

# Factsheet

## LAGE TEMPERATUUR VERWARMING



**DUURZAAM  
BOUWLOKET**

Dé onafhankelijke expert die  
inwoners begeleidt naar een  
energiezuinige woning



## Inleiding

Lage temperatuur verwarming (LTV) is een verzamelnaam voor warmte-afgiftesystemen die werken met een maximale aanvoertemperatuur van 55 graden Celsius. De meest gebruikte toepassingsvorm van lage temperatuurverwarming is vloerverwarming maar het is ook mogelijk om lage temperatuur radiatoren, convectoren of zelfs wandverwarming toe te passen.

In het merendeel van de Nederlandse huishoudens zijn radiatoren toegepast die werken op basis van hoge temperaturen (70 tot 90 graden Celsius). Door met lagere temperaturen te verwarmen kan er een aangenamer binnenklimaat worden gerealiseerd met mogelijke besparing op de energierekening. In praktijk blijkt dat door de constante warmteafgifte van lage temperatuur verwarming de thermostaat gemiddeld 2 graden lager kan in vergelijking met hoge temperatuur verwarming. Lage temperatuur verwarming is te koppelen aan bestaande verwarmingssystemen als een cv-ketel, maar ook met andere technieken als bijvoorbeeld een warmtepomp of stadsverwarming.

In deze factsheet vind je meer informatie over lage temperatuur verwarming.

Duurzaam Bouwloket is dé onafhankelijke expert die je begeleidt naar een energiezuinige woning. Ons advies is gratis als jouw gemeente bij ons is aangesloten.

## Online en telefonische helpdesk



Onze bouwkundig adviseurs helpen je graag verder met al je vragen.

**Stel je vraag via:**  
info@duurzaambouwloket.nl  
072 - 743 39 56

## Online maatwerkadvies



Ontvang een stappenplan voor het verduurzamen van jouw woning.

**Doe de woningscan**

## Subsidie



In één oogopslag duidelijk welke regelingen er beschikbaar zijn?

**Doe de subsidiecheck**

## Vind een lokaal uitvoerend bedrijf



Via onze bedrijvenpagina vind je gecertificeerde lokale bedrijven. Heb je hulp nodig bij het vergelijken van de offertes? Onze adviseurs helpen je daar graag bij.

**Bekijk de bedrijvenpagina**

## Comfort en gezondheid

Woningen met lage temperatuurverwarming worden als comfortabeler ervaren. Bij vloerverwarming wordt de warmte door de gehele ruimte afgegeven, terwijl radiatoren of convectoren de ruimte verwarmen vanaf een aantal punten. Op de plek van de radiator of convector is het hierdoor het warmst, hoe verder je van de radiator of convector verwijderd bent, hoe kouder het wordt. Lage temperatuurverwarming zorgt ook voor een stuk minder circulatie van warme lucht ten opzichte van hoge temperatuur verwarmingssystemen. Hierdoor zijn er een stuk minder allergische stoffen, zoals stof schroei, in de lucht, waardoor mensen met allergische gevoeligheid minder last hebben van allergische reacties.

### Randvoorwaarden voor LTV

Voor lage temperatuurverwarming is een goede isolatiegraad een randvoorwaarde omdat de warmtecapaciteit minder is. Hierdoor is het belangrijk dat de woning een lage warmtevraag heeft. Door de woning goed te isoleren kan het warmteverlies van de woning worden beperkt en de warmtevraag worden geminimaliseerd. Denk bij goede isolatie aan:

- Naad- en kierdichting;
- Bodem- en/of vloerisolatie;
- Gevel- of Spouwmuurisolatie;
- Dakisolatie;
- HR++ of triple glas.

## Lage temperatuur verwarming met huidige radiatoren

Het is goed mogelijk dat de capaciteit van het bestaande warmte-afgiftesysteem na het isoleren van de woning voldoende is om de woning te verwarmen op basis van lage temperaturen. Dit is een kwestie van uitproberen. Je kunt dan de stooktemperatuur van de cv-ketel handmatig lager te zetten, naar maximaal 55 graden Celsius.

Let op! Laat de temperatuur van het warme tapwater boven de 60 graden staan! Dit is nodig om te voorkomen dat legionella in het tapwater komt. Het verzorgen van tapwater en het verwarmen van de woning zijn twee gescheiden circuits.

Stapsgewijs kan de temperatuur van de verwarming worden verlaagd totdat de woning niet goed (genoeg) of niet snel (genoeg) op temperatuur komt. Dan kan de aanvoertemperatuur weer wat naar boven gezet worden. Op deze manier kun je een optimale aanvoertemperatuur realiseren. Hierbij moet je de de instelling van de thermostaat aanpassen omdat het langer zal duren voor de woning op temperatuur komt. Daarom wordt bij lage temperatuursystemen de nachtverlaging niet toegepast maar geldt voor de thermostaat een ondergrens op 17,5 à 18 graden. Het is van belang dit te testen in de koudste maanden van het jaar.

Wanneer blijkt dat de (geïsoleerde) woning niet warm genoeg wordt met lage temperaturen, dan zijn er verschillende mogelijkheden om toch met lage temperaturen te verwarmen. Er zijn ventilatoren die kunnen worden toegevoegd aan bestaande radiatoren, dit wordt ook wel een boost systeem genoemd. Een dergelijke ventilator zorgt voor convectie en hierdoor kan een radiator twee tot driemaal meer warmte afleveren en zo een ruimte sneller op temperatuur krijgen. Andere oplossingen zijn extra radiatoren bijplaatsen, vloerverwarming aanleggen of het plaatsen van lage temperatuur radiatoren/convectoren.





## Vloer- en wandverwarming

Vloerverwarming kan bij bestaande vloeren op twee manieren worden aangebracht:

1. Frezen in een betonnen vloer. Er worden dan met een speciale machine uitsparingen gemaakt in de bestaande vloer. In de uitsparingen worden slangen gelegd en die worden vervolgens afgedicht met betonmortel. Om het systeem in te frezen is er een dekking laag van minimaal 3 centimeter nodig.
2. Het leggen van matten op een vloer. Dit is niet alleen mogelijk bij een betonnen vloer, maar ook bij verschillende houten vloeren. Daarbij is belangrijk vast te stellen of het soort hout van de constructievloer hiervoor geschikt is. Bij dit soort systemen moet er rekening mee worden gehouden dat de vloer wat hoger wordt (vanaf 1,5 centimeter). Dit kan ervoor zorgen dat er aanpassingen gemaakt moeten worden, zoals het inkorten van deuren.

Het is ook mogelijk om wand- en/of plafond-verwarming toe te passen. De werking van wandverwarming is vergelijkbaar met vloerverwarming. Het vermogen van wandverwarming kan wat hoger zijn dan vloerverwarming. De maximale aanvoertemperatuur bij dit systeem is 40 graden, waarbij de muur een temperatuur heeft van ongeveer 35 graden. Wandverwarming kan geplaatst worden met pleister, leem of gyproc.

## Aandachtspunten vloerverwarming

### Vloerafwerking

Het is belangrijk om bij vloerverwarming gebruik te maken van een vloerafwerking die zoveel mogelijk warmte doorlaat. Een massief houten vloer is daardoor niet de beste vloerafwerking bij vloerverwarming, maar er zijn wel houtsoorten die te combineren zijn met vloerverwarming. Goede mogelijkheden van vloerbedekking zijn verder: PVC, natuursteen, tegels, marmoleum of plavuizen en laminaat

### Voldoende dekking

Bij vloerverwarming als hoofdverwarming moet rekening gehouden worden met de hart op hart (h.o.h.) afstand van de leidingen. Als het systeem als hoofdverwarming wordt aangebracht wordt een h.o.h. afstand van 10 centimeter aangehouden. Bij grotere h.o.h. afstanden zal de vloerverwarming onvoldoende afgiftecapaciteit hebben en zal er extra nodig zijn. Dit kan in de vorm van radiatoren. Daarnaast is het belangrijk dat de h.o.h. afstand bij ramen en deuren (zwakke plekken in de schil) nog wat dichterbij elkaar worden gelegd om het comfortniveau op peil te kunnen houden. Om een goed afgiftesysteem te creëren is de diameter van de leidingen ook van belang. Dit wordt nog belangrijker wanneer we de vloerverwarming ook gebruiken voor het koelen van de woning. Hierbij wordt geadviseerd een diameter van 20 mm in plaats van de gebruikelijke 16 mm. Hierdoor wordt het afgifteoppervlak vergroot voor verzorging van een goede koeling.

