

De vloerbedekking heeft een belangrijke invloed op het uitzicht en de sfeer van een woning. Niettemin mogen de technische karakteristieken van het materiaal niet uit het oog worden verloren tijdens de keuze ervan. Deze bepalen immers in grote mate de duurzaamheid van het uitzicht en het gemak van het onderhoud. Het WTCB heeft in nauwe samenwerking met haar Technische Comités ‘Harde muur- en vloerbekledingen’ en ‘Steen en marmer’ een reeks aanbevelingen ontwikkeld voor een verantwoorde keuze van keramische tegels en natuursteentegels (zie TV 137 – in herziening – of TV 213). Dit artikel geeft een korte samenvatting die zich beperkt tot de slijtageproblemen bij keramische tegels en natuursteentegels.

1 BELASTINGEN OP VLOERBEDEKINGEN

De belastingen die schade kunnen berokkenen aan een vloerbedekking, geplaatst in een ruimte die hoofdzakelijk bestemd is voor het verblijf en de circulatie van personen, kunnen in drie categorieën worden onderverdeeld :

- *mechanische* belastingen te wijten aan overlast en voetgangersverkeer
- *thermische* belastingen
- *fysico-chemische* belastingen veroorzaakt door een eventueel contact met verschillende stoffen die agressief kunnen zijn voor het materiaal.

Tabel 1 geeft de aard van de voornaamste belastingen weer, alsook hun mogelijke effect op de vloerbedekking. De overlast en het voetgangersverkeer zijn ongetwijfeld de twee belangrijkste belastingen. Het vermogen van een vloerbedekking om de opgelegde belastingen op te nemen, hangt af van haar mechanische karakteristieken, maar ook en vooral van de uitvoering ervan (ondergrond, plaatsingstype, afmetingen van de tegels, ...). Als intrinsiek kenmerk van het materiaal is de slijsterkte de voornaamste parameter ten overstaan van de mechanische belastingen.

Fabrice de Barquin, ir., hoofd van de afdeling Materialen, WTCB
 Tinne Vangheel, ir., onderzoeker, afdeling Materialen, WTCB
 J  rg Wijnants, ing., hoofdadviseur, afdeling Technisch Advies, WTCB

Slijtage van harde vloerbedekkingen

Tabel 1 De verschillende types belastingen en hun mogelijke effect op de betegeling.

AARD VAN DE BELASTINGEN		EFFECT OP DE BETEGELING
Mechanische	overlast	druk- en buigspanningen die tot materiaalbreuk kunnen leiden
	wrijving door voetgangersverkeer	slijtage
	wrijving van krassende deeltjes	krassen, slijtage
	schokken	afschilfering, scheurvorming, breuk
Thermische	vloerverwarming	thermische vervorming van de betegeling die tot scheurvorming kan leiden
	blootstelling aan bezonning via ramen en deuren	
Fysico-chemische	werking van water	verkleuring, vlekvorming
	contact met diverse chemicaliën	

Aangezien de intensiteit van de belastingen kan variëren afhankelijk van het gebruik van de vloerbedekking (een slaapkamervloer wordt minder belast dan deze van een supermarkt), is het belangrijk om vooraf, en zo nauwkeurig mogelijk, de gebruiksklasse van de te bedekken vloer te definiëren. Hiervoor bestaan er verschillende classificatiesystemen die worden toegelicht in de volgende paragraaf.

2 CLASSIFICATIE VAN DE RUIMTEN VOLGENS DE BELASTINGS-GRAAD

De vloerbedekkingen kunnen ondergebracht worden in verschillende categorieën, naargelang van de grootte van de voornoemde belastingen. Volledigheidshalve worden hierna de gebruiksklassen hernomen die het meest gebruikt worden in België :

- voor keramische tegels :
 - de klassen gedefinieerd in de Belgische norm NBN B 27-011
 - de klassen gedefinieerd in de Europese norm NBN EN 14411
 - de klassen gedefinieerd in de UPEC-classificatie
- voor natuursteentegels : de klassen gedefinieerd in de TV 213.

