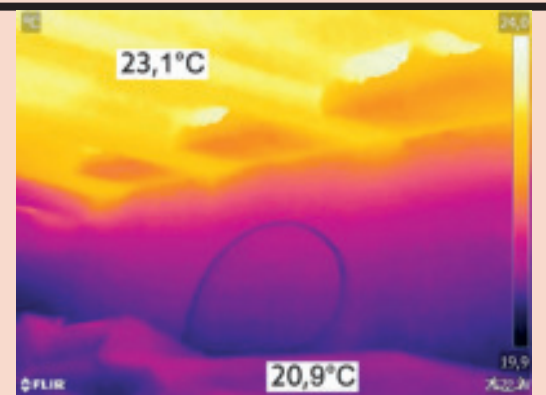


Thema Energievakbeurs: Vloeren



Warmtebeeld van een woonkamer in Wierden op 6 januari 2022. Buiten is het 6°C, in de woonkamer is het 20,7°C. Het warmst is het echter in de kruipruimte.

Praktijkonderzoek naar vloerverwarming laat belang van vloerisolatie zien

Een praktijkonderzoek van Tonzon bij woningen met vloerverwarming heeft spectaculaire warmtebeelden opgeleverd. Daaruit blijkt dat de onderkant van de vloer zeer veel warmte verliest door uitstraling naar de kruipruimte. Het is ook daarom dat directeur Ton Willemsen van Tonzon blijft wijzen op de noodzaak van **betere vloerisolatie**. “Dat klinkt logisch vanuit ons, maar dit onderzoek wijst uit dat warmteverlies via de vloer nog steeds in te veel woningen voor komt.”

Auteur: **Harmen Weijer**

Begin dit jaar, op 6 januari om precies te zijn, zijn vier woningen met vloerverwarming bezocht. Die dag is het buiten circa 6°C. De onderkant van twee ongeïsoleerde vloeren blijken nog warmer dan de woonkamer zelf. In alle woningen laten de bewoners hun vloerverwarming namelijk dag en nacht aanstaan, omdat het anders te lang duurt voordat de woning weer op temperatuur is. Dit verklaart mede waarom bewoners met vloerverwarming extra hard geraakt worden door de hoge gasprijzen. Op hieronder staande foto's zijn warmtebeelden van twee woningen op dezelfde dag gemaakt. Van elke woning is de woonkamer en de kruipruimte te zien. De ene woning staat in Wierden. Bij deze woning is het bij de thermostaat 20,7°C. De onderkant

van de vloer is hier meer dan 23°C. De andere woning staat in Losser. Bij die woning is het bij de thermostaat 20,4°C. De onderkant van de vloer is hier meer dan 22°C.

Funderingsmuren

De kruipruimtebodemplaat onder deze woningen wordt flink opgewarmd door de warme vloer. “Het idee dat warmte alleen maar stijgt, blijkt een grote misvatting”, zegt Willemsen. “De onderkant van de vloer straalt de warmte met groot vermogen naar de bodem van de kruipruimte en de nog koudere funderingsmuren. Bij de woning in Wierden wordt de kruipruimtebodemplaat door deze uitstraling zelfs warmer dan de woonkamer. Warmte stroomt dus net als water van een hoger naar een lager niveau. De bewering dat vloerverwarming

een energiezuinige vorm van verwarmen is, gaat hier dus niet op. Ook de gedachte dat het wel snor zit met de standaard EPS-isolatie die in de nieuwbouw wordt gebruikt, blijkt niet juist zoals ons onderzoek aantoonde.”

