

Twijfels over infraroodverwarming

Lente-akkoord Zeer Energiezuinige Nieuwbouw i.s.m. DWA

12 september 2018



Twijfels over infraroodverwarming

Verwarming met infrarood stralingspanelen wordt nogal eens aangeprezen als een goed alternatief voor aardgas in energiezuinige nieuwbouwwoningen. Het zou goedkoop, comfortabel en energiezuinig zijn. Is dat juist? Op verzoek van het Lenteakkoord heeft DWA de toepassing van IR-verwarming geanalyseerd. Het blijkt dat de gebruikskosten hoger zijn dan van andere aardgasvrije systemen en dat de beloofde voordelen onvoldoende zijn onderbouwd.

Uitgangspunten van de analyse

DWA heeft onderzoek gedaan naar kosten van IR-verwarming in aardgasvrije nieuwbouwwoningen. Uitgangspunt bij de analyse was de toepassing van IR-verwarming als enige (hoofd)verwarming in een RVO-referentie tussenwoning met een gebruiksoppervlakte (GBO) van 124 m². In deze fictieve woning is schilisolatie aangebracht met Rc-waarden van 4,5 m²K/W (gevel), 4,0 (vloer) en 7,0 (dak). De U-waarde van het glas (met kozijn en deur) is 1,0 W/m²K. De luchtdichtheid ($q_{v,10}$) is 0,3 dm³/s.m². Verder is balansventilatie met warmteterugwinning toegepast.

De investeringskosten zijn inderdaad laag

Installatie van IR-stralingspanelen in deze referentiewoning kost volgens DWA € 5.500 (uitgaande van een kleine projectontwikkeling, exclusief toeslagen en btw). Dat is inderdaad goedkoper dan alle andere aardgasvrije warmteconcepten. Zo kost een bodemwarmtepomp voor dezelfde woning € 8.400 en een luchtwarmtepomp € 7.100 (in beide gevallen na aftrek van de ISDE-subsidie).

De luchttemperatuur kan beperkt omlaag

IR-panelen werken voornamelijk op basis van straling in plaats van convectie. Dat wordt gezien als comfortabel. Zoals het bij koud weer aangenaam is om in de zon te zitten. Een veelgenoemd voordeel is dat hierdoor de luchttemperatuur in huis lager zou kunnen zijn. Leveranciers van IR-panelen laten op websites een diagram zien waarbij de luchttemperatuur tot wel 15 graden verlaagd mag worden.

Het gebruikte diagram dateert echter van vóór 1968. Het houdt geen rekening met latere inzichten en onze veranderde comfortbeleving. Volgens actuele theorieën leidt een (te) grote verlaging van de luchttemperatuur tot discomfort. Verder wordt bijvoorbeeld onvoldoende rekening gehouden met stralingsasymmetrie. Het is bekend dat asymmetrische straling onaangenaam is: dicht bij een stralingsbron van 90°C krijg je een warm hoofd maar wellicht ook koude voeten. DWA beveelt aan om deze comfortaspecten nader te onderzoeken en aan de hand van praktijkcases te analyseren. Vooralsnog stelt DWA voor om bij IR-verwarming met dezelfde temperatuurverlaging te rekenen als bij vloerverwarming. De warmteafgifte bij vloerverwarming werkt namelijk ook grotendeels via straling. Bij goed geïsoleerde woningen gaat het dan om een mogelijke verlaging van de luchttemperatuur met 0,5°C.



Verlaging van de jaarlijkse warmtevraag wordt overschat

Volgens leveranciers is een verlaging van de luchttemperatuur met 2 tot 5°C realistisch. Uitgaande daarvan zou dit de warmtevraag op jaarbasis met 21 procent verlagen en dus leiden tot een lager elektriciteitsgebruik en een lagere energierekening. Deze besparing is echter niet objectief aangetoond met praktijkmetingen.