Er zijn een aantal legpatronen waarin de leidingen van de vloerverwarming gelegd kunnen worden. De twee meest voorkomende zijn het slakkenhuispatroon en het haarspeldpatroon. Het haarspeldpatroon wordt meestal gebruikt bij ruimtes met grote glaspartijen. Deze manier van leggen biedt de mogelijkheid om de h.o.h. afstand bij de ramen aan te passen.

### Voldoende isolatie bij de vloer

Als vloerverwarming in een bestaande woning wordt toegevoegd, is een goede isolatie noodzakelijk. Als de vloer niet goed is geïsoleerd, zal de vloerverwarming niet alleen de kamer, maar ook de kruipruimte verwarmen. De kruipruimte wordt normaal gesproken geventileerd, waardoor veel warmte verloren kan gaan. Mocht de isolatie hier nog niet op orde zijn, pak dat dan eerst aan door middel van vloer- of bodemisolatie. Met vloerverwarming is aan te raden om een Rd-waarde van 5,0 te realiseren, dit is hoger dan de waarde van 3,5 die vaak wordt geadviseerd bij bestaande bouw.

### Is elektrische vloerverwarming ook een vorm van lage temperatuurverwarming?

Elektrische vloerverwarming werkt wel op basis van lage temperaturen, maar is meestal niet energiezuinig. Het elektriciteitsverbruik van elektrische vloerverwarming kan flink oplopen.

### Kosten

De kosten van het aanleggen van vloerverwarming hangt af van het aantal aan te leggen vierkante meters en methode van aanleggen. Vaak wordt de prijs goedkoper per m<sup>2</sup> als er een groot aantal vierkante meters aan te leggen is.

Om een goede inschatting te krijgen van de kosten van vloerverwarming moet er rekening gehouden worden met meerdere facetten: De uitvoering (infrezen of matten), zelf – of laten uitvoeren uitvoerend door een installateur, locatie van de verdeelunit, de h.o.h afstand en de arbeidsuren (indien uitgevoerd door een installateur). Door al deze facetten is het lastig om een concrete prijs op te geven en is vloerverwarming veelal maatwerk. In de tabel hieronder een indicatieve prijsopbouw van vloerverwarming.

	Infrezen vloerverwarming (40m <sup>2</sup> )		Vloerverwarming op bouwstaalmatten (40m <sup>2</sup> )	
	HOH 10cm (prijs per m <sup>2</sup> )	HOH 15cm (prijs per m <sup>2</sup> )	HOH 10cm (prijs per m <sup>2</sup> )	HOH 15cm (prijs per m <sup>2</sup> )
Vorbereiding en aanleg leidingen	€ 50,-	€ 40,-	€ 45,-	€ 35,-
Aanbrengen vloerverwarming unit	€ 15,-	€ 15,-	€ 15,-	€ 15,-
Aanbrengen toplaag	€ 6,-	€ 6,-	€ 30,-	€ 30,-
Aansluiten vloerverwarming unit op bestaande cv-systeem	€ 600,-	€ 600,-	€ 600,-	€ 600,-

*Alle prijzen zijn inclusief BTW en exclusief vloerafwerking zoals bijvoorbeeld PVC*

Dit is een globale indicatie en het is altijd verstandig om een prijsopgave te laten maken door de specialist.

De vierkante meterprijs bestaat voor 50% tot 70% uit arbeidskosten. De bewoner kan behoorlijk besparen op de vierkante meterprijs door de vloerverwarming zelf te leggen.

Hier komen de kosten van de afwerkvloer nog bij. Een goed moment om eventueel vloerverwarming aan te brengen of te overwegen is dan ook als je de vloerafwerking al wilt of dient te vervangen.