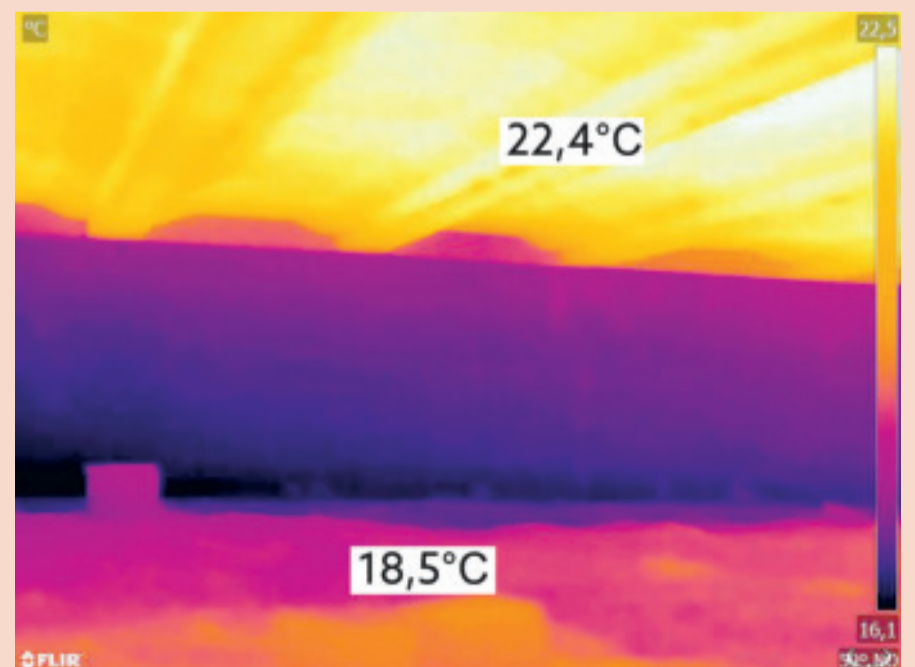
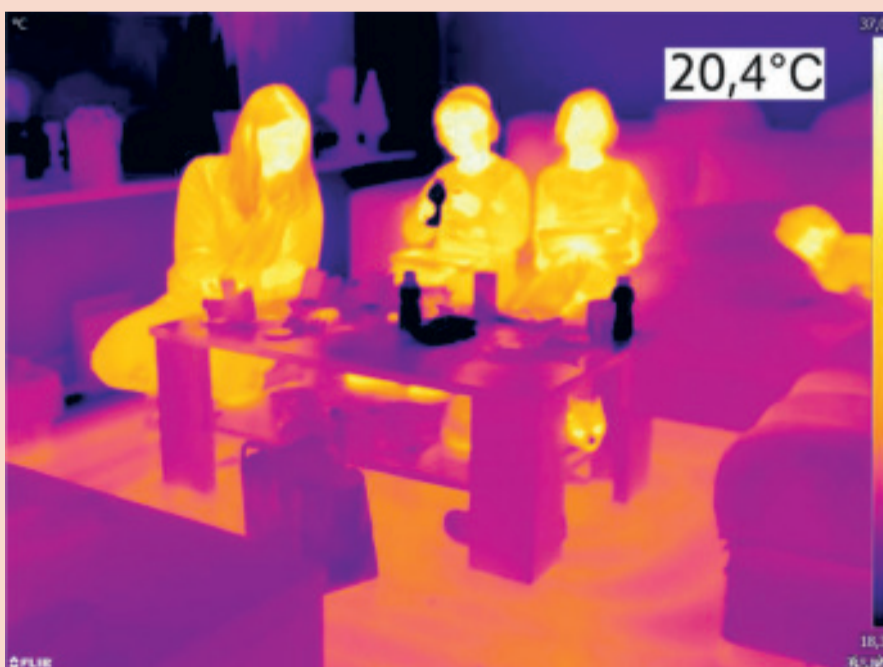
In januari en februari koelt de aardbodem rondom onze huizen verder af. Aan het einde van de winter zijn vloeren zonder vloerisolatie het koudst en verliezen vloeren met vloerverwarming de meeste warmte, omdat de temperatuur van de aardbodem buiten tot het diepste is afgekoeld.

Op de warmtebeelden van de kruipruimtes zijn de funderingsmuren het koudst. Dat is te zien aan de blauwe kleur. Dat betekent niet dat de funderingsmuren hier koud zijn, integendeel. In Wierden worden ze opge-

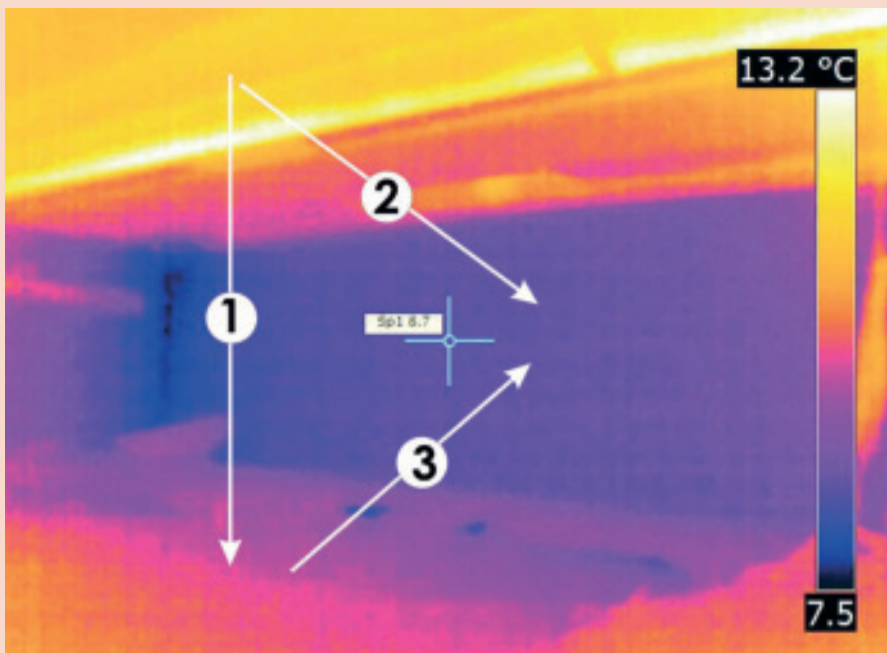
warmd tot wel 20°C, in Losser zijn ze tussen de 17 en 18°C, terwijl in woningen zonder vloerverwarming een dag later temperaturen op de funderingen worden gemeten van 9 tot 10°C.