Het effect dat een hogere stralingstemperatuur ook energie kost, wordt in de berekeningen niet meegenomen, aldus DWA. Na verloop van tijd worden alle wanden en meubels waar straling opvalt, namelijk ook warm. Die warmte wordt afgestaan aan de lucht, zodat de lucht alsnog warm wordt. Het opwarmen van wanden leidt bovendien tot extra vermogensverlies in de vorm van extra transmissieverlies naar buiten. De besparing op de jaarlijkse warmtevraag als gevolg van IR-panelen wordt door leveranciers dus waarschijnlijk overschat. Ook dat aspect vraagt om nader onderzoek.

Elektriciteitsgebruik voor koeling moet worden bijgeteld

IR-verwarming biedt geen mogelijkheid voor koeling. In de praktijk zullen bewoners daarvoor gebruik (moeten) maken van een traditionele koelunit. In de berekening van de energieprestatie van een woning met IR-verwarming moet daarom conform de EPG-methodiek (NEN 7120) een forfaitaire waarde voor koeling worden bijgeteld.

Prognose jaarlasten met TCO in euro per woning exclusief btw

Warmteconcept	#2 IWP buitenlucht	#3 IWP bodemplus	#4 IWP w-net 10°C	#5 w-net 40°C, BWP	#6 w-net 70°C	#7 IR- panelen
Duurzame koeling	Nee	Ja	Ja	Ja	Nee	Nee
Jaarlijkse lasten						
Inkoop warmte	-	-	-	-	364	-
Elektriciteit woning exclusief pv	1.205	1.031	1.018	1.180	885	1.937
Vastrecht elektrisch	223	223	223	223	223	223
Vastrecht warmte	-	-	-	-	446	-
Heffingskorting energiebelasting	-309	-309	-309	-309	-309	-309
Onderhoud/beheer	250	225	321	312	-	-
Variabel gas	-	-	-	-	-	-
Vastrecht gas	-	-	-	-	-	-
Som jaarlasten	1.369	1.170	1.254	1.407	1.610	1.851
Kostenanalyse TCO						
TCO over 15 jaar	27.497	25.822	28.625	33.524	30.830	33.312
TCO over 30 jaar	51.559	45.355	50.151	58.809	57.387	62.142

De jaarlasten en total cost of ownership zijn hoger

DWA heeft de gebruikskosten van IR-verwarming vergeleken met andere aardgasvrije systemen. IR-verwarming is daarbij gecombineerd met een elektrische boiler voor warmtapwater. Daarbij is gekeken naar de jaarlasten en de total cost of ownership (TCO) over een periode van 15 en 30 jaar. Hierin zijn alle kosten meegenomen: inkoop elektriciteit, onderhoud en vervanging van (delen van)



de installatie na de levensduur. Bij de aardgasvrije concepten die geen duurzame koelmogelijkheid hebben (luchtwarmtepomp, warmtenet van 70°C en IR-verwarming) is bovendien een forfaitaire waarde voor het elektriciteitsgebruik van een koelunit meegeteld. Bij de berekening van de TCO zijn de kosten voor verzwaring van het elektriciteitsnet in de wijk niet meegenomen. Bij IR-verwarming zijn deze kosten hoger dan bij de warmtepompconcepten.

Uit de analyse blijkt dat de gebruikskosten van het concept met IR-verwarming hoger zijn dan die van alle andere aardgasvrije alternatieven. Het zeer hoge elektriciteitsgebruik is daar debet aan.

Er zijn veel PV-panelen nodig

Voor twee aardgasvrije concepten zijn EPC-berekeningen conform NEN 7120 gemaakt. In deze concepten zijn geen PV-panelen meegenomen. De doorgerekende RVO-referentie tussenwoning met IR-verwarming heeft een EPC van 1,05. Met een bodemwarmtepomp heeft dezelfde woning een EPC van 0,32.

