

Op initiatief van de Technische Comit es Steen en marmer en Harde muur- en vloerbekledingen heeft het WTCB een werkgroep in het leven geroepen die zich toelegt op de voorbereiding van een Technische Voorlichting over buitenterrassen op de volle grond. Dit artikel heeft tot doel om één van de plaatsingstechnieken die weerhouden kunnen worden in de context van buitenvloeren in de kijker te stellen: de plaatsing op tegeldragers.

Plaatsing van buitenvloeren op tegeldragers: voor- en nadelen

1 Voordelen

Bij deze techniek wordt de vloerbedekking opgelegd op tegeldragers en worden de voegen tussen de vloerelementen opengelaten om de regenwaterafvoer mogelijk te maken.

Deze tegeldragers bestaan doorgaans uit kunststof en kunnen een vaste of regelbare hoogte hebben. Tegeldragers met een regelbare hoogte laten toe om de helling van of de vlakheidsgebreken in de draagvloer op eenvoudige wijze te compenseren. We willen erop wijzen dat het bij bepaalde tegeldragers mogelijk is om de hoogte achteraf bij te stellen zonder demontage van de betegeling. Nog andere tegeldragers beschikken over een verstelbare kop of voet of laten toe om de hoogte van de tegels die ze ondersteunen, afzonderlijk te regelen. De plaatsing op tegeldragers uit mortel, die doorgaans op hun plaats gehouden worden door stijve stapelbare kunststofelementen die dienst doen als verloren bekisting, wordt soms weerhouden uit economische overwegingen, maar biedt geen mogelijkheid om de hoogte later bij te stellen.

De nominale breedte van de voegen ligt gewoonlijk om en bij de 5 mm, maar kan lager of hoger zijn naargelang van de dimensionale toleranties op de geplaatste tegels en de wensen van de bouwheer.



Bron: AMB Carrelages

1 | Voorbeeld van een vloersysteem op tegeldragers

Bij natuursteentegels wordt de dikte meestal berekend met de formule uit de norm NBN EN 1341. De hierin voorgestelde vereenvoudigde benadering laat toe om de dikte van vierkante of rechthoekige natuursteentegels te bepalen en geldt voor tegels met maximale afmetingen van 900 x 900 mm. Onderstaande tabel geeft de aanbevolen minimale diktes van een aantal natuursteentypes weer en dit, voor tegels met een courant formaat, bestemd voor een belasting door voetgangers en fietsers. In de praktijk wordt er doorgaans uitgegaan van een minimale dikte van 4 cm voor kalksteen en van 3 cm voor graniet.

In het geval van tegels uit beton of keramisch

materiaal is het aan de fabrikant om de dikte van de tegels te bepalen in functie van hun afmetingen. Voor tegels uit beton is de dikte in de regel begrepen tussen de 30 en de 60 mm, terwijl keramische tegels meestal een dikte van om en bij de 20 mm vertonen.

Een plaatsing op tegeldragers heeft de volgende voordelen te bieden:

- in tegenstelling tot bij een plaatsing met gesloten voegen is er door de aanwezigheid van de open voegen geen risico op scheurvorming
- doordat er geen contact is met een legmortel, kan men de vorming van kalkuitbloeiingen of kalkafzettingen vermijden
- doordat de tegels op niet-destructieve wijze gedemonteerd kunnen worden, kunnen deze eventueel hergebruikt worden en heeft men op balkons en dakterrassen makkelijk toegang tot het dichtingsmembran en de tapbuizen (onderhoud, opsporen van eventuele lekken ...)
- het hoogteverschil tussen de tegelvloer en de dorpel van de deuren en vensterdeuren kan beperkt worden.