Warmtestraling in kruipruimtes

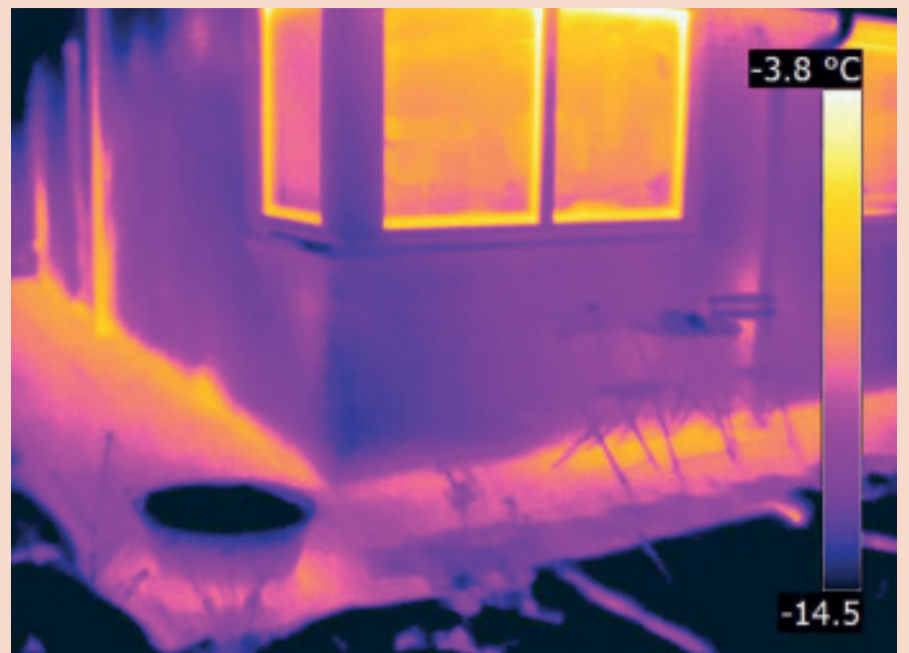
In bovenstaand warmtebeeld zijn de warmtestromen getekend die veroorzaakt worden door warmtestraling. Omdat de onderkant van de vloer warmer is dan de bodem, is er een netto energietransport door straling van de vloer naar de bodem (1). Om dezelfde reden is er ook een energietransport van de vloer naar de fundering (2). Omdat de bodem warmer is dan de fundering gaat er ook een netto energietransport door straling van de bodem naar de fundering (3). De funderingsmuren worden dus in



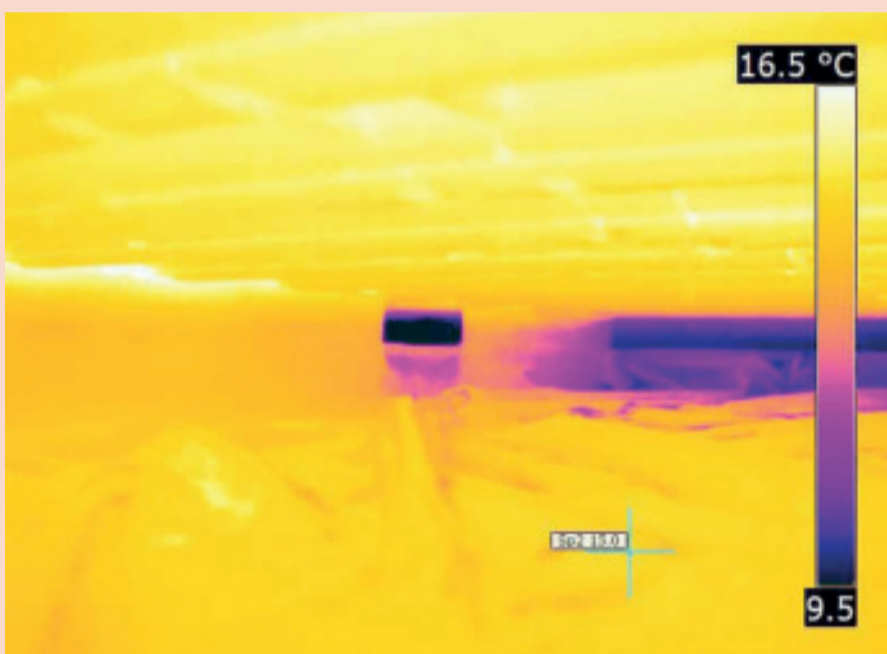
Woonkamer met vloerverwarming in Losser op 6 januari 2022. Buiten is het 6°C, binnen is het 20,4°C. Onder de vloer is het ook lekker warm.



