

TE HEET ONDER DE

In een badkamer van een gerenoveerde woning bracht een onderaannemer een terrazzo vloerafwerking aan. Onder die afwerking legde een installateur vloerverwarming. Anderhalf jaar later ontstaan scheurtjes in de terrazzo bovenlaag. Komt dat door het ontbreken van kantstroken of is er hier iets anders aan de hand?

Aannemer, onderaannemer, installateur en leverancier van de onderliggende Lewis-zwaluwstaartplaten worden het niet eens over de oorzaak van de kleine scheurtjes aan de randen van de badkamervloer. Ze schakelen het Technisch Bureau Afbouw (TBA) in.

De inspectie...

Senior technisch adviseur van TBA, Onno de Vries, gaat ter plaatse op inspectie en constateerde het volgende. “De constructievloer bestond uit een houten balklaag met voldoende draagkracht. Daarop is een losse Lewis-zwaluwstaartplaat gelegd, waarop de installateur leidingen ten behoeve van de vloerverwarming heeft bevestigd met marinezadels en parkers. Vervolgens is een minerale tussenlaag van stampbeton van 48 millimeter aangebracht waarin het afschot is gerealiseerd: 22 millimeter in de zwaluwstaartplaat, 16 millimeter rondom de buis en tenminste 20 millimeter dekking op de verwarmingsbuis. Daarbovenop is weer een top laag van 12 millimeter aangebracht. De wanden zijn voor het aanbrengen van de tussenlaag en top laag afgeplakt met duct-tape, maar niet voorzien van kantstrook.” Voor de vloerverwarming heeft de installateur de toevoer van de verwarmingsleidingen afgetakt van de cv-leidingen, merkt De Vries op. In die leidingen stroomt water met een temperatuur van maximaal 50°C. De verwarming in de badkamer loopt met de overige centrale verwarming mee en wordt aangestuurd door de kamerthermostaat. Toen anderhalf jaar na oplevering scheurtjes in de terrazzo afwerking zichtbaar werden, wees de leverancier van de zwaluwstaartplaten het ontbreken van kantstro-

ken als oorzaak voor de scheuren aan. De onderaannemer, die de terrazzovloer legt, is het daar echter niet mee eens.

Fijne scheurtjes

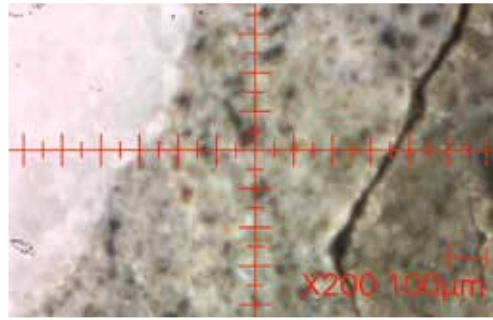
Nadere inspectie van de badkamervloer leert De Vries dat de onderliggende betonvloer over een rechthoekig vlak is aangebracht onder een scheidingswand door. Ook de verwarmingsleidingen lopen onder deze scheidingswand door. De terrazzo vloerafwerking is echter om de scheidingswand heen aangebracht. Op uitwendige hoeken van bouwdeelen ziet De Vries zeer fijne scheurtjes met een breedte van 0,05 tot maximaal 0,3 millimeter. De Vries: “De vloerverwarming wordt direct vanaf een cv-leiding gevoed. Op de retour zit een thermostaatknop zonder temperatuurweergave. Een temperatuurmeter op de gemaakte aftakking ontbreekt. De vloerverwarming in de badkamer loopt mee op de cv en wordt gestuurd door de kamerthermostaat. Het water dat de vloer ingaat bereikt tijdens mijn controle al snel een temperatuur van 47°C.”

Niet de oorzaak

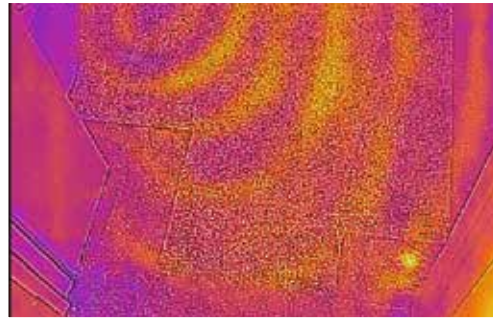
De Vries is het in principe met de leverancier van de zwaluwstaartplaten eens dat bij een dekvloer met vloerverwarming kantstroken moeten worden toegepast. “Maar in dit geval is dat niet de oorzaak van de optredende schade. Hij rekent voor: De vloer meet ongeveer 2 bij 3 meter. De thermische uitzettingscoëfficiënt van deze vloeren is 10 tot 12 x 10⁻⁶ m/m/°C. Gaan we dan uit van een worst case scenario waarbij het tempera-



VOETEN



Scheurbreedte veelal zeer gering en niet watervoerend (hier max 0,03 mm).



Leidingverloop vloerverwarming, gezien vanaf de deuropening

tuurverschil in de vloer oploopt tot 30 graden, dan is de maximale uitzetting van de vloer dan $3\text{m} \times 30^\circ \times 0,012\text{ millimeter} = 1,08\text{ millimeter}$. In de praktijk zal dat echter minder zijn. Die uitzetting is dermate gering dat het ontbreken van een kantstrook hier nauwelijks een probleem kan zijn. Helemaal als we rekening houden met de vrije ruimte rondom de vloer door drogingskrimp van de betonvloer en indrukbaarheid van de duct-tape.” Ook het feit dat in de ronding van de holplinten geen breuklijnen zichtbaar zijn, geeft volgens De Vries aan dat er geen sprake is geweest van een spanning ten gevolge van uitzetting van de vloer. De Vries wijst daarbij nog op iets anders: scheurtjes ontstaan door trekspanning in de afkoelingsfase en niet door drukspanning tijdens het opwarmen.

Spanningsconcentratie

De Vries meent dat het antwoord op de vraag hoe de scheurtjes konden ontstaan betrekkelijk eenvoudig is. “Iedere vloer met vloerverwarming heeft een zeker risico ten aanzien van scheurvorming. Immers, door opwarmen en afkoelen van de vloer treedt uitzetting en krimp op, hetgeen kan leiden tot spanningsconcentraties. Dergelijke spanningsconcentraties doen zich met name voor op uitwendige hoeken van bouwdeelen en boven en onder leidingen, waar de vloer vaak iets dunner is. Als de spanningsconcentratie zo hoog oploopt dat de treksterkte van het materiaal wordt overschreden, krijg je scheuren.” De Vries wijst op de norm voor terrazzovloeren, de NEN 1042. “Die geeft aan dat in een tussenlaag best buizen voor vloerverwarming mogen

worden opgenomen, maar dat deze niet warmer mogen worden dan 40°C . Is dat wel het geval, dan is nadrukkelijk aangegeven dat dan sprake is van een verhoogde kans op scheurvorming.” In de onderzochte badkamer vloer is klip en klaar gemeten dat het water dat door de leidingen stroomt warmer is dan 40°C . Daarnaast is de controle op in- en uitschakelen van de verwarming in de badkamer gekoppeld aan de thermostaat in de woonkamer en is er geen invloed van de luchttemperatuur in de badkamer op het al dan niet inschakelen van de vloerverwarming in diezelfde badkamer. En dan ontbreekt ook nog iedere vorm van temperatuurcontrole op de verwarmingsinstallatie zelf. Dan wordt het dus gemakkelijk te heet onder de voeten.

Temperatuurcontrole

Herstel van de scheurtjes is volgens De Vries overigens prima mogelijk. “Met een kunstharsgebonden spachtel-massa, het liefst een enigszins elastisch type. Gezien de breedte van de scheurtjes is alleen herstel van de scheurtjes breder dan 0,2 millimeter op waterbelaste plaatsen noodzakelijk. Smallere scheuren laten geen water door.” Maar reparatie is volgens de technisch adviseur pas zinvol als de werking van de vloerverwarming binnen de voor terrazzovloeren normale toleranties wordt gebracht. “Ik heb daarom een temperatuurcontrole op de toevoerleiding van het water geadviseerd. In ieder geval niet hoger dan 40°C , maar liever ergens tussen de 30°C en 35°C . Dat is warm genoeg. Daarbij is temperatuuraflezing op de toevoerleiding en een eigen thermostaat in de badkamer essentieel.”