### LT-radiatoren

Meestal wordt bij lage temperatuurverwarming gedacht aan vloerverwarming. Er bestaan echter ook lage temperatuurradiatoren of convectoren (LT-radiatoren of LT-convectoren). Een LT-radiator is vaak groter dan een conventionele radiator. Dit is nodig omdat de LT-radiator bij een lage aanvoertemperatuur toch genoeg warmte moet kunnen afgeven aan de ruimte. LT-radiatoren bevatten minder water en geleiden de warmte beter. Samen met de ventilatoren, die de meeste LT-radiatoren bevatten, zorgt dit ervoor dat ze sneller opwarmen en hun warmte beter af kunnen geven aan de ruimte. Omdat deze radiatoren minder water bevatten, worden deze LT-radiatoren ook wel Low-H<sub>2</sub>O radiatoren genoemd.

### Kosten

Het is mogelijk om bestaande radiatoren te vervangen of extra radiatoren aan het systeem toe te voegen. De prijzen van lage temperatuur radiatoren lopen erg uiteen. De prijs is voornamelijk afhankelijk van het vermogen en grote van de radiator, maar ook zeker het model en de kleur.





## Voordelen van Lage temperatuurverwarming

- Lager energieverbruik ten opzichte van stoken met hoge temperaturen;
- Comfortabel binnenklimaat door constante en gelijkmatige verwarming van ruimtes;
- Geen stof schroei (stofdeeltjes die op hete metalen oppervlakken terecht komen kunnen een hinderlijke geur veroorzaken) en minder zwevend stof in de woning;
- Het verwarmingssysteem is klaar voor de overstap naar een volledig elektrische warmtepomp (zonder gasaansluiting in huis);
- De woning wordt over het algemeen op een constantere temperatuur gehouden i.p.v. dag en nachtverwarming.

Extra voordelen van vloerverwarming:

- Bij vloerverwarming altijd warme voeten;
- Geen zichtbare radiatoren/convectieputten in de woning;

## Nadelen

- Lage temperatuurverwarming zal een afgekoelde woning niet snel op kunnen warmen in vergelijking met een systeem op basis van hoge temperaturen;
- Hogere installatiekosten ten opzichte van conventionele radiatoren;
- Het is lastiger om vloer- of wandverwarming te plaatsen in een reeds afgewerkte woning. Er zullen aanpassingen moeten worden gemaakt om dit te realiseren.

## Thermostaatinstellingen

Lage temperatuurverwarming heeft langer nodig om een ruimte op temperatuur te krijgen dan een hoog temperatuurafgiftesysteem. Het kan een aantal uur duren voordat het gewenste temperaturniveau is bereikt als je de ruimte/woning een aantal graden warmer wenst te krijgen. Hier moet je rekening mee houden bij het instellen van de thermostaat.

Als een lage temperatuurverwarming de hoofdverwarming is van de woning, is het aanbevolen om de temperatuurinstelling redelijk gelijk te houden met een nachtverlaging van maximaal 2 graden. Wanneer je langere tijd afwezig bent (bijvoorbeeld met vakantie) kan je de thermostaat op een vorstvrije temperatuur zetten (7 tot 10 graden Celsius). Houd er wel rekening mee dat de opwarmtijd na de vakantie enige uren in beslag kan nemen.

## Warmtepompen en LTV

Om de overstap te maken naar een volledig elektrische warmtepomp (zonder gasaansluiting in huis) is verwarmen op basis van lage temperaturen een absolute randvoorwaarde. Warmtepompen produceren over het algemeen temperaturen van maximaal 55 graden Celsius voor het verwarmen van de woning. Hoe lager de temperaturen die de warmtepomp moet produceren, hoe efficiënter het systeem zal werken. Is jouw woning nog niet voorzien van lage temperatuurverwarming, maar je denkt wel na om (in de toekomst) een warmtepomp te plaatsen? Dan is het zeker slim om eerst te kijken naar de mogelijkheid om een laag temperatuurafgiftesysteem in jouw woning te realiseren.