Deze klassen dragen een nummer dat toeneemt met de intensiteit van de belastingen.

2.1 GEBRUIKSKLASSEN VOLGENS DE BELGISCHE NORM NBN B 27-011

Men moet nog altijd rekening houden met deze oude Belgische norm, aangezien er tot nogtoe geen enkele Europese norm goedgekeurd werd die haar integraal vervangt. De norm onderscheidt vijf gebruiksklassen voor alle keramische producten (geglazuurd of niet) voor toepassing als wand- of vloerbedekking. Tabel 2 (zie p. 2) geeft een definitie van deze gebruiksklassen voor binnenvloeren.

2.2 GEBRUIKSKLASSEN VOLGENS DE EUROPESE NORM NBN EN 14411

Deze nieuwe Europese norm is volledig gewijd aan keramische tegels en herneemt in haar bijlage N (informatieve bijlage) een classificatie, gebaseerd op de slijtbelastingen ten gevolge van circulatie, die enkel geldig is voor op de grond geplaatste geglazuurde keramische tegels (zie tabel 3, p. 2).

2.3 GEBRUIKSKLASSEN VOLGENS DE UPEC-CLASSIFICATIE

Bij de UPEC-classificatie (Frankrijk) van ruimten en vloerbedekkingen (zie tabel 4, p. 3) wordt de duurzaamheid ingedeeld naargelang van het gebruik (ook ‘gebruiksclassificatie’)

Tabel 2 Definitie van de gebruiksklassen voor binnenvloeren (NBN B 27-011).

KLASSE	INTENSITEIT VAN DE BELASTINGEN	VOORBEELDEN
1	zeer zwak	badkamers
2	zwak	ruimten in appartementsgebouwen
3	gemiddeld	hallen, ziekenhuizen
4	zwaar	supermarkten, scholen
5	zeer zwaar	trottoirs

genoemd). In België wordt deze regelmatig gebruikt als referentie voor keramische tegels. De classificatie bepaalt tezelfdertijd de eisen voor de vloerbedekking en de prestaties van de materialen waaruit deze bestaat, aan de hand van de volgende karakteristieken :

- U : slijtage bij beloping (ruimer dan schurende werking) : U2, U2s, U3, U3s, U4
- P : ponsweerstand (de actie van vast of bewegend meubilair, zoals vallende voorwerpen) : P2, P3, P4, P4s
- E : gedrag bij blootstelling aan water en vocht : E1, E2, E3
- C : bestendigheid tegen chemische producten : C0, C1, C2 (C3).

Elke letter is voorzien van een numerieke (of alfanumerieke) index waarmee men op schematische (maar voldoende nauwkeurige) wijze de volgende niveaus kan aanduiden :

- het eisenniveau waaraan het betreffende bouwwerk moet voldoen
- het prestatieniveau van de uitgevoerde vloerbedekking.

Deze index verhoogt volgens de gebruikintensiteit of het prestatieniveau. Voor elke factor (letter) van de classificatie moet de toegepaste vloerbedekking een index hebben die minstens gelijk is aan deze van de ruimte.

Het doel van de UPEC-classificatie is om – met een normaal onderhoud – te komen tot een bevredigende instandhouding van de vloerbedekking, met andere woorden :

- zonder merkbare aantasting en met een progressieve en beperkte verandering van het oorspronkelijke uitzicht bij normaal gebruik, afhankelijk van de bestemming van de ruimte
- met een vermoedelijke duurzaamheid van ongeveer tien jaar.

Tabel 3 Gebruiksklassen, gebaseerd op de slijtbelastingen tengevolge van circulatie, voor op de grond geplaatste geglazuurde keramische tegels (NBN EN 14411).

GEBRUIKSKLASSE	KARAKTERISTIEKEN
Klasse 1 (*)	Vloerbedekkingen voor oppervlