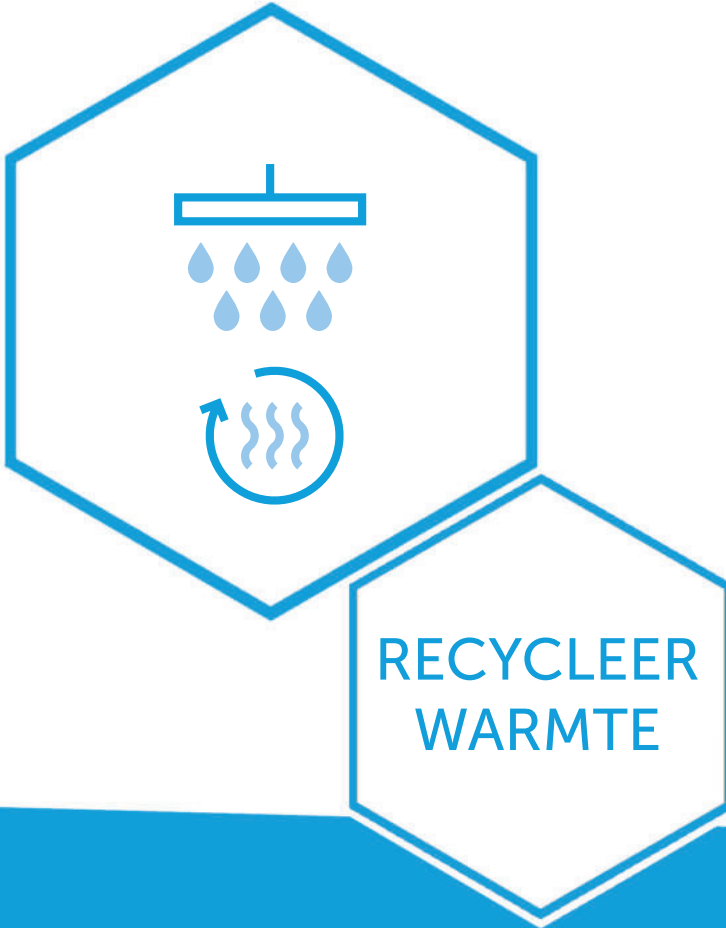


**Vlaanderen-Nederland**

Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



# DOUCHE- WARMTEWISSELAAR



Een douchewarmtewisselaar (wtw) hergebruikt op een slimme manier de warmte van het water dat door je doucheputje wegstroomt.



## WAT KOST HET?

- Een douchepijp-warmtewisselaar: tussen de 600 en 900 euro, inclusief installatie
- Een douchebak- warmtewisselaar: tussen de 2.100 en 2.400 euro, inclusief installatie en douchebak



## EN WAT LEVERT HET OP?

- Een douchepijp-warmtewisselaar bespaart jaarlijks 75 euro (gemiddeld huishouden, 8 minuten per douchebeurt) door lager energie- en waterverbruik
- Een douchebak-warmtewisselaar bespaart jaarlijks 55 euro (gemiddeld huishouden, 8 minuten per douchebeurt) door lager energie- en waterverbruik
- Bij EPB heb je winst van E-peilpunten
- Om de energiebesparing te berekenen zie [www.fluvoo.be](http://www.fluvoo.be)



## INFO KAMP C

Een adviseur duurzaam bouwen neemt je plannen onder de loep en adviseert je omtrent duurzaam en energiezuinig renoveren.

KAMP C | [www.kampc.be](http://www.kampc.be)  
Centrum duurzaam bouwen en innovatie  
Britselaan 20 | 2260 Westerlo  
T 014 27 96 50  
E [bouwadvies@kampc.be](mailto:bouwadvies@kampc.be) | [info@kampc.be](mailto:info@kampc.be)

## WAT IS EEN DOUCHEWARMTEWISSELAAR?

Een douchewarmtewisselaar haalt warmte uit wegstromend douchewater en gebruikt die om koud leidingwater voor te warmen. Het voorverwarmde water gaat naar de mengkraan van de douche en/of naar de combiketel of boiler.

De warmteterugwinning gebeurt met de warmtewisselaar. Warm en koud water stromen er gescheiden en in tegen-gestelde richting door. Het koude water kan daardoor veel warmte opnemen van het warme water dat wegstroomt. De constructie van de warmtewisselaar zorgt dat de afvoer van rioolwater hermetisch afgesloten is van de aanvoer van drinkwater.

- **Douchepijp-warmtewisselaar verticaal:**  
Een badkamer op een verdieping is geschikt voor een douchepijp-warmtewisselaar. Er komt dan in de plaats van een gewone afvoerbuIs een verticale dubbelwandige buIs met een koperen binnenpijp vlak onder de douchebak. Het douchewater stroomt door de binnenste buIs omlaag, het schone aanvoerwater stroomt in de buitenste buIs omhoog. De douchepijp-warmtewisselaar zorgt voor de hoogste energiebesparing (gemiddeld ruim 75 euro) en heeft de laagste kosten (vanaf 600 euro excl. BTW).
- **Douchebak-warmtewisselaar horizontaal:**  
Is er geen verticale afvoer mogelijk? Dan is een douchebak-warmtewisselaar een optie. Die bestaat uit een speciale douchebak waarin een horizontale warmtewisselaar is ingebouwd.
- **Douchegoot-warmtewisselaar:**  
Heb je een douche zonder douchebak (inloop-douche) en er is een douchepijp-warmtewisselaar niet mogelijk? Dan is het nieuwste alternatief een douchegoot-wtw. Daarbij zit de warmtewisselaar ingebouwd in de afvoergoot in de douchevloer.

## WAAR MOET IK OP LETTEN BIJ EEN DOUCHEWARMTE-WISSELAAR?

- Een thermostatische douchemengkraan is een voorwaarde om een douche-wtw te kunnen gebruiken.
- De ideale momenten om een douche-wtw aan te leggen, zijn tijdens nieuwbouw en tijdens renovatie van de badkamer of vervanging van de ketel voor (verwarming en) warm water. Als je geen bad hebt, kom je door de douche-wtw wellicht toe met een warmwatertoestel met een kleinere capaciteit. Door een douche-warmtewisselaar kan een warmwatertoestel namelijk meer warm water tegelijk leveren. Bespreek de benodigde capaciteit met de installateur.
- Bij een bad heeft een douche-wtw geen zin. Voorwaarde voor de energiebesparing via een douche-wtw is dat de aanvoer en afvoer van warm water tegelijkertijd plaatsvindt. Bij het nemen van een bad is de aanvoer en de afvoer van warm water nooit tegelijk.
- In verband met legionella, is het niet altijd toegestaan: zie <https://www.zorg-en-gezondheid.be/handboek-best-beschikbare-technieken-voor-legionellabeheersing>

**MEER INFO:** [www.kampc.be](http://www.kampc.be)



Verantwoordelijke uitgever:  
Kamp C | Britselaan 20 | 2260 Westerlo  
T 014 27 96 50 | [www.kampc.be](http://www.kampc.be)

Februari 2020



**Interreg**



**Vlaanderen-Nederland**  
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

# ELEKTRISCHE WARMTEPOMP



JE HUIS  
DUURZAAM  
VERWARMD

Een laagtemperatuurverwarming scheelt op je energierekening, zorgt voor meer comfort en is milieuvriendelijker dan conventionele hogetemperatuurverwarming.



## WAT KOST EEN ELEKTRISCHE WARMTE-POMP?

Investingering (voor 15-20 jaar)

- Warmtepomp lucht-water vanaf 12.000 euro/stuk
- Warmtepomp lucht-lucht vanaf 2.500 euro/stuk
- Warmtepomp bodem-water vanaf 16.000 euro/stuk



## EN WAT LEVERT HET OP?

- Isoleer je voldoende, dan is een warmtepomp een kostenefficiënte en milieuvriendelijke manier voor verwarming van je huis en warm water in de badkamer en keuken. Het is een duurzaam alternatief voor een CV-ketel op gas: je CO<sub>2</sub>-uitstoot voor verwarming daalt met minstens 60%!
- Voor de subsidie zie op: [www.energiesparen.be/subsidies](http://www.energiesparen.be/subsidies)



## INFO KAMP C

Een adviseur duurzaam bouwen neemt je plannen onder de loep en adviseert je omtrent duurzaam en energiezuinig renoveren.

KAMP C | [www.kampc.be](http://www.kampc.be)  
Centrum duurzaam bouwen en innovatie  
Britselaan 20 | 2260 Westerlo  
T 014 27 96 50  
E [bouwadvies@kampc.be](mailto:bouwadvies@kampc.be) | [info@kampc.be](mailto:info@kampc.be)

Ga je bouwen of is je oude ketel aan vervanging toe, dit is het moment om over te schakelen naar een warmtepomp. Een warmtepomp kost tussen de 2.500 en de 16.000 euro. Een luchtwarmtepomp (die de warmte uit de lucht haalt) is gemiddeld iets goedkoper dan een bodemwarmtepomp (die de warmte uit de bodem haalt).

Je combineert een warmtepomp met lagetemperatuurverwarming (LTV). Dat is vloer- of wandverwarming, groter gedimensioneerde radiatoren of ventilo-convectoren die op lagetemperatuur werken.

Het gemiddelde verbruik voor verwarming/warm water in een woning is in Vlaanderen: 15.000 tot 22.000 kWh. Een energiezuinig aardgas/stookolie verbruik is max. 5.000 à 10.000 kWh per woning (1m<sup>3</sup> gas = 1L stookolie = 10 kWh)

In een goed geïsoleerde eengezinswoning ben je zo'n 800 euro per jaar kwijt aan gas voor verwarming en warm water (1000 m<sup>3</sup>). Met een warmtepomp ga je de stookolie- of aardgasfactuur doorschuiven naar je elektriciteitsfactuur. Veel goedkoper is dit niet, maar als je de stroom groen aankoopt ben je vanaf dag één CO<sub>2</sub> neutraal aan het verwarmen.

Omdat een warmtepomp een elektrisch toestel is, kun je dit goed combineren met PV-panelen.

Het boilergedeelte voor sanitair warm water kun je ook combineren met zonnecollectoren. Dan bespaar je nog eens 50 à 60% op de kosten van warmwaterbereiding.

	Energieverbruik per jaar (kWh of m <sup>3</sup> )	Kosten energieverbruik (*) per jaar	Je bespaart elk jaar
HR-ketel	1.000 m <sup>3</sup> gas	€ 800	
HR-ketel	10.000 kWh gas	€ 800	
Warmtepomp lucht	2.500 kWh	€ 675	€ 125
Warmtepomp bodem	1.800 kWh	€ 486	€ 314

(\*) Gerekend aan: 1kWh gas 0,08 euro en kWh elektriciteit 0,27 euro / bron VREG)

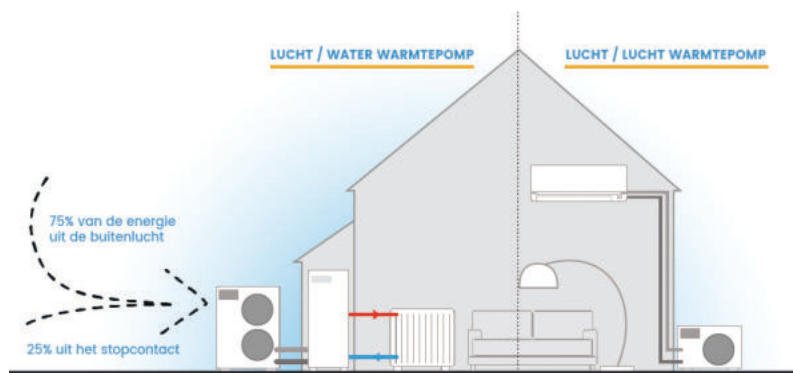


## WAT IS EEN WARMTEPOMP?

Een warmtepomp gebruikt elektriciteit om warmte uit de lucht, bodem of grondwater te halen en die op een bruikbare temperatuur te brengen. Dat doen ze heel efficiënt. Voor 1 opgebruikte kW elektriciteit krijg je 3 à 4 kW warmte terug met een luchtwarmtepomp, 5 à 6 kW warmte voor een bodemwarmtesysteem. In beide categorieën zijn uitschieters naar boven te vinden.

Je combineert een volledig elektrische warmtepomp met laagtemperatuurverwarming (LTV).

Een warmtepomp vervangt je HR-ketel op aardgas: die kun je dus de deur uit doen. De warmtepomp zorgt voor de verwarming. Voor het warm water in de badkamer en keuken gebruik je de warmtepomp voor het opwarmen van een warm water boiler of gebruik je een aparte warmtepompboiler.



Afbeelding: [www.binnenklimaatexpert.nl](http://www.binnenklimaatexpert.nl)

## **WAAR MOET IK AAN DENKEN BIJ AANKOOP VAN EEN WARMTEPOMP?**

Voorzie voldoende ruimte in de technische ruimte voor de meters nutsleidingen, elektriciteitsborden, warmtepomp, boiler, regenwaterpomp, ventilatiesysteem, ... Alle aansluitingen moeten bereikbaar blijven voor onderhoud en reparatie.

Laat je architect een plaatsingsschema uittekenen met de juiste maten voor alle toestellen.

Doordat de warmtepomp in een afgesloten ruimte staat, eventueel met geluiddempende materialen, is de geluidsoverlast beperkt. Die kan verder worden teruggebracht door de pomp op geluiddempende matten of blokken te zetten.

Voor de luchtwarmtepomp, die de warmte uit de buitenlucht haalt, moet een warmtewisselaar op het dak, tegen de gevel of in de tuin geplaatst worden. (De warmtewisselaar is vaak een lelijk rechthoekige bak met ventilator, dat je aan een gevel ziet staan). Voor de bodemwarmtepomp, die de warmte uit de bodem haalt, moet geboord of ingegraven worden waarvoor ruimte bij de woning nodig is. Dit maakt de bodemwarmtepomp vooral geschikt voor grotere woningen met een tuin die hiervoor toegankelijk is.

Let bij de keuze van de warmtepomp op of die al dan niet driefasig of monofasig kan aangesloten worden. Ben je op weg naar een volledige elektrificatie van je woning, inclusief elektrisch rijden? Dan kan het aanvragen van een driefasige aansluiting nuttig zijn.

## ZIJN ER NOG MEER ZAKEN WAARAAN IK MOET DENKEN?

Als je een warmtepomp aanschaft, moet je ook aan het volgende denken:

- Eerst isoleren: een verwarmingssysteem is het zuinigst in combinatie met een goede isolatie. Zorg dus dat deze in je huis eerst in orde is, dan kan de warmtepomp ook correct gedimensioneerd worden.
- De waterpomp vervangt je CV-ketel op gas. Je kunt daarnaast ook nog kiezen om over te gaan op elektrisch koken, dan heb je helemaal geen gasaansluiting meer nodig.
- Lagetemperatuurverwarming werkt anders dan verwarming met gewone radiatoren. Kies daarom voor een constante instelling, met maar een klein verschil tussen dag en nacht.
- Met een geothermisch systeem kun je in de zomer energie-efficiënt gaan koelen op het systeem free-cooling. Als je daar interesse voor hebt, geef dat dan ook mee aan de installateur.

**MEER INFO:** [www.kampc.be](http://www.kampc.be)





“Een elektrische  
warmtepomp is  
met groene stroom een  
duurzaam alternatief  
voor je CV-ketel.”

- Jet, adviseur Kamp C



Verantwoordelijke uitgever:  
Kamp C | Britselaan 20 | 2260 Westerlo  
T 014 27 96 50 | [www.kampc.be](http://www.kampc.be)

Februari 2020



**Interreg**



**Vlaanderen-Nederland**

Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

# GEBRUIK VAN REGENWATER



GROEN  
DOEN

Gebruik regenwater in plaats van drinkwater voor je toilet, wasmachine en de tuin.



## WAT KOST HET?

De aanleg en het onderhoud van een gescheiden watersysteem (drinkwater en regenwater gescheiden) kost 1.000 euro.



## EN WAT LEVERT HET OP?

Het gemiddeld verbruik van drinkwater in liter per Belg, per dag is 110 liter, waarvan de helft, 55 liter kan vervangen worden door regenwater.

Je bespaart:

$55 \text{ liter} * 4 \text{ personen} * \text{per jaar} = 80\text{m}^3$   
leidingwater is  $4,3 \text{ euro/m}^3 * 80\text{m}^3$   
= 344 euro per jaar



## INFO KAMP C

Een adviseur duurzaam bouwen neemt je plannen onder de loep en adviseert je omtrent duurzaam en energiezuinig renoveren.

KAMP C | [www.kampc.be](http://www.kampc.be)

Centrum duurzaam bouwen en innovatie

Britselaan 20 | 2260 Westerlo

T 014 27 96 50

E [bouwadvies@kampc.be](mailto:bouwadvies@kampc.be) | [info@kampc.be](mailto:info@kampc.be)

Voor het meeste watergebruik in en rond het huis hoeft eigenlijk geen drinkwater te worden gebruikt, regenwater zou voldoende zijn. In België valt jaarlijks gemiddeld 800 millimeter neerslag. Een grote hoeveelheid van deze neerslag komt rechtstreeks terecht in het riool. Door het regenwater eerst nog voor andere doeleinden te gebruiken, worden de waterzuiveringsinstallaties veel minder belast en kun je jaarlijks veel water besparen. Het regenwater kan worden opvangen en vervolgens gebruikt worden om bijvoorbeeld het toilet mee door te spoelen, een was te draaien of om de auto of fiets mee te wassen. Bij nieuwbouw is het reeds verplicht.

## **HOE WERKT EEN REGENOPVANGSYSTEEM?**

Bij een regenwateropvangsysteem wordt het regenwater, dat neerslaat op het dak, via filtersystemen in een (ondergrondse) tank opgevangen. De regenwaterput is met een overloop beveiligd tegen overstromen. Vanaf deze ondergrondse tank wordt het regenwater via een aparte leidingcircuit naar de aftappunten geleid, zoals de toiletten, wasmachine, buitenkraantje... De keuze van het materiaal van de put, de inhoud, de filter vooraf, het type van pomp, de filter aan je pomp en welke oppervlakken je aan de regenwaterput aansluit, zijn allemaal te overwegen in functie van het gebruik van het regenwater.

## **WAAROM KIEZEN VOOR EEN REGENOPVANGSYSTEEM?**

Er zijn vele voordelen:

- Je dringt het drinkwaterverbruik aanzienlijk terug. Dit is kostenbesparend en minder belastend voor het riool;
- Vermindering van verdroging, afvalslib en kosten voor zuivering en transport van drinkwater;
- Geen kalkaanslag in de wasmachine;
- Betere waswerking waardoor tevens op de wasmiddelen bespaard kan worden;

- Geen aanslag van urine in het toilet;
- Goed geschikt voor planten om de mineralen mee op te nemen.

## Maar ook enkele nadelen:

- Een regenwater opvangsysteem is bij bestaande bouw een redelijk ingrijpende maatregel;
- Het vraagt veel extra leidingwerk;
- Een regenwater opvangsysteem is een vrij kostelijke ingreep;
- Het systeem heeft over het algemeen een vrij lange terugverdientijd.

## Nuttige website:

In de waterwegwijzer bouwen en verbouwen staat duidelijke informatie, te vinden op de website van de VMM, Vlaamse MilieuMaatschappij, onder publicaties.  
[www.vmm.be/publicaties/](http://www.vmm.be/publicaties/)

**MEER INFO:** [www.kampc.be](http://www.kampc.be)



Verantwoordelijke uitgever:  
Kamp C | Britselaan 20 | 2260 Westerlo  
T 014 27 96 50 | [www.kampc.be](http://www.kampc.be)

Februari 2020



# Interreg



## Vlaanderen-Nederland

Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



# GOEDE ZONWERING



VOOR  
DE WARME  
DAGEN

Als je ook 's zomers een aangename temperatuur in huis wilt, is zonnewering geen overbodige luxe. Er zijn verschillende varianten waaruit je kan kiezen.

## EEN WOORDJE VOORAF

We hebben ramen nodig voor zicht naar buiten en lichttoetreding. Ramen zorgen tijdens het stookseizoen voor passieve zonnewinsten, maar kunnen in de zomer ook aanleiding geven tot oververhitting.

Een goede verhouding van ramen ten opzichte van vloeroppervlak is 1/5 tot 1/8. Omwille van de zonnewinsten is een goede raamverdeling: 50% op de zuidzijde, 20% op oost en westzijde en slechts 10% op de noordzijde.



## WAT KOST EEN GOEDE ZONNEWERING?

De prijzen zijn afhankelijk van het materiaal, de breedte van het scherm en de bediening (elektrisch of handmatig).

## EN WAT LEVERT HET OP?

Met goede buitenzonnewering hou je in de zomer de zon buitenshuis en voorkom je dat het huis onaangenaam warm wordt.



## INFO KAMP C

Een adviseur duurzaam bouwen neemt je plannen onder de loep en adviseert je omtrent duurzaam en energiezuinig renoveren.

KAMP C | [www.kampc.be](http://www.kampc.be)  
Centrum duurzaam bouwen en innovatie  
Britselaan 20 | 2260 Westerlo  
T 014 27 96 50  
E [bouwadvies@kampc.be](mailto:bouwadvies@kampc.be) | [info@kampc.be](mailto:info@kampc.be)

## OVERVERHITTING

Oververhitting is de officiële term die gehanteerd wordt in de EPB-regelgeving. Zo'n EPB-berekening wordt gemaakt voor nieuwbouwprojecten en ingrijpende energetische renovaties. Oververhitting wordt berekend met de EPB-software en uitgedrukt in Kelvin-uur (Kh). Dat getal geeft aan hoeveel graduren de binnentemperatuur boven de 23°C komt. Onder 1000 Kh is er niets aan de hand, tussen 1000 en 6500 Kh krijg je een toeslag in E-punten en boven de 6500 Kh zelfs een effectieve geldboete.

## WAT IS GOEDE ZONNEWERING?

Een degelijke zonnewering zit aan de buitenzijde van het raam. Het principe is: hou de zon weg van de beglazing. Je kunt kiezen uit verschillende soorten buitenzonnewering:

- **Vaste zonnewering:** Door een overstekend dak, vaste luifel of lamellen te plaatsen, hou je de hoge zon in het zuiden tegen, maar kan de lage zon wel naar binnen schijnen. In het oosten en westen staat de zon ook in de zomer laag. Daar moet je dan ook rekening mee houden in je keuze.
- **Rolluiken:** Rolluiken zijn degelijke zonweringen die zowel handbediend als geautomatiseerd kunnen worden. Je schermt er naast de zoninstraling ook wel het zonlicht mee af.
- **Zonneluifels of zonnentent:** Deze zijn windgevoelig. Geautomatiseerde systemen rollen bij te harde wind zich automatisch op.
- **Verticale screens:** Screens kunnen geautomatiseerd worden. Dat is uiteraard duurder dan de manuele bediening. Ook screens zijn windgevoelig.
- **Schuifpanelen:** Deze kunnen in de raamopening geplaatst worden of op de gevel gemonteerd worden.

- **Bladverliezende beplanting:** Laat de winterzon door en houdt de hoge zomerzon tegen. Denk hierbij aan leibomen of bladverliezende klim- of slingerplanten. Sommige snelgroeiende slingerplanten kun je zelfs helemaal wegsnoeien in de herfst.

## WAT KUN JE NOG MEER DOEN?

Bij zonwerend glas ligt de zontoetredingsfactor onder de 30% (of 0.3). De zontoetredingsfactor vind je op de technische fiche van de beglazing als ZTA-factor of g-factor. Zonwerende beglazing (bv. Vier-seizoensglas) houdt een deel van het zonlicht tegen in de zomer, maar is minder effectief dan buitenzonnewering. Nadeel is dat de zonnewarmte in de winter en tussenseizoenen ook wordt tegengehouden.

## IN HOEVERRE HELPT BINNENZONNEWERING?

Binnen zonnewering zoals rolgordijnen en verticale of horizontale lamellen hebben slechts een beperkt effect: de zonnewarmte is immers al door het raam naar binnen.

**MEER INFO:** [www.kampc.be](http://www.kampc.be)



Verantwoordelijke uitgever:  
Kamp C | Britselaan 20 | 2260 Westerlo  
T 014 27 96 50 | [www.kampc.be](http://www.kampc.be)

Februari 2020



**Interreg**



**Vlaanderen-Nederland**  
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

# GROEN DAK



Je draagt bij aan meer groen in de buurt,  
een betere luchtkwaliteit  
en je helpt wateroverlast te beperken.



## WAT KOST HET?

- Sedumdak: 80 – 100 euro per m2 dak
- Subsidie zie:  
[www.energiesparen.be/subsidies](http://www.energiesparen.be/subsidies)  
Sommige gemeenten geven een subsidie voor de aanleg van een groendak. De voorwaarden kunnen verschillen van gemeente tot gemeente.



## EN WAT LEVERT HET OP?

Sedumdak:

- Langere levensduur van het dak
- Koeling in de zomer
- Wateropvang
- Groene tuin



## INFO KAMP C

Een adviseur duurzaam bouwen neemt je plannen onder de loep en adviseert je omtrent duurzaam en energiezuinig renoveren.

KAMP C | [www.kampc.be](http://www.kampc.be)  
Centrum duurzaam bouwen en innovatie  
Britselaan 20 | 2260 Westerlo  
T 014 27 96 50  
E [bouwadvies@kampc.be](mailto:bouwadvies@kampc.be) | [info@kampc.be](mailto:info@kampc.be)

## **WAT IS EEN GROENDAK?**

Kleine groene plantjes op het dak van je huis of schuur vangen zonlicht en regenwater op. De plantjes die op je dak kunt planten zijn sedumplantjes, een soort vetplant. Ook kruiden, bepaalde mossoorten en gras zijn goed bruikbaar op een groen dak. Het groendak beschermt de dakdichting tegen UV-stralen en hittedoorslag en zorgt in de zomer voor een koeler dak. Je draagt bij aan meer groen in de buurt, voor een gezondere en prettigere leefomgeving en je helpt wateroverlast te beperken. Zo raken minder riolen overbelast.

Platte daken die niet in de schaduw liggen, zijn de beste kandidaten voor een groen dak. Op een hellend dak kun je ook plantjes laten groeien, maar zo'n dak zal sneller uitdrogen, doordat de regen wegloopt. Check dus van tevoren goed of je dak wel geschikt is als groen dak.

## **WAT IS DE MEERWAARDE VAN EEN GROENDAK?**

Er zijn tal van voordelen aan groendaken:

- Het regenwater wordt opgenomen en gebufferd, zo wordt de afvoer vertraagd en de hoeveelheid vermindert. Dit zorgt voor een meer geleidelijke lozing van regenwater, minder overbelasting van de rioleringsnetten en verlaagt het risico op overstroming. Hoe dikker de substraatlaag, hoe meer water er gebufferd kan worden. Bij een extensief groendak met substraatdikte van zo'n 2 tot 4 cm wordt ongeveer 40% van het regenwater op jaarbasis door het groendak opgenomen. Bij de meest intensieve groendaken met substraatdiktes van meer dan 50 cm, wordt er tot meer dan 90% water vastgehouden en vloeit er dus bijna geen water meer af.

- Groendaken compenseren de terugdringing van de natuur, brengen meer leven en biodiversiteit in de stad. Op deze daken vormen zich nieuwe ecosystemen die evenwel geen volwaardige compensatie zijn voor op de grond liggende ecosystemen.
- Ze verbeteren de luchtkwaliteit door het opvangen van fijn stof en pollutanten.
- De groendaken vormen een geluidsisolatie.
- Groendaken verminderen de hittedoorslag doorheen daken. Door evapo-transpiratie van het vocht in de groene planten koelt het dak af. Dit effect is het sterkst wanneer de planten goed groeien, de zomerperiode dus. Door dit effect kan de temperatuur onder het dak in de zomer 3 tot 4°C verlaagd worden wat het comfort aanzienlijk verhoogt of de koellast aanzienlijk vermindert. Bij intensieve groendaken kan deze temperatuurverlaging zelfs oplopen tot 7°C.
- Doordat UV-stralen de dakdichting niet kunnen verouderen, zal de levensduur van de dakbedekking heel wat langer zijn. Het groendak beschermt de dakbedekking ook tegen hagel en extreme temperaturen.
- Groendaken zorgen voor een reductie van het hitte eiland effect in stadskernen.
- Puur voor het oog, dragen groendaken bij aan een prettiger woonomgeving. Zowel mens als dier voelen zich beter in een groene omgeving.



Een aantal aandachtspunten of nadelen zijn:

- De stabiliteit van de dakconstructie dient voldoende draagkrachtig te zijn om het gewicht van het groendak te dragen. Houdt rekening met een gewicht van minstens  $80 \text{ kg/m}^2$  voor een extensief groendak.
- Kostprijs: een groendak heeft uiteraard een meerprijs ten opzichte van een naakte dakbedekking of kiezelstenen.
- Onderhoud: een groendak dient minstens 1 maal per jaar bezocht te worden in functie van onderhoud. Hoe intensiever de begroeiing, hoe meer onderhoud het groendak vraagt.



## **INTENSIEVE EN EXTENSIEVE GROENDAKEN**

Extensieve groendaken vergen weinig onderhoud omdat de begroeiing die er op groeit beperkt is tot mossen, sedum (vetkruiden), grassen en kruiden. Deze beperking hangt samen met de dunnere substraatdikte waardoor het gewicht van deze daken veel geringer is, 80 tot 200 kg/m<sup>2</sup>.

Hierdoor vergen ze soms een aangepaste dakconstructie, maar vaak kunnen ze ook op reeds bestaande gebouwen aangebracht worden. Dit dient steeds geconfirmeerd te worden door een stabiliteitsingenieur.

Afhankelijk van de substraatdikte, de oriëntatie, de hellingsgraad en nog een aantal lokale factoren zullen bepaalde plantensoorten beter gedijen dan andere.

Intensieve groendaken zijn het equivalent op daken van wat tuinen op de grond zijn. De begroeiing bestaat meestal voor een groot deel uit grassen, kruiden, struiken en zelfs volwassen bomen waarnaast ook dikwijls paden en terrassen aanwezig zijn.

Dit systeem vereist een aangepaste dakconstructie en regelmatig onderhoud. Men spreekt van een intensief groendak vanaf een substraatdikte van ongeveer 15 tot 20 cm.

## **REGENWATERRECUPERATIE**

In de praktijk is het regenwater dat afvloeit van groendaken vaak toch niet voldoende kwalitatief en kun je dit beter aansluiten op de overloop van de regenwaterput zodat het rechtstreeks naar de infiltratievoorziening gaat.

## COMBINATIE MET PV-PANELEN

De combinatie van fotovoltaïsche zonnepanelen op een plat groendak is geen enkel probleem voor het groendak (weliswaar zal er weinig groen groeien onder de panelen) en is zelfs voordelig voor de opbrengst van de zonnepanelen (koeling door groendak is voordelig voor rendement van de panelen op warme dagen).

## ONDERHOUD GROEN DAK

Je moet ongeveer eenmaal per jaar de afvoer controleren en indien nodig planten(resten) weghalen. Verwijder regelmatig onkruid, om te voorkomen dat wortels van bepaalde onkruidsoorten de waterdichte laag van het groene dak beschadigen.

Een aantal gemeenten en steden geven subsidie aan burgers die een sedumdak (met vetkruid) of daktuin willen aanleggen. Dat heeft alles te maken met de toenemende wateroverlast onder invloed van klimaatverandering waarmee België te maken heeft. Riolen kunnen de stortbuien niet altijd aan.

**MEER INFO:** [www.kampc.be](http://www.kampc.be)

**KAMP**   
duurzaam bouwen



“Het groendak op ons info-centrum levert ons koeling in de zomer, wateropvang, een groen zicht en een langere levensduur van het dak!”

- Jet, adviseur Kamp C



Verantwoordelijke uitgever:  
Kamp C | Britselaan 20 | 2260 Westerlo  
T 014 27 96 50 | [www.kampc.be](http://www.kampc.be)

Februari 2020



**Interreg**



EUROPESE UNIE

**Vlaanderen-Nederland**

Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

# LAADPALEN



GROENE  
ENERGIE  
TANKEN

Elektrische wagens opgeladen met groene energie  
is de toekomst.



## WAT KOST HET?

Voor een abonnement op een beheersysteem moet u rekening houden met kosten variërend van 2 tot 6 euro per maand.

De elektriciteit die je verbruikt aan een laadpaal moet uiteraard ook vergoed worden. Als je je wagen thuis oplaadt, is dat de kWh-prijs van je energiecontract.



## EN WAT LEVERT HET OP?

Indien je groene stroom gebruikt, dan verbruik je geen fossiele brandstoffen en minder CO<sub>2</sub>, waardoor je bijdraagt aan een schonere lucht.



## INFO KAMP C

Een adviseur duurzaam bouwen neemt je plannen onder de loep en adviseert je omtrent duurzaam en energiezuinig renoveren.

KAMP C | [www.kampc.be](http://www.kampc.be)  
Centrum duurzaam bouwen en innovatie  
Britselaan 20 | 2260 Westerlo  
T 014 27 96 50  
E [bouwadvies@kampc.be](mailto:bouwadvies@kampc.be) | [info@kampc.be](mailto:info@kampc.be)

## **RIJ JIJ AL ELEKTRISCH?**

We kijken tegenwoordig niet meer op van een elektrische auto die langs zoekt. In België rijden al meer dan 40.000 (semi)-elektrische auto's rond. Autofabrikanten zijn enorm aan het investeren in productielijnen voor elektrische auto's, waardoor de komende jaren er veel modellen op de markt komen die betaalbaar zullen zijn. In de groter steden worden de milieueisen veel strenger en door subsidies en andere voordelen vanuit de overheid, wordt het steeds interessanter om elektrisch te rijden. Maar hoe zit het eigenlijk met het opladen van een elektrische auto?

## **HOE WERKEN LAADPALEN?**

Elektrische auto's rijden op elektriciteit in plaats van diesel of benzine. Rij je in een hybride auto? Dan rij je deels op brandstof en deels op elektriciteit.

Er zijn vier verschillende manieren om op te laden:

- Manier 1: laden via een regulier stopcontact op 220 Volt en maximaal 10 Ampère. Deze manier van laden is onveilig omdat er geen stroombegrenzer aanwezig is. Daarnaast duurt het laden van een elektrische auto via een stopcontact erg lang (+24 uur).
- Manier 2: laden via een oplaadpunt. Hier wordt gebruik gemaakt van een stroombegrenzer, waardoor het veiliger is. Opladen duurt nog wel lang omdat de maximale laadstroom tot 10 Ampère is beperkt.
- Manier 3: gecontroleerd laden via een oplaadpunt. Hier vindt communicatie plaats tussen de auto en de lader, en pas als er een geschikte laadstroom is 'afgesproken' tussen beide wordt er spanning op het stopcontact gezet. Het opladen gaat sneller want er kan op 3-fase geladen worden.

- Manier 4: gelijkstroom (Direct Current). Dit wordt ook wel snellaaden genoemd. In België zijn er zo'n 100 snellaadstations en het aantal groeit snel. Hier kan een elektrische auto al binnen een half uur worden volgeladen.

In Vlaanderen staan gelukkig al behoorlijk veel publieke oplaadpunten waardoor je altijd ergens kan laden. Heb je een eigen oprit? Dan kun je ook thuis een oplaadpunt plaatsen. Het laadpunt wordt geïnstalleerd en aangesloten op de meterkast. Door middel van een laadkabel kan de auto gekoppeld worden met het laadpunt. De auto gaat automatisch laden (plug & play) of de sessie wordt gestart nadat je de laadpas voor de kaartlezer heeft gehouden. Door de pasactivatie wordt voorkomen dat het laadpunt zomaar door iedereen gebruikt kan worden.

### **Wist je dat...**

Autofabrikanten al aan het testen zijn met super chargers? Met deze nieuwe technologie kan een volledige elektrische auto binnen 5 tot 10 minuten worden opgeladen. Andere ontwikkelingen zijn inductieladen waarbij de auto geparkeerd wordt boven een speciale plaat die de auto draadloos oplaadt.

### **SOORTEN LAADPALEN**

Er zijn verschillende laadpunten beschikbaar. Afhankelijk van de plaatsingslocatie kun je kiezen voor een wand gemonteerd model (Wallbox) of een staand model. Daarnaast kan er gekozen worden uit één of twee sockets. Soms is het ook mogelijk om een normaal stopcontact te laten plaatsen voor het opladen van een elektrische scooter of fiets.



## De volgende zaken zijn van belang bij het kiezen van een geschikt laadpunt:

- **Hoofdaansluiting in meterkast:**  
er dient een enkel- of drie-fase punt aanwezig te zijn, waar het laadpunt kan op aangesloten worden.
- **Type auto:**  
hoe snel een auto kan laden hangt af van het laadvermogen van de auto.
- **Elektrisch verbruik:**  
veel elektrische apparatuur in huis betekent dat er slim moet worden omgegaan met de energiehuishouding. Stel daarom Smart Charging in of gebruik zonne-stroom.
- **Persoonlijke voorkeur:**  
er zijn tal van laadpunten beschikbaar, in verschillende soorten en maten.
- **Functionaliteit:**  
wil je laadsessies thuis verrekenen met jouw werkgever? Dan is het van belang dat het oplaadpunt communiceert met een beheersysteem. Niet alle laadpalen beschikken over zo'n communicatiemogelijkheid. Soms is het mogelijk om een abonnement op een beheersysteem los te bestellen. Sommige bedrijven hebben zelfs afspraken met buitenlandse collega's waar je abonnement dan ook gelding is.

## **GARANTIE EN INSTALLATIE**

De meeste laadpalen hebben een productgarantie van twee jaar. Het is belangrijk om het laadpunt te laten plaatsen door een professionele installateur. Heb je een beperkte aansluiting en een volledige elektrische auto? Dan is het verstandig om een Smart Charging Grid in te stellen. De installateur plaatst dan een extra meter in de meterkast die het verbruik op de aansluiting kan doorgeven aan het beheerplatform van het laadpunt.

Zo blijft de energiehuishouding in balans en ontstaat er geen overbelasting. Sommige laadpalen hebben een eigen smart-meterfunctionaliteit. Dan is het plaatsen van een extra meter niet nodig.

### **Slimme meter**

In combinatie met PV-panelen (zonne-panelen voor het opwekken van elektriciteit) en de digitale meter kun je de auto opladen met hernieuwbare energie. In de toekomst, als de slimme meter wordt geïntroduceerd, geeft de autobatterij een mogelijkheid tot opslag.

## **KOSTEN**

De kosten van een laadpunt zonder intelligente software bedragen ongeveer 500 euro. Een 1-fase laadpaal (3.7kW) met 1 socket en intelligente software kost tussen de 800 en 1.000 euro.

Een drie-fase laadpunt dat 22kW levert met 1 socket kost ongeveer 1.500 euro. De installatiekosten zijn afhankelijk van de extra werkzaamheden zoals graven, het instellen van een Smart Charging Grid en het type laadpaal. De kosten voor de installatie zelf komen op zo'n 300 tot 700 euro..

Voor een abonnement op een beheersysteem moet je rekening houden met kosten variërend van 2 tot 6 euro per maand.

De elektriciteit die je verbruikt aan een laadpaal moet uiteraard ook vergoed worden. Als je je wagen thuis oplaadt, is dat de kWh-prijs van je energiecontract.

De kost aan een openbare laadpaal zit dan weer in het contract dat je met een laadoperator maakt.

Die contracten bestaan vaak uit een jaarlijks abonnementsgeld, een kost per kWh en een startbedrag. Met een hoger jaarlijks abonnementsgeld kan de prijs per kWh wel dalen. De prijs voor een kWh snelladen is altijd hoger dan bij een normale laadbeurt. De leveranciers rekenen ook een connectietarief aan. Dan betaal je voor de tijd die je wagen, met volgeladen batterij, wel aan de laadpaal hangt.

### **Wist je dat...**

Op Kamp C een snellader staat en dat de bedrijven hier gebruik van kunnen maken?

**MEER INFO:** [www.kampc.be](http://www.kampc.be)

**KAMP**   
duurzaam bouwen



“Vorig jaar is het gebruik van de autolaadpaal aan onze conferentiezaal verdubbeld. Een opmerkelijke stijging, voornamelijk dankzij de bezoekers van De Basis.”

- Annemie, Coördinator  
Conferentiecentrum  
De Basis



Provincie  
Antwerpen



Verantwoordelijke uitgever:  
Kamp C | Britselaan 20 | 2260 Westerlo  
T 014 27 96 50 | [www.kampc.be](http://www.kampc.be)

Februari 2020



**Interreg**

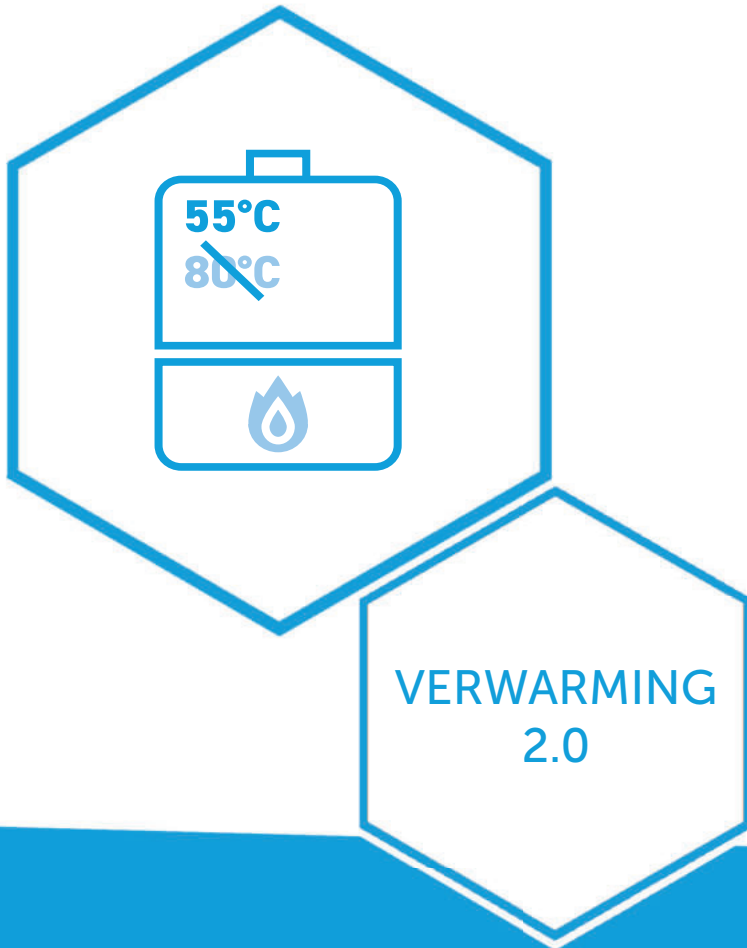


EUROPESE UNIE

**Vlaanderen-Nederland**

Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

# LAGE TEMPERATUUR- VERWARMING



Een verwarming op lage temperatuurverwarming geeft een hoger rendement. Dat scheelt op je energierekening en zorgt voor meer comfort.



## WAT LEVERT HET OP?

Het rendement van een condensatieketel of een warmtepomp neemt toe bij een lagere retourtemperatuur. Bijvoorbeeld het rendement van een condensatieketel op aardgas neemt toe met ongeveer 2 à 2,5% voor elke daling van de retourwatertemperatuur met 10°C.



## INFO KAMP C

Een adviseur duurzaam bouwen neemt je plannen onder de loep en adviseert je omtrent duurzaam en energiezuinig renoveren.

KAMP C | [www.kampc.be](http://www.kampc.be)  
Centrum duurzaam bouwen en innovatie  
Britselaan 20 | 2260 Westerlo  
T 014 27 96 50  
E [bouwadvies@kampc.be](mailto:bouwadvies@kampc.be) | [info@kampc.be](mailto:info@kampc.be)

## **WAT IS LAGE TEMPERATUURVERWARMING?**

Bij lage temperatuurverwarming (LTV) ligt de vertrekwater-temperatuur van de ketel of warmtepomp (warmteopwekking) naar de radiatoren en de vloer- of wandverwarming (het warmteafgiftesysteem) tussen 40 en 55 graden.

Bij gewone centrale verwarming kan dat oplopen tot 80 graden.

Vanwege de lagere temperatuur kan LTV bij een lager gasverbruik jouw huis warm houden. Dat scheelt op je gasrekening en op de uitstoot van broeikasgassen.

Kies daarom bij het plaatsen van een nieuw afgiftesysteem altijd voor een systeem op zeer lage temperatuur.

Mocht je ooit kunnen aansluiten op een warmtenet, dan ben je met zeer lage temperatuurverwarming altijd zeker dat je je huis warm zal krijgen, onafhankelijk van de temperatuur van het water dat het net levert.

## **HOE GEBRUIK IK LTV OPTIMAAL?**

### **1. Beperk de warmtevraag:**

Verwarmingssystemen op lage en zeer lage temperatuur als hoofdverwarming zijn alleen van toepassing in gebouwen met een beperkte warmtevraag.

- Goed geïsoleerd (daken, muren, vloeren, ramen);
- Voldoende luchtdicht (weinig kieren en spleten);
- Een gecontroleerd ventilatiesysteem.

## 2. Vergroot de warmte-afgifte-elementen:

Hoe groter de warmteafgifte-elementen, hoe lager de nodige watertemperatuur om aan de warmtevraag te voldoen. De afmetingen van vloer- of wandverwarming zijn veel groter dan de afmetingen die praktisch haalbaar zijn met radiatoren en convectoren. Dit maakt dat het voor vloer- en wandverwarming wel mogelijk is op zeer lage temperatuur de woning te verwarmen (op voorwaarde van een beperkte warmtevraag) in tegenstelling tot radiatoren en convectoren. Een uitzondering vormen de ventilo-convectoren. De ingebouwde ventilatoren verbeteren de afgifte waardoor werking op lagere temperatuur mogelijk is.

### **HOE WERKT LTV?**

Een systeem voor LTV is te koppelen aan bijna alle HR-ketels, collectieve verwarming en warmtepompen.

Zowel bij "gewone" radiatoren als bij LTV stroomt warm water vanuit de ketel (of ander verwarmingstoestel) via leidingen door het huis en weer terug naar de ketel. Onderweg geeft het water warmte af aan de omgeving, waardoor de woning opwarmt. De ketel stookt het afgekoelde water weer op als de temperatuur in huis de thermostaattemperatuur nog niet heeft bereikt.

Het belangrijkste verschil tussen LTV en verwarming via gewone radiatoren is, dat de temperatuur van het water dat door LTV loopt, veel lager is.



Een traditionele CV-installatie pompt namelijk water van 80°C rond (of oudere systemen zelfs 90°C). Als het water terugkomt in de ketel is het 60 graden. LTV werkt met een aanvoertemperatuur van maar 25 tot 55 graden Celsius. Het retourwater wordt opgestookt door een HR-ketel, warmtepomp of stadswarmte. Door de lage temperatuur werkt het verwarmingstoestel met een hoger rendement en is er minder gas (dan wel elektriciteit of stadswarmte) nodig. Daarom is LTV een stuk milieuvriendelijker en bespaart het op je gasrekening.

Overigens is LTV en de bijkomende energiebesparing alleen realiseerbaar in zeer goed geïsoleerde woningen met vloer- of wandverwarming of speciale radiatoren. Deze radiatoren zijn wat groter dan normale CV-radiatoren. Zo kunnen ze bij een lagere temperatuur van het aangevoerde water toch genoeg warmte kunnen afgeven. Zogeheten LT (lage temperatuur)-radiatoren bevatten minder water en geleiden de warmte beter, waardoor ze sneller opwarmen en de warmte nog beter afgeven. LT-radiatoren heten ook wel LT-convectoren.

In plaats van radiatoren kun je ook kiezen voor leidingen die zijn weggewerkt in de vloer of wand. Vloer- en wandverwarming kunnen geplaatst worden met of zonder isolatiemateriaal. Vloer- of wandverwarming in buitenmuren of boven onverwarmde ruimte wordt geplaatst met isolatie onder of achter de leidingen.

Uiteraard zorgt isolatiemateriaal er voor dat het LTV-systeem sneller opwarmt.

## WAT ZIJN DE VOORDELEN VAN LTV?

Lage temperatuurverwarming heeft een aantal belangrijke voordelen:

- De gasbesparing van LTV met vloer- of wandverwarming ontstaat niet alleen door de lagere aanvoertemperatuur, maar ook doordat de thermostaat 1 of 2 graden lager kan. Dat komt doordat de vloer- of wandverwarming heel constant warmte afgeeft in de vorm van aangename stralingswarmte. Die constante, aangename temperatuur zorgt bovendien voor minder tocht en meer comfort in huis.
- De lucht in huis irriteert de luchtwegen minder aangezien LTV geen schroei van stof geeft en minder zwevend stof in de lucht.
- Bij LTV met vloer- of wandverwarming hoef je de thermostaat alleen laag te zetten bij langere afwezigheid (vakanties), en niet meer als je gaat slapen of de deur uitgaat. Je kunt de thermostaat altijd op dezelfde temperatuur laten, aangezien er door de zeer goede isolatie bijna geen warmte verloren gaat. Het is zelfs af te raden om de thermostaat 's nachts of bij afwezigheid meer dan 2 graden lager te zetten. Het energieverbruik stijgt dan en de ketel of warmtepomp moet harder stoken bij een lager rendement.

Let op: bij LTV met LT-convectoren is het wel slim om de thermostaat 2 tot 4 graden te verlagen als je weggaat of gaat slapen. Tijdens vakanties kan de thermostaat op "vorstvrij" (7 tot 10 graden Celsius).

## WAT ZIJN DE NADELEN VAN LTV?

Het enige nadeel van LTV is dat het opwarmen langer duurt, vooral met vloer- of wandverwarming.

LTV is daarom voornamelijk geschikt voor ruimten die je veel gebruikt en constant warm wilt houden. Kamers die je snel of voor een korte periode wil verwarmen, zijn dus minder geschikt. .

Voor zulke kamers, zoals de slaapkamer, is het beter om LT-radiatoren te gebruiken, want die warmen sneller op.

MEER INFO: [www.kampc.be](http://www.kampc.be)





“Onze woning vroeg een grondige renovatie. De voordelen van lage temperatuurverwarming maakte voor ons de keuze makkelijk.”

- Sarah Verbeeck



Provincie  
Antwerpen



Verantwoordelijke uitgever:  
Kamp C | Britselaan 20 | 2260 Westerlo  
T 014 27 96 50 | [www.kampc.be](http://www.kampc.be)

Februari 2020



**Interreg**



**Vlaanderen-Nederland**

Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

# OPSLAGBATTERIJ



Met een thuisbatterij kun je zelf opgewekte zonnestroom opslaan. Een interessante ontwikkeling voor energiepioniers.



## WAT KOST DE OPSLAG VAN ZONNE-STROOM?

Capaciteit thuisbatterij: 4 - 8kW  
Lithium-ion batterijen: ruim 800 euro/kWh  
Systeem van 10 kWh: ruim 8.000 euro

**TIP!** Je kan een premie aanvragen tot eind 2020. Je ontvangt 250 euro per kWh en max 3.200 euro per batterij of 35% van de kostprijs. Deze wordt enkel toegekend in combinatie met de slimme meter.



## EN WAT LEVERT HET OP?

Nu levert de opslagbatterij financieel nog geen voordeel op, maar in combinatie met de slimme meter kan dat veranderen.

Naar verwachting zullen de prijzen van Lithium-ion batterijen in de komende jaren gaan dalen. Loodbatterijen zijn goedkoper, maar alleen de zogenaamde 'deep cycle' loodbatterijen zijn geschikt voor het opslaan van zonnestroom. Ook de batterij in elektrische auto's kan gebruikt worden als opslag van zonnestroom. Meer milieuvriendelijk zijn de batterijen met zoutwatertechnologie, die ook in aanmerking komen voor de premie.



## INFO KAMP C

Een adviseur duurzaam bouwen neemt je plannen onder de loep en adviseert je omtrent duurzaam en energiezuinig renoveren.

KAMP C | [www.kampc.be](http://www.kampc.be)  
Centrum duurzaam bouwen en innovatie  
Britselaan 20 | 2260 Westerlo  
T 014 27 96 50  
E [bouwadvies@kampc.be](mailto:bouwadvies@kampc.be) | [info@kampc.be](mailto:info@kampc.be)

## WAT IS ENERGIEOPSLAG VOOR ZONNESTROOM THUIS?

Met een thuisbatterij kun je zelf opgewekte zonnestroom opslaan om te gebruiken als de zon niet schijnt. Energiepioniers zijn al druk aan het experimenteren met bijvoorbeeld de Tesla Powerwall.

## HOE WERKT ZONNEOPSLAG?

Een net gekoppeld zonnestroomsysteem met batterij beschikt doorgaans over een regelstation tussen de zonnepanelen, elektrische apparatuur en de thuisbatterij.

Dit werkt als volgt:

1. De zonnepanelen wekken stroom op.
2. De regelaar stuurt de opgewekte stroom naar de apparaten die op dat moment stroom nodig hebben.
3. Als er geen vraag naar stroom is, gaat de stroom naar de batterij. Die stroom kan later worden gebruikt.
4. Pas als de batterij vol is, wordt de stroom aan het elektriciteitsnet terug geleverd.
5. Wanneer er geen zonnestroom wordt opgewekt, maar er wel vraag is van het huishouden, wordt de stroom uit de batterij gehaald.
6. Zodra de batterij leeg is, wordt de stroom tegen inkoopstarief van het net gehaald.

Netkoppeling blijft ook met een thuisbatterij nog noodzakelijk. Met 16 zonnepanelen wek je jaarlijks ongeveer evenveel stroom op als een gemiddeld Belgisch huishouden verbruikt: 3.600 kWh. Dat betekent gemiddeld bijna 10 kWh per dag en dat komt overeen met de 10 kWh die je met je grootste thuisbatterijen kunt opslaan.

Maar door de grote seizoenverschillen in de productie van zonnestroom is die thuisbatterij van 10 kWh op een gemiddelde zonnedag in juni te klein om de 16 kWh die de 16 panelen opwekken op te slaan, terwijl je op een gemiddelde decemberdag met 2 kWh veel te weinig stroom opwekt om je eigen verbruik te dekken.

De verschillen zijn nog groter als je een extreem zonnige zomerdag vergelijkt met een erg sombere winterdag. Zo blijft aansluiting op het elektriciteitsnet naast de batterij dus noodzakelijk om de overproductie in de zomer op te vangen en het gebrek aan productie in de winter te compenseren.

### ZONNESTROOM OPSLAAN: WANNEER VOORDELIG?

In de toekomst kan de batterij in combinatie met de slimme meter gebruikt worden om de batterij op te laden met goedkope stroom (bij bijvoorbeeld veel wind- en zonne- energie) om later, bij energieschaarste en dus hogere tarieven, te gebruiken.

Hoe lager de prijs die je in de toekomst ontvangt voor je zonnestroom, hoe aantrekkelijker thuisopslag in een batterij kan worden. Zeker als de batterijen ook nog eens goedkoper worden.

**MEER INFO:** [www.kampc.be](http://www.kampc.be)



Verantwoordelijke uitgever:  
Kamp C | Britselaan 20 | 2260 Westerlo  
T 014 27 96 50 | [www.kampc.be](http://www.kampc.be)

Februari 2020



# Interreg

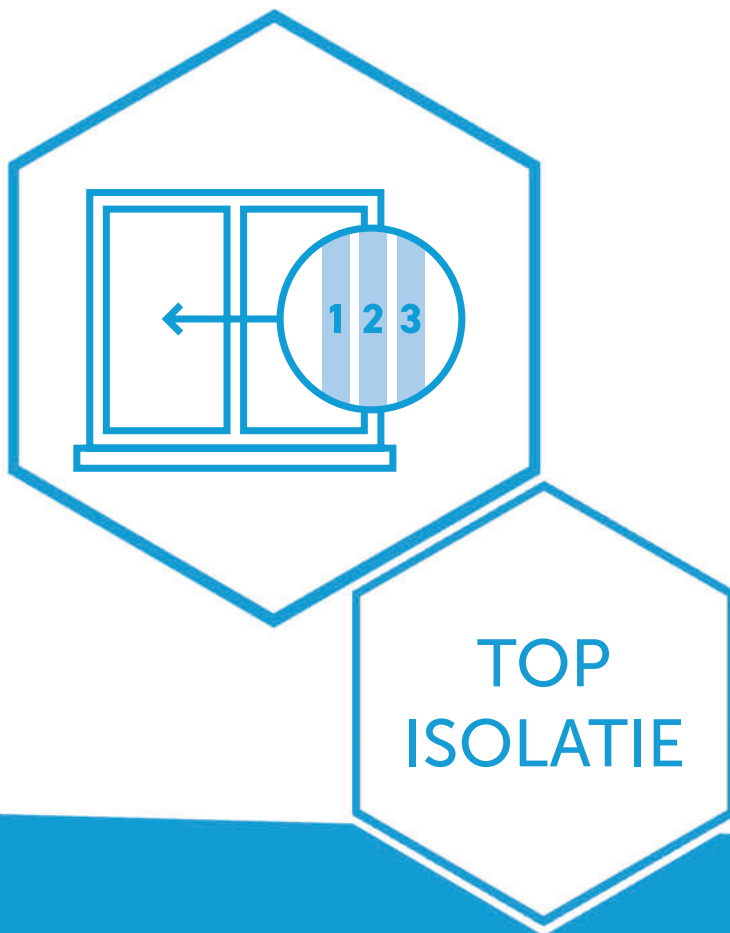


## Vlaanderen-Nederland

Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



# TRIPLE GLAS



Triple glas is drievoudig glas,  
goed voor extra comfort in huis en een lagere energierekening.



## WAT KOST TRIPLE GLAS?

- Triple glas (Ug-waarde van 0,8 W/m<sup>2</sup>K) vanaf 90 euro/m<sup>2</sup>
- Het plaatsen van nieuwe ramen met triple glas kost ongeveer 20% meer dan met HR++ glas (Ug-waarde van 1,0 W/m<sup>2</sup>K)



## EN WAT LEVERT HET OP?

Extra comfort: geen kou meer bij de ramen, geen condens aan de binnenkant van het raam.

### TIP!

Bekijk <http://www.vgi-fiv.be> voor meer info.



## INFO KAMP C

Een adviseur duurzaam bouwen neemt je plannen onder de loep en adviseert je omtrent duurzaam en energiezuinig renoveren.

KAMP C | [www.kampc.be](http://www.kampc.be)  
Centrum duurzaam bouwen en innovatie  
Britselaan 20 | 2260 Westerlo  
T 014 27 96 50  
E [bouwadvies@kampc.be](mailto:bouwadvies@kampc.be) | [info@kampc.be](mailto:info@kampc.be)

## WAT IS TRIPLE GLAS?

Triple glas wordt ook wel HR+++ glas of drievoudig glas genoemd. Dit soort isolatieglas bestaat uit drie platen met daartussen een ruimte (de spouw). In de spouw zit een edelgas (argon of krypton).

Bij ouder dubbelglas (HR of HR+) zit in de spouw droge lucht, wat minder goed isoleert. Aan de binnenzijde van het glas zit een onzichtbare coating (laagje). De coatings weerkaatsen warmte, terwijl ze licht doorlaten, daardoor verhoogt het isolerend vermogen.

Voor het klimaat en je comfort is het goed om enkel glas overal in huis te vervangen, zeker als je ramen moet vervangen. Kies dan meteen voor triple glas en goed isolerende ramen met dubbele kierdichting. Dit is iets duurder dan ramen met HR++ glas, maar je hebt meer comfort en het bespaart ook meer.

## HOE WEET IK WELK GLAS IK IN MIJN RAMEN HEB?

Je kunt op eenvoudige wijze checken welk soort isolatieglas je in je woning hebt:

- Met een aansteker of brandende lucifer: Hou het vlammetje 5 tot 10 cm voor het raam en kijk naar de weerspiegeling in de ruit. Je ziet vier vlammetjes. Bij gewoon dubbel glas hebben alle vlammetjes dezelfde kleur, bij HR-glas heeft het tweede vlammetje een andere kleur (meestal blauw). Dit komt door de coating. Je kunt hiermee niet zien welke soort HR-glas je hebt.
- Kijk of er op de aluminium strip tussen de glasplaten een code staat met HR, HR+ of HR++ erbij. Staat er niets bij, dan is de kans groot dat je gewoon dubbel glas hebt.
- Triple glas herken je aan de drie glasplaten, waartussen twee spouwen zitten.

## KAN TRIPLE GLAS OOK BIJ MIJ?

Meestal wel. In sommige gevallen is triple glas echter niet mogelijk. Bijvoorbeeld omdat de draaiende delen van je ramen het gewicht aan kunnen, of omdat je in een monument woont of minder te besteden hebt. Probeer eerst of HR++ glas kan. Lukt dat niet, zie volgende alternatieven:

- **Voorzetraam:** Een voorzetraam wordt aan de binnen- of buitenkant tegen een bestaand houten of stalen raam geplaatst, zodat een isolerende luchtlaag (luchtspouw) tussen de glasplaten ontstaat. Ze zijn ook verkrijgbaar met een HR-warmtereflecterende coating.
- **Isolerende raamfolie:** Deze folie wordt direct op het glas geplakt.
- **Isolerende gordijnen:** Dubbele plissé gordijnen met een speciale warmtereflecterende aluminium coating.
- **Monumentenglas:** Dit enkel of dubbel glas is speciaal voor monumentale panden. Het ziet eruit als oud glas en is vrij dun, zodat het in bestaande kozijnen geplaatst kan worden.

**MEER INFO:** [www.kampc.be](http://www.kampc.be)



Verantwoordelijke uitgever:  
Kamp C | Britselaan 20 | 2260 Westerlo  
T 014 27 96 50 | [www.kampc.be](http://www.kampc.be)

Februari 2020



# Interreg



## Vlaanderen-Nederland

Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

# VERVANGEN SCHRIJNWERK



Het vervangen van het buitenschrijnwerk en het glas verhoogt het wooncomfort. Bovendien kan het een besparing van 25% opleveren op de energiefactuur.



### WAT KOST HET VERVANGEN?

De kosten voor het vervangen van schrijnwerk in combinatie met het vervangen van glas zijn van zeer veel factoren afhankelijk. De belangrijkste zijn het type materiaal van het kozijn (hout, kunststof of aluminium), type beglazing (HR++ of HR+++ glas), ventilatievoorzieningen, schuifraam, vaste of draaiende delen en uiteraard de afmetingen. Een eenduidige vaste prijs per m<sup>2</sup> is daarom moeilijk te bepalen, maar reken op ongeveer 700 tot 900 euro per m<sup>2</sup> raamoppervlak voor HR++ glas.

De kosten voor het vervangen van dubbel glas door HR++ beglazing komt neer op ongeveer 140 tot 240 euro per m<sup>2</sup>.



### EN WAT LEVERT HET OP?

HR+++ glas (drievoudige beglazing) kost ongeveer 20% meer dan H++ glas, maar het levert een mogelijke besparing van ± 25% op bij de stookkosten.



### INFO KAMP C

Een adviseur duurzaam bouwen neemt je plannen onder de loep en adviseert je omtrent duurzaam en energiezuinig renoveren.

KAMP C | [www.kampc.be](http://www.kampc.be)  
Centrum duurzaam bouwen en innovatie  
Britselaan 20 | 2260 Westerlo  
T 014 27 96 50  
E [bouwadvies@kampc.be](mailto:bouwadvies@kampc.be) | [info@kampc.be](mailto:info@kampc.be)

## VERVANGEN VAN HET BUITENSCHRIJNWERK

Of het vervangen van het schrijnwerk de juiste stap is om mee te beginnen bij het verduurzamen van de woning, is afhankelijk van een aantal factoren.

Schrijnwerk met enkele beglazing is niet geschikt voor het plaatsen van dubbele of drievoudige beglazing. Het hang- en sluitwerk is daar niet op voorzien. De ruimte die voorzien is om het glas te plaatsen (de sponning), is daar vaak ook niet voor geschikt.

Als er in een tweede fase buitengevelisolatie wordt voorzien, heeft dat invloed op de plaatsing van het nieuwe schrijnwerk. Overleg dus best met je architect.

Schrijnwerk dat in goede staat is, maar een oude dubbele beglazing heeft komt wel in aanmerking voor glasvervanging. In de afstandhouder tussen de twee glasplaten staat doorgaans de codering van de beglazing. Aan de hand van die code kun je achterhalen wat de isolatiewaarde is. Een raam- of glasvervanging is direct te merken in het comfort en op de energiefactuur. Daarnaast stijgt de waarde van je woning.

Alle schrijnwerk heeft een  $U_w$ -waarde, die de warmtedoorgangscoefficiënt van het raam.

Parameters die die waarde bepalen zijn:

- $U_f$ -waarde, de warmtedoorgangscoefficiënt van het profiel
- $U_g$ -waarde, de warmtedoorgangscoefficiënt van het glas
- $\psi$ -waarde, de lineaire warmtedoorgangscoefficiënt van de afstandhouder van de beglazing
- De oppervlakte van het raam

Nieuwe ramen mogen een maximale  $U_w$ -waarde hebben van  $1.5 \text{ W/m}^2\text{K}$  en de beglazing zelf een maximale  $U_g$ -waarde van  $1.0 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Nieuwe ramen in droge leeflokalen, waaronder slaapkamers, moeten voorzien worden van correct gedimensioneerde verluchttingsroosters. Enkel bij de gelijktijdige installatie van een balansventilatie met warmterecuperatie (systeem D) zijn de raamroosters niet nodig.

Het vervangen van schrijnwerk is niet vergunningsplichtig maar contacteer toch altijd de technische dienst van je stad of gemeente, er kunnen plaatselijk namelijk andere regels gelden.

## **HOUT, KUNSTSTOF OF ALUMINIUM?**

Elk materiaal heeft zijn eigen voor- en nadelen. De kwaliteit van de ramen is belangrijker dan het materiaal.

### **1. Houten schrijnwerk**

Hout is een nagroeibaar materiaal en dus een duurzame investering. Houtsoorten worden ingedeeld in duurzaamheidsklassen. Die klasse geeft aan hoe stabiel de houtsoort zich gedraagt bij buitengebruik. Voor schrijnwerk heb je een houtsoort met klasse 1 of 2 nodig. Dat zijn doorgaans loofhoutsoorten maar ook enkele naaldhoutsoorten komen in aanmerking. Het hout moet ook voldoende stijfheid hebben. Dat hangt samen met de volumieke massa. Een soortelijk gewicht van  $500 \text{ kg/m}^3$  is zowat de norm.

Hout heeft op zich al een redelijke isolatiegraad. Door luchtkamers in de raamprofielen te voorzien of door kurkkernen mee op te nemen, kan die isolatiegraad nog verbeteren. Voor buitengebruik wordt een behandeling tegen schimmels en hout aantastende insecten ten zeerste aanbevolen. Enkele houtsoorten kunnen wel zonder en gaan dan natuurlijk vergrijzen.

Er zijn technieken om hout te gaan verduurzamen met een hittebehandeling (thermisch verduurzaamd hout), met een natuurlijke zuuroplossing (acetyleren) of met natuurlijke harsen en bio-chemicaliën (furfulyreren). Daarmee wordt



de houtstructuur licht gewijzigd en de duurzaamheidsklasse opgewaardeerd.

**Voordelen:**

- Natuurlijke uitstraling;
- stevig en goede isolatiewaarde;
- veel verschillende stijlen mogelijk;
- eenvoudig herstelbaar bij schade;
- makkelijk overschilderbaar.

**Nadelen:**

- periodiek onderhoud

## **2. Kunststof schrijnwerk**

Het materiaal is heel licht elektrostatisch wat tot gevolg heeft dat stofdeeltjes en vuildeeltjes net iets meer worden aangetrokken dan bij andere raamprofielen. Maar ze zijn wel heel eenvoudig te reinigen. Door meerkamerprofielen, al dan niet met isolatie gevuld, kunnen energetisch zeer efficiënte profielen gemaakt worden.

In grotere raamgehelen zit in het PVC-profiel een constructief staalprofiel. Dat maakt het profiel ook wat breder in vergelijking met hout of aluminium profielen. Dat steunprofiel kan ook vervangen worden door glas- en staalvezels in de massa wat slankere profielen oplevert.

PVC profielen in de standaard kleuren zijn gekleurd in de massa. Andere kleuren worden bekomen door een oppervlaktecoating: een industrieel aangebrachte folie of laklaag. Met die folies is zelfs een houtimitatie mogelijk.

PVC-ramen overschilderen is niet aan te raden. Het kan leiden tot kwaliteits- en garantieverlies.

**Voordelen:**

- Zeer onderhoudsarm en tevens onderhoudsvriendelijk;
- goed isolerend vermogen;
- in veel verschillende kleuren en patronen mogelijk;
- lange levensduur;
- relatief goedkoop;
- recycleerbaar.

**Nadelen:**

- UV-gevoelig met (soms) verlies van kleur- en/of glans wat je kunt voorkomen met aangepaste onderhoudsproducten;
- kunststof is een petrochemisch product
- de profielen zijn doorgaans wat dikker dan hout of aluminium (duurdere profielen dan weer niet);
- beschadigingen zijn minder makkelijk weg te werken;
- grote ramen uitgevoerd in een donkere kleur kunnen, bij langere bezonning, door de thermische uitzetting gaan klemmen.

**3. Metalen schrijnwerk**

Aluminium en stalen schrijnwerk is reeds geruime tijd op de markt. De eerste aluminium ramen waren slanke profielen in natuurkleurig aluminium zonder thermische onderbreking. Stalen ramen worden behandeld met een laklaag. Vandaag de dag zijn metalen profielen thermisch onderbroken en voorzien van een kleurlaag.

Door meerkamerprofielen, al dan niet met isolatie gevuld, kunnen energetisch zeer efficiënte profielen gemaakt worden.

**Voordelen:**

- Zeer stevig en licht van gewicht;
- zeer lange levensduur;
- goed toepasbaar bij een groot glasoppervlak;
- goed bestand tegen verschillende weersinvloeden;
- brandveilig;
- weinig onderhoud en recycleerbaar.

**Nadelen:**

- Beschadiging is moeilijker weg te werken;
- kleuren zijn minder makkelijk te veranderen dan bij houten kozijnen;
- energetisch goed scorende profielen zijn ook duurder
- grote ramen uitgevoerd in een donkere kleur kunnen, bij langere bezonning, door de thermische uitzetting gaan klemmen.

## **Hout-aluminium combinatie**

Hierbij wordt een houten raam aan de buitenzijde voorzien van een aluminium bekleding.

Aan de binnenzijde blijf je een houten raam zien, aan de buitenzijde heb je een onderhoudsvriendelijke afwerking.

## **NADEN EN KIEREN**

Op verschillende plekken kunnen naden en kieren zitten: tussen het schrijnwerk en de muur, het glas en het raam-profiel en bij ramen die open kunnen tussen het draaiende deel en het vaste deel. Naden en kieren veroorzaken tocht en warmteverlies.

Let er daarom op dat de naden en kieren goed dicht gemaakt worden. Met dubbele kierdichting heb je op twee plaatsen een tochtstrip tussen het raam dat open kan en het vaste kozijn. Het plaatsen van een meerpuntssluiting is ook een goede manier om naden en kieren te dichten, omdat het raam op meer dan één plek dicht klikt.

## **ISOLATIEWAARDE GLAS**

Zoals eerder aangegeven kan het een overweging zijn om alleen het glas te vervangen indien het kozijn nog in goede staat is. Hierbij is de warmtedoorganscoëfficiënt van het glas van belang. De isolatiewaarde van glas wordt uitgedrukt in U-waarde. Hoe lager de U-waarde, hoe beter het glas isoleert.

Glas dat in de jaren '80 en '90 is geplaatst, heeft vaak een U-waarde van circa 2,7 – 3,0 W/mK. De U-waarde werd vroeger aangeduid als een k-waarde.

Het huidige dubbele HR++ glas heeft een U-waarde van 1,1 tot 0,8 W/m<sup>2</sup>K. Het vervangen van oude dubbele beglazing door HR++ glas zal naast de energiebesparing ook het wooncomfort verhogen.

Zie ook het infofiche "vervangen van glas".

## KEURMERKEN

Voor schrijnwerk moeten een aantal normen en voorschriften gevolgd worden. Het belgisch ATG-attest wordt uitgereikt door de Belgische Unie voor de Technische Goedkeuring in de Bouw (BUtgB).

Als je kiest voor houten ramen, let er dan op dat het hout afkomstig is uit duurzaam beheerde bossen. Dit herken je aan het FSC- of PEFC-keurmerk.