Warmtestromen door warmtestraling in een kruipruimte.



De warmte die via de vloer verloren gaat, warmt uiteindelijk de aarde om het huis op.



Warmtebeeld van een kruipruimte met EPS-vloerisolatie $R_c = 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ en vloerverwarming.



Dezelfde kruipruimte nadat TONZON Thermoskussens zijn aangebracht.

de winter van twee kanten opgewarmd. Deze warmte wordt door geleiding naar de buitenkant van de fundering geleid, waardoor vervolgens de aarde buiten wordt opgewarmd. Hoe groter het warmtelek, des te eerder de sneeuw om het huis is gesmolten.

Sneeuw smelt weg

Op het warmtebeeld op afbeelding rechtsboven is te zien hoe de aarde rondom het huis wordt opgewarmd. Het betreft hier een woning die bij de bouw EPS-vloerisolatie heeft gekregen met $R_c = 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$. Deze waarde werd toegepast van 1993 tot 2013. De warmte die via de vloer verloren gaat, warmt uiteindelijk de aarde om het huis op. Het aanbrengen van Thermoskussens tegen de EPS-vloer met $R_c = 2,5 \text{ m}^2\text{K/W}$ zorgt ervoor dat de kruipruimte veel minder wordt opgewarmd zoals onderstaande warmtebeelden 'voor' en 'na' laten zien. Er is nog een even logische als onvermijdelijke reden om een vloer met vloerverwarming goed te isoleren. Meubels en vloerkleden belemmeren de warmteafgifte aan de bovenkant waardoor meer warmte naar onderen wordt gestuwd. Op warmtebeelden is te zien dat de vloer zonder kleedje warmer is dan het kleedje en dat het

onder het kleedje het warmst is.

Nieuwbouw toch nog niet perfect

Milieu Centraal adviseert bij vloeren met vloerverwarming minimaal $R_c = 5,0 \text{ m}^2\text{K/W}$ toe te passen "anders verdwijnt er te veel warmte naar de bodem of de kruipruimte", zo stellen ze op hun website. Willemsen: "Dit is opmerkelijk omdat de huidige nieuwbouwnorm sinds 1-1-2021 voor vloeren slechts $R_c = 3,7 \text{ m}^2\text{K/W}$ bedraagt en veel nieuwbouwwoningen wel vloerverwarming krijgen. Dus daar zit wel een discrepantie. Maar het geldt ook voor te renoveren woningen. In oudere woningen worden vaak de nog houten vloeren vaak vervangen door beton met vloerverwarming met een $R_c = 3,5$. Als je denkt dat dit duurzaam renoveren is, dan heb je het natuurlijk mis. Die houten vloer hoeft helemaal niet vervangen te worden. Dat scheelt afval, maar ook mobiliteitskilometers voor het sloopafval en het plaatsen van een nieuwe vloer." In het Klimaatakkoord is afgesproken dat we in 2030 3,4 Mton CO_2 -reductie willen bereiken. En dat betekent dat er ongeveer 1,5 miljoen bestaande woningen verduurzaamd moeten worden. "Daarnaast moeten we nog een inhaalslag maken op een groot aantal in de afgelopen jaren gebouwde nul-op-de-meter woningen. Want

daarin zijn daken en gevels wel voldoende geïsoleerd, maar niet de vloer, omdat dat toch niet meetelt in het label. Dit is wetgeving die in mijn ogen niet is gebaseerd op wat voor het klimaat en de bewoners het meest wenselijk is, maar wel op wat in de huidige niet-circulaire Nederlandse bouwpraktijk nog haalbaar is." Het gevolg is dat bewoners met koude voeten blijven zitten. Een dergelijk

voorbeeld zie je bij afbeelding 4. "Hier zie je het warmtebeeld van de onderkant van een vloer met $R_c = 3,5 \text{ m}^2\text{K/W}$. Deze woning is net opgeleverd. Onderzocht wordt nog hoeveel besparing de Thermoskussens nog zullen opleveren. Het drie luchtkamermodel kan de R_c -waarde verhogen naar $R_c = 9,0 \text{ m}^2\text{K/W}$. Dat betekent een vermindering van de warmtestroom door de vloer met 60%."



Ton Willemsen maakt warmtebeeldopnames onder de vloer.