Energieprestatie per warmteconcept

Warmteconcept	#3 IWP bodemlus	#7 IR-panelen
Duurzame koeling	Ja	Nee
BENG-indicatoren met grenswaarden		
BENG (1) energiebehoefte < 25 kWh/m ²	29,0	29,0
BENG (2) primair energiegebruik <25 kWh/m ²	35,4	144,8
BENG (3) hernieuwbare energie > 50%	46%	0%
Energieprestatie		
EPC-waarde	0,32	1,05

Een woning mag volgens het huidige Bouwbesluit alleen worden gebouwd als de EPC 0,4 of lager is. Dat is bij gebruik van IR-verwarming haalbaar door bijvoorbeeld een forse hoeveelheid PV-panelen te plaatsen. Maar daarbij moet in overweging worden genomen, dat in 2020 de huidige salderingsregeling voor levering van zonnestroom vervalt. Geleverde elektriciteit wordt daarna niet meer gesaldeerd met afgenomen elektriciteit, maar afgerekend met een terugleververgoeding die lager zal zijn dan het verbruikstarief. En aangezien de IR-panelen vaak aan zullen staan als de PV-panelen weinig of niets opleveren, is dit voor bewoners financieel ongunstig.

Wat als de elektriciteitstarieven dalen?

Het is mogelijk dat de elektriciteitstarieven in de toekomst dalen. In dat geval dalen ook de gebruikskosten van IR-panelen. Van warmtepompconcepten die warmte opwekken met een hoog rendement zullen de gebruikskosten dan eveneens dalen. IR-verwarming blijft ook dan van alle doorgerekende aardgasvrije warmteconcepten het alternatief met de hoogste TCO. Voor zover elektriciteit met fossiele brandstoffen wordt opgewekt, is IR-verwarming bovendien het alternatief met de hoogste CO₂-emissie.

Wat als de warmtevraag zeer laag is?

DWA heeft ook gekeken naar de gebruikskosten van IR-verwarming in een woning met een



uitzonderlijk lage warmtebehoefte dankzij isolatie op passiefhuisniveau, warmteterugwinning op douchewater en toepassing van een thermische zonnecollector. Deze aanvullende maatregelen verlagen de warmtevraag. De TCO voor toepassing van IR-panels komt dan iets lager uit dan de TCO voor gebruik van een warmtenet (40 of 70°C) in een woning waar die aanvullende maatregelen niet zijn getroffen. De gebruikskosten van een individuele warmtepomp zijn echter in alle gevallen lager dan die van IR-verwarming.

Conclusies infrarood-verwarming in zeer energiezuinige nieuwbouwwoningen

- IR-verwarming is relatief goedkoop in aanschaf. De gebruikskosten en de total cost of ownership (TCO) zijn echter hoger dan van alle andere aardgasvrije warmteconcepten.
- Bij toepassing van IR-panels is een beperkte verlaging van de luchttemperatuur mogelijk. Maar de speelruimte hiervoor is waarschijnlijk veel kleiner dan wat leveranciers veronderstellen. Een te lage luchttemperatuur leidt tot comfortklachten.
- De besparing op de jaarlijkse warmtevraag als gevolg van IR-panels wordt door leveranciers waarschijnlijk overschat. Deze is niet objectief aangetoond met praktijkmetingen en vraagt om nader onderzoek.
- Zelfs bij een veronderstelde verlaging van de warmtevraag met 21 procent zijn de gebruikskosten van IR-verwarming hoger dan van andere alternatieven voor aardgasvrije warmteconcepten.
- Om een EPC van maximaal 0,4 te halen, moet IR-verwarming worden gecombineerd met extra PV-panels. Na afschaffing van de salderingsregeling (2020) is dat voor bewoners financieel ongunstig.

Deze tekst is gebaseerd op de studie '[Kosten aardgasvrije warmteconcepten nieuwbouwwoningen](#)', met uitbreiding voor infrarood stralingspanels, september 2018. Deze studie is uitgevoerd door DWA in opdracht van Lente-akkoord Zeer Energiezuinige Nieuwbouw. De eerste publicatie van het onderzoek vond plaats in maart 2018.