## SCHRIJNWERK INLEVEREN

Bij het vervangen van de ramen neemt de schrijnwerker de oude ramen mee. Voor zowat elke afvalfractie is er een recyclagecircuit: staal, aluminium, kunststof, vlakglas,...

Ga je zelf aan de slag? Lever de ramen dan in bij het containerpark.

## Asbest

Bij ramen van voor 1998 kan asbesthoudende kit of stopverf zijn gebruikt tussen de ruit en het raam en/of tussen het raam en de muur.

<https://www.ovam.be/omgaan-met-asbest>

**MEER INFO:** [www.kampc.be](http://www.kampc.be)

**KAMP**   
duurzaam bouwen



Verantwoordelijke uitgever:  
Kamp C | Britselaan 20 | 2260 Westerlo  
T 014 27 96 50 | [www.kampc.be](http://www.kampc.be)

Februari 2020



**Interreg**



EUROPESE UNIE

**Vlaanderen-Nederland**

Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

# VENTILATIE



Met een ventilatiesysteem is de lucht in huis een stuk gezonder.  
Kies wel voor een energiezuinig systeem.



## WAT KOST VENTILATIE?

De prijzen variëren, afhankelijk van het systeem dat je kiest. Ter indicatie: een ventilatiesysteem C is verkrijgbaar vanaf 3.500 euro en een ventilatiesysteem D vanaf 8.000 euro.



## EN WAT LEVERT HET OP?

- Een betere binnenluchtkwaliteit.
- Energiebesparing bij ventilatiesystemen met warmteterugwinning.



## INFO KAMP C

Een adviseur duurzaam bouwen neemt je plannen onder de loep en adviseert je omtrent duurzaam en energiezuinig renoveren.

KAMP C | [www.kampc.be](http://www.kampc.be)  
Centrum duurzaam bouwen en innovatie  
Britselaan 20 | 2260 Westerlo  
T 014 27 96 50  
E [bouwadvies@kampc.be](mailto:bouwadvies@kampc.be) | [info@kampc.be](mailto:info@kampc.be)

## **WAAROM IS VENTILATIE BELANGRIJK?**

Als je te weinig ventileert, hopen vervuilende stoffen en vocht zich op in huis, en dat is niet gezond. Ventileren is niet gelijk aan verluchten. Ventileren is een gecontroleerde hoeveelheid lucht via een bepaalde route door ruimtes laten stromen. Verluchten is het intensief verversen van lucht, met grotere, niet gecontroleerde hoeveelheden. Ventilatie is permanent noodzakelijk (24/7), verluchten doe je bij hoge vervuiling (bijv. na het schilderen) of bij (kans op) oververhitting.

## **INSTALLEER IK HET ZELF?**

Voor een goede ventilatie en echt schone lucht is het een voorwaarde dat het ventilatiesysteem goed wordt gedimensioneerd, geïnstalleerd en afgeregeld. Laat dit doen door een specialist.

## **HOEVEEL VENTILEREN?**

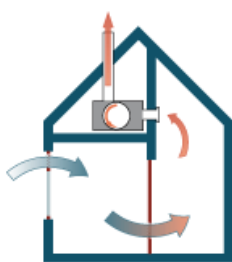
Het is wettelijk bepaald in welke ruimtes er verse lucht moet worden toegevoerd en van waaruit vervuilde lucht moet worden afgevoerd. Ook hoeveel lucht je ventilatiesysteem moet kunnen toevoeren in droge ruimtes en afvoeren in natte ruimtes is bepaald. De regelgeving spreekt dan van minimum geëiste debieten. De basisregel vraagt een minimum geëist debiet van  $3,6 \text{ m}^3$  luchttoevoer of luchtafvoer per uur en per  $\text{m}^2$  vloeroppervlak van de ruimte, met een aantal uitzonderingen.

Deze wettelijke eisen kun je vertalen in verschillende systemen.

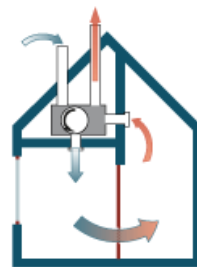
## HOE WERKT VENTILATIE?

Vroeger ging de luchtverversing in huis vanzelf, via spleten en kieren. In een goed geïsoleerd huis is er een ventilatiesysteem nodig om verse lucht aan te voeren en vuile vochtige lucht af te voeren. Je hebt verschillende manieren om je huis te ventileren. Afhankelijk van je woning kun je kiezen uit mechanische ventilatie of balansventilatie. Beide systemen zijn vraaggestuurd te verkrijgen.

- **Ventilatiesysteem C | Mechanische afvoerventilatie**  
Dit afzuigstelsysteem voert voortdurend lucht af. De ventilatie-unit zuigt de (vochtige) lucht weg uit de "natte" ruimtes (keuken, de badkamer, toilet, wasberging, ...). Vanuit het ventilatietoestel lopen leidingen naar de afvoerventielen in het plafond of de wand. De ventilator zorgt dan voor een afvoer naar buiten. Een regelknop met 2 of 3 standen (meestal te vinden in de keuken en/of badkamer) bepaalt hoeveel lucht het mechanisch afvoersysteem afvoert. Door het afzuigen van lucht wordt op een natuurlijke manier lucht aangezogen van buiten via raamroosters.



*stelsysteem C:  
natuurlijke toevoer  
mechanische afvoer*



*stelsysteem D:  
mechanische toevoer  
mechanische afvoer*



- **Ventilatiesysteem D | Balansventilatie**  
Dit systeem voert evenveel lucht aan als dat het afvoert. Zowat alle balansventilatiesystemen hebben ook een warmteterugwinning (systeem D), waarbij de koude lucht van buiten wordt opgewarmd met de warmte van de afgevoerde lucht. Balansventilatie is hierdoor extra energiezuinig in vergelijking met andere systemen. De ventilatie-unit bestaat uit 2 ventilatoren. De ene ventilator zorgt voor luchtaanvoer de woning in, de andere regelt de afvoer van lucht naar buiten. De aan- en afvoer van lucht verloopt via aparte kanalen. Via ventielen in de "droge" woonlokalen en slaapkamers wordt ventilatielucht aangevoerd. Afzuigventielen in de "natte" lokalen voeren lucht af. Een degelijk geïnstalleerd ventilatiesysteem moet je niet gaan bijsturen en afregelen.
- **Vraag gestuurde mechanische ventilatie**  
Je kunt mechanische ventilatie ook vraaggestuurd maken met sensoren die reageren op aanwezigheid, CO2 en/of vocht. Daarmee stem je de ventilatie af op de behoefte en wordt het nog zuiniger. Er komen dan sensoren in de woonkamer en slaapkamers en/of vochtsensoren in de badkamer en keuken, die bepalen hoeveel lucht afgevoerd moet worden. Zowel een systeem C als D kan vraaggestuurd zijn.
- Een **ventilatiesysteem A of B** voldoet ook aan de wettelijke normen. Maar een systeem A is afhankelijk van de weersomstandigheden en werkt soms helemaal niet. Een systeem B geeft dan weer te gemakkelijk aanleiding tot tocht. Daarom worden deze systemen niet geadviseerd en hier niet verder behandeld.

## **KAN ELK VENTILATIESYSTEEM WORDEN AANGELEGD IN MIJN HUIS?**

Systeem D is moeilijker aan te leggen in een bestaand huis vanwege de aparte luchtkanalen die nodig zijn. Als er al voldoende ruimte in huis is, vereist het een grote verbouwing in alle vertrekken. Daarom wordt bij renovatie vaak gekozen voor een C-systeem of voor decentrale balans ventilatie, hierbij wordt per kamer lucht actief aan- en afgevoerd.

In een vertrek met lokale balansventilatie zit een ventilatie-unit in de gevel voor de aan- en afvoer van lucht. Doordat de aangevoerde lucht wordt opgewarmd met een warmtewisselaar of verwarmingsradiator worden tochtklachten minder. En het is zuiniger. Deze variant van balansventilatie is geschikt om ventilatie in één ruimte te verbeteren, maar ook om in alle vertrekken aan te leggen.

Lukt het niet om een ventilatiesysteem te installeren ga dan heel bewust verluchten door geregeld ramen open te zetten; ook tijdens het stookseizoen.

## WAAR MOET IK OP LETTEN?

Voor alle ventilatiesystemen geldt dat ze goed gebruikt en onderhouden moeten worden om lucht in huis echt gezond te houden. Vraag dus goede uitleg aan de installateur en vraag om een gebruikshandleiding. Maak raamroosters, filters en ventielen regelmatig schoon met een stofzuiger (roosters en filters) of een sopje (de ventielen) en vervang de filters op tijd.

Voor het grote onderhoud kun je een onderhoudscontract afsluiten. Let op: zet het systeem nooit uit, tenzij bij onderhoud.

Is er buitenshuis een ernstige luchtverontreiniging (brand, chemische stoffen, ...) kan het wel wenselijk zijn om de ventilatie tijdelijk uit te zetten. Dat hoor je dan wel van de betrokken overheidsdiensten.

### Interessante websites:

[www.ikventileerverstandig.be](http://www.ikventileerverstandig.be)  
[www.energiesparen.be/ventilatie](http://www.energiesparen.be/ventilatie)

**MEER INFO:** [www.kampc.be](http://www.kampc.be)





“We gaan nog extra  
info inwinnen over het  
ventilatiesysteem bij  
een specialist.”

- Bernadette, BENOveerder



Verantwoordelijke uitgever:  
Kamp C | Britselaan 20 | 2260 Westerlo  
T 014 27 96 50 | [www.kampc.be](http://www.kampc.be)

Februari 2020



**Interreg**



**Vlaanderen-Nederland**

Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

# WELKE MAATREGELEN EERST?



Als je je huis energieneutraal wilt maken, is het handig om eerst te isoleren, dan het verwarmingssysteem te kiezen, en daarna zonnepanelen te installeren.

Zo krijg je geen spijt van te vroeg gemaakte keuzes.

## EEN WOORDJE UITLEG

Het voordeel van stap voor stap verbouwen is dat je kunt aansluiten bij onderhoud dat toch al nodig is. Zijn je kozijnen aan vervanging toe, maar is je CV-installatie net nieuw? Dan vervang je nu de kozijnen en laat je meteen HR++ glas plaatsen. Wil je een nieuwe vloer in je huiskamer? Zorg dan meteen voor goede vloerisolatie en laat alvast de leidingen leggen voor het nieuwe warmtesysteem.

Maak een renovatieplan op. Neem bij een grondige renovatie een architect onder de arm, zodat er geen stappen worden overgeslagen. Een veel voorkomende fout is dat bijv. de ventilatie wordt "vergeten" met de nodige vochtproblemen tot gevolg of een ontbrekende of slecht geplaatste damp-scherm.



## INFO KAMP C

Een adviseur duurzaam bouwen neemt je plannen onder de loep en adviseert je omtrent duurzaam en energiezuinig renoveren.

KAMP C | [www.kampc.be](http://www.kampc.be)  
Centrum duurzaam bouwen en innovatie  
Britselaan 20 | 2260 Westerlo  
T 014 27 96 50  
E [bouwadvies@kampc.be](mailto:bouwadvies@kampc.be) | [info@kampc.be](mailto:info@kampc.be)

## **STAP 0 – KLEINE MAATREGELEN**

Zie de oranje fiches “duurzamer in één dag”.

Kleine maatregelen, waarmee je al veel energie kunt besparen.

## **STAP 1 – ISOLEREN: DOE HET METEEN GOED!**

Een dikkere laag isolatiemateriaal kost nauwelijks meer geld, maar geeft wel een flinke besparing op je energieverbruik voor verwarming. Met een dikke laag isolatie hoeft je dus minder duurzame energie op te wekken. Doe het meteen goed, want achteraf kun je moeilijk bij isoleren, denk aan de afwerking. Voor welke isolatiewaarde kun je het beste kiezen?

Wettelijk (EPB) geldt de BEN-norm, maar dit is minimaal. De EPB legt maximale U-waarden op aan constructiedelen waarlangs warmte kan ontsnappen: buitenmuren, daken, vloeren, vensters, deuren ... Voor andere scheidingsconstructies (in contact met de grond) gelden minimale R-waarden.