2 Nadelen

De schaarse schadegevallen die ons gemeld

Berekening van de aanbevolen minimale dikte in functie van de natuursteensoort en het tegelformaat

Steensoort	Vierkant		Rechthoekig	
	Tot 60 x 60 cm	Van 60 x 60 tot 90 x 90 cm	Tot 30 x 60 cm	Van 30 x 60 tot 45 x 90 cm
Compacte kalksteen van het type blauwe hardsteen (Rf = 12,3 N/mm ²)	36 mm	39 mm	51 mm	55 mm
Schist (Rf = 16,5 N/mm ²)	31 mm (*)	34 mm (*)	44 mm (*)	48 mm (*)
Graniet (Rf = 22 N/mm ²)	27 mm	29 mm	38 mm	41 mm

(*) De aldus berekende dikte volstaat niet om de splijting van steensoorten met een uitgesproken schistvorming tegen te gaan (zie   2.4).



werden in verband met dit plaatsingssysteem hebben betrekking op de beweging van bepaalde tegels ten opzichte van hun dragers, het gedrag in de tijd van bepaalde tegelvloeren uit natuursteen, een zekere vlekvorming en het optreden van waterophoppingen ter hoogte van de hoeken. Bij een beperkt aantal dakterrassen, gelegen op of in de buurt van een hoog gebouw, werd er eveneens melding gemaakt van de opwelling en verplaatsing van de tegels op tegeldragers. Dit duidt op de noodzaak om in dergelijke gevallen over te gaan tot een controle van de windstabiliteit.

2.1 Beweging van bepaalde tegels

De vlakheidstoleranties voor tegels uit natuursteen, keramisch materiaal en beton zijn respectievelijk opgenomen in de normen NBN EN 1341, NBN EN 14411 en NBN B 21-211. Naargelang van het type en de afmetingen van de betrokken tegels, wordt er doorgaans een vlakheidsafwijking van 2 tot 3 mm toegelaten.

Bij een verlijmd plaatsing of een plaatsing in een mortelbed komen de gebruikelijke vlakheidsafwijkingen gewoonlijk tot uiting door kleine hoogteverschillen tussen de tegels (zie TV 213 en TV 237).

Bij een plaatsing op tegeldragers kunnen de vlakheidsafwijkingen zich manifesteren onder de vorm van een kromtrekking (vervorming door torsie), die ertoe leidt dat de tegels niet langer correct opgelegd zijn aan hun vier hoeken. Hierdoor kunnen de tegels beginnen te bewegen ten opzichte van de tegeldragers. In voorkomend geval dient men de hoeken van de tegels vast te zetten met behulp van een hulpstuk uit kunststof of dient men tegeldragers te voorzien waarvan de hoogte voor elke hoek afzonderlijk verstelbaar is.

2.2 Kleurverschillen tussen de hoeken en het midden van de tegels

Bij bepaalde kalksteen- of graniettegels die opgelegd worden op tegeldragers uit mortel stelt men soms een verdonkering ter hoogte van de hoeken vast. Dit fenomeen treedt vooral op bij tegels met een lichte kleur.

Door het gelokaliseerde contact met de mortel ter hoogte van de tegeldragers blijven de tegels vochtiger aan hun hoeken, met alle kleurverschillen van dien.

In het geval van vlekgevoelige steensoorten die rechtstreeks in contact komen met de mortel, kan dit – zelfs gedeeltelijke – contact aan de grondslag liggen van een bruinachtige verkleuring die geconcentreerd is ter hoogte van de hoeken van de tegels.

Bij tegels die bekend zijn voor hun vlekgevoeligheid dient men er dus op toe te zien dat er geen rechtstreeks contact met de tegeldragers uit mortel kan ontstaan.

2.3 Breuk van tegels met een heterogene structuur

Alle natuursteentypes kunnen structurele verzwakkingen vertonen die te wijten zijn aan hun geologische formatie. Bij bepaalde natuursteentegels kunnen deze verzwakkingen bij een blootstelling aan buigkrachten dermate veralgemeend en omvangrijk worden dat het gebruik ervan op tegeldragers – zelfs voor binnentoepassingen – uitgesloten is. Dit geldt met name voor breccies, zoals Crema Marfil, Marron Emperador en bepaalde rode, roze of grijze 'marmers'. Voor deze steensoorten doet men er zelfs bij een traditionele plaatsing goed aan om een verstevigingsnet op de achterzijde te verkleven.

Andere niet-vorstbestendige steensoorten kunnen gebreken vertonen zoals microscheurtjes, te wijten aan de afkoeling van vulkanische gesteenten (bv. G684-Twilligh, zie TV 228), de aanwezigheid van diaklazen (d.i. zeer fijne, slecht gelaste breuken die moeilijk zichtbaar zijn met het blote oog), bepaalde slecht gevulde aders in sedimentaire gesteenten (bv. steen van Vinalmont, zie TV 163 – Bijlage 2) of de aanwezigheid van fijne zwarte aders (bv. Doornikse steen, zie TV 163 – Bijlage 1). Door deze gebreken kunnen deze steensoorten plaatselijk zeer bros worden. Het gebruik ervan zou dus niet weerhouden mogen worden voor een plaatsing op tegeldragers, gelet op het feit dat de tegels zouden kunnen bezwijken bij een blootstelling aan een te grote buigkracht, tenzij er in de steengroeven een grondige selectie doorgevoerd wordt waardoor men dit plaatsingstype wel in overweging zou kunnen nemen (wat normaalgesproken het geval is in steengroeven die over een ATG beschikken).

We willen erop wijzen dat de aanwezigheid van aders in de meeste kalksteensoorten (Belgische blauwe hardsteen, steen van Longpré ...) gewoonlijk geen noemenswaardige problemen oplevert. Deze aders zijn in

de regels perfect gelast en vormen bijgevolg geen verzwakking in het materiaal.

2.4 Splitsing van schisttegels

Schisttegels of tegels met een uitgesproken schistvorming (fylliet, kleisteen, schalie ...) vertonen vaak een splitsing in de dikte. Deze splitsing treedt op ter hoogte van een hoofdsplijtvak (dat zich gewoonlijk tussen de 15 en de 18 mm bevindt). Er bestaat dus een inadequatie tussen de maximaal toelaatbare dikte voor dit materiaaltipe en de dikte die berekend werd volgens de rekenregels uit de hiervoor vermelde norm NBN EN 1341. Het gebruik van dergelijke tegels is dan ook afgeraden voor een plaatsing op tegeldragers, gelet op het feit dat de vereiste dikte in voorkomend geval veel hoger zou zijn dan deze, aanbevolen voor de steenstructuur.

2.5 Beschadiging van dikke kalksteentegels door vorst

Soms stelt men bij dikke op tegeldragers geplaatste kalksteentegels een oppervlakkige afschilfering vast die symptomatisch is voor vorstschade en dit, terwijl deze plaatsingswijze de tegels *a priori* zou moeten beschermen tegen de aanwezigheid van vocht en zodoende ook tegen een blootstelling aan vorst.

Dit fenomeen kan op verschillende manieren verklaard worden:

- door het optreden van spanningen die resulteren uit een temperatuurverschil tussen het buitenvlak en de kern van de tegels (en die aanleiding zouden kunnen geven tot schuifspanningen in de tegels)
- door de aanwezigheid van restvocht in het geval van licht concave tegels of tegels met een ontoereikende helling.

Dit schadebeeld lijkt vooral voor te komen bij kalksteen waarbij de geologische formatie vaker leidt tot heterogeniteiten in de steen. Deze laatste kunnen tot uiting komen onder de vorm van een gewijzigde porositeit of poriëngrootte, waardoor de steen – zelfs bij een geringe blootstelling – vorstgevoeliger kan worden. Er is op dit ogenblik een onderzoek aan de gang dat tot doel heeft om de invloedsfactoren voor deze schade te identificeren. ■

L. Firket, arch., adjunct-afdelingshoofd, afdeling Technisch advies, WTCB

D. Nicaise, dr. wet., laboratoriumhoofd, laboratorium Mineralogie en microstructuur, WTCB