- Isolatie in de vloer, dak en gevel  
=  $U_{max}$ -waarde van  $0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$  (\*)
- Scheiding woningen via plafond  
=  $U_{max}$ -waarde van  $0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Scheiding woningen via muur  
=  $U_{max}$ -waarde van  $0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Glas  
=  $U_{max}$ -waarde van  $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Ramen (glas +kaders)  
=  $U_{max}$ -waarde van  $1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$

(\*) Bij subsidies wordt gerekend met R-waarden. R-waarde  
=  $1/U_{max}$

Bij een bestaande woning is het niet altijd mogelijk om deze isolatiewaarden te bereiken. Je zult dan wat minder energie besparen. Door zelf hernieuwbare energie op te wekken, kun je toch energieneutraal worden.

- **Gevelisolatie:**  
Heeft je woning een spouwmuur? Dan is het verstandig om die te laten vullen met isolatiemateriaal (als dat kan). Maar om een  $U_{max}$  waarde van  $0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$  te halen, zal je ook je gevel aan de buitenkant moeten isoleren.
- **Dakisolatie:**  
Ga je je dak isoleren en moeten de dakpannen worden vervangen (bij een schuin dak)? Dit is het moment om zonnepanelen te plaatsen. Plaats een geïntegreerd dak met dampscherm en isolatie (sarkingdak). En voorzie zonnepanelen en eventueel een zonneboiler op de zuid, west of oostzijde. Zorg dat er geen schaduw op de zonnepanelen valt. Plaats daarom een dakkapel op de noordzijde van het dak, net als de ventilatiepijpen en rookkanalen (die kunnen ook in de nok). Neem schuine dakramen in hetzelfde formaat als de zonnepanelen, zodat de zonnepanelen goed passen.
- **Isolerend glas:**  
Ga je je kozijnen vervangen? Neem dan meteen Triple glas. Dat is duurder dan gewoon HR++ glas, maar heeft een betere isolatiewaarde. Triple glas wordt ook wel, HR+++ glas, driedubbel - of drievoudig glas genoemd.



## STAP 2 – KIES OP TIJD JE VENTILATIESYSTEEM

In een goed geïsoleerd huis is ventilatie extra belangrijk. In een energieneutraal huis heb je goede, energiezuinige ventilatie nodig: balansventilatie of vraaggestuurde ventilatie. Kies een systeem met warmteterugwinning, dat is energiezuinig (ventilatiesysteem D). Hou bij het isoleren van je huis rekening met je toekomstige ventilatiesysteem. Waar komen de ventilatieroosters, waar lopen de ventilatiebuizen en bedrading?

Bijvoorbeeld op het moment dat je de ramen vervangt, dien je het ventilatiesysteem te bepalen.

Voor ventilatiesysteem C heb je raamroosters nodig.

## STAP 3 – BEDENK WELK VERWARMINGSSYSTEEM JE STRAKS WIL

Bedenk al voor je met isoleren begint wat voor verwarmingssysteem (voor verwarming en sanitair warm water) je straks wilt hebben. Je kunt dan meteen de juiste leidingen aan laten leggen, als je de vloer of muur moet aanpassen (in geval van lagetemperatuurverwarming in je vloer of muur).

- **Warmtepomp:**  
Voor bestaande huizen heb je meestal de keuze tussen een elektrische warmtepomp of een hybride warmtepomp met een HR-combiketel.
- **Vloer- of wandverwarming:**  
Bedenk van tevoren welk systeem je wilt (in de vloer of wand, radiatoren of niet) en houd daar rekening mee bij al je maatregelen. Om de ruimtes te verwarmen kun je kiezen voor vloerverwarming of wandverwarming, of voor lage temperatuurradiatoren of –convectoren.

Eventueel kun je bestaande radiatoren blijven gebruiken, want na verbetering van de isolatie en ventilatie hebben de radiatoren overcapaciteit en kunnen ze ook met een lage temperatuur je huis verwarmen.

- **Houtpelletketel of kachel:**  
Houtpelletketel werkt op biomassa: hou rekening met de opslag van de pellets.

#### **STAP 4 – BEPERK JE STROOMVERBRUIK**

Kijk hoe je je stroomverbruik kunt minderen. Kies voor zeer zuinige apparaten en ledverlichting. Je hoeft dan minder energie op te wekken om nul op de meter te hebben.

Reken daarna uit hoeveel energie je straks nog nodig hebt. Je weet dan hoeveel zonnepanelen je moet plaatsen. Houd daarbij rekening met de toekomst. De volgende vragen kun je jezelf bijvoorbeeld stellen: heb je een klein dakoppervlak? Dan moet je misschien kiezen tussen (meer) zonnepanelen of een zonneboiler.

Bedenk goed hoeveel energie je straks nodig hebt in je goed geïsoleerd huis. Hoeveel stroom gebruiken je elektrische apparaten? Hoeveel bespaar je als je ze vervangt door zeer zuinige apparaten? Wat heeft je warmtepomp nodig? Wil je straks ook je elektrische auto opladen met zonne-energie? En hoe groot is je huishouden straks? Gaan je kinderen snel het huis uit of begin je net aan een gezin? Met twee personen betaalt een zonneboiler zich namelijk minder snel uit.

## **NOG MEER TIPS!**

- Ga je je badkamer verbouwen? Dan is dit het moment om na te denken over een douche-wtw. Zo'n wtw (warmteterugwinningssysteem) gebruikt de warmte van het wegstromende douchewater om het koude leidingwater voor te verwarmen.
- Monitor je energieverbruik via [www.energieID.be](http://www.energieID.be) of met een energieverbruiksmanager. Je weet dan hoeveel energie je nodig hebt en op welke momenten. Kies een energieverbruiksmanager die gas- en stroomverbruik meet. Dat helpt bij de keuze van je maatregelen.

**MEER INFO:** [www.kampc.be](http://www.kampc.be)





“Weet je na het lezen van deze fiche nog niet waar te beginnen? Neem contact op met Kamp C, zij helpen je graag verder met je persoonlijk stappenplan.”

- Kelly, medewerker Kamp C



Provincie  
Antwerpen



Verantwoordelijke uitgever:  
Kamp C | Britselaan 20 | 2260 Westerlo  
T 014 27 96 50 | [www.kampc.be](http://www.kampc.be)

Februari 2020



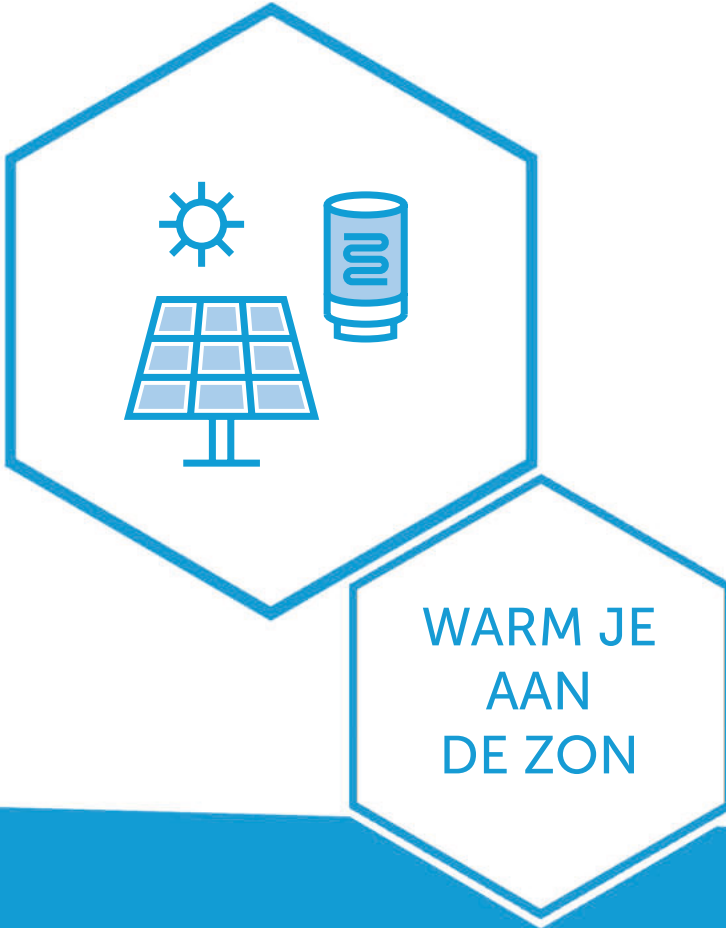
**Interreg**



**Vlaanderen-Nederland**

Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

# ZONNEBOILERCOMBI



Met de zonneboilercombi verwarmt de zon je water én je huis.  
Ook tijdens koude winters is het lekker warm in huis.



## WAT KOST EEN ZONNEBOILERCOMBI?

Enmalige investering: 4.800 euro  
inclusief installeren en btw.



## EN WAT LEVERT HET OP?

Jaarlijkse besparing: 225 euro.  
Je kunt momenteel (2019) een subsidie krijgen voor de aanschaf van een zonneboilercombi: 500 € per effectieve m<sup>2</sup> zonnecollector. De subsidie is begrensd tot maximaal 40% van de installatiekost of 2750 €. Voor de maximale subsidie moet je een oppervlakte van 5.5 m<sup>2</sup> paneel plaatsen met een minimale factuur van 6.875 €. Dat is de standaard subsidie voor zonneboilers.

### Voorwaarde voor premie:

De toestellen dienen een Solar Keymark keurmerk te hebben en de uitvoering door een aannemer met recent certificaat.



## INFO KAMP C

Een adviseur duurzaam bouwen neemt je plannen onder de loep en adviseert je omtrent duurzaam en energiezuinig renoveren.

KAMP C | [www.kampc.be](http://www.kampc.be)  
Centrum duurzaam bouwen en innovatie  
Britselaan 20 | 2260 Westerlo  
T 014 27 96 50  
E [bouwadvies@kampc.be](mailto:bouwadvies@kampc.be) | [info@kampc.be](mailto:info@kampc.be)

## **WAT IS EEN ZONNEBOILERCOMBI?**

Er is wat begripsverwarring. Sommige fabrikanten gebruiken de toevoeging combi wanneer de naverwarming mee in het toestel geïntegreerd is.

In België wordt de aanduiding zonneboilercombi gebruikt wanneer het zonneboilersysteem zowel voor verwarming als sanitair warm water wordt gebruikt. Daarbij worden grote boilervaten gebruikt, meer dan 500 liter. Die water massa wordt opgewarmd door de zonnecollectoren, eventueel bijgesprongen door een CV-installatie. De watermassa in de boiler wordt gebruikt voor de ruimteverwarming. Met een doorstroomprincipe kan er ook sanitair warm water uit het toestel gehaald worden.

Als er minder zon(warmte) is, zorgt een ander apparaat voor warmte (bijvoorbeeld je HR-ketel, warmtepomp, elektrisch element of ander toestel).

Voor het sanitair warm water moet de temperatuur in het boilervat wel voldoende hoog liggen. Die moeten omwille van de legionella-problematiek op 60°C gehouden worden.

## **WAT BESPAAR JE MET EEN ZONNEBOILERCOMBI?**

Met een zonneboilercombi bespaar je naast 200 m<sup>3</sup> aardgas voor warm water (bij 4 personen) ook nog zo'n 170 m<sup>3</sup> per jaar voor je verwarming.

Een huishouden van 4 personen met een HR-combiketel als naverwarmer bespaart daarmee zo'n 370 m<sup>3</sup> gas, ofwel zo'n 240 euro per jaar aan gaskosten. Dan blijft zo'n 225 euro over als de elektriciteitskosten voor de pomp betaald zijn. Met een groter systeem (in combinatie met een groter verbruik voor verwarming en warm water) bespaar je per jaar ruim 300 euro op je gasrekening.

## WAAR MOET IK BIJ AANSCHAF OP LETTEN?

Voor je in technieken investeert zorg je dat je woning optimaal geïsoleerd is. Dat is voor elk verwarmingssysteem ideaal, dus ook voor een zonneboilercombi.

Ook werkt een zonneboilercombi het best in combinatie met laagtemperatuurverwarming (LTV), bijvoorbeeld vloerverwarming, groter gedimensioneerde radiatoren of ventilo-convectoren..

**MEER INFO:** [www.kampc.be](http://www.kampc.be)



Verantwoordelijke uitgever:  
Kamp C | Britselaan 20 | 2260 Westerlo  
T 014 27 96 50 | [www.kampc.be](http://www.kampc.be)

Februari 2020



**Interreg**



**Vlaanderen-Nederland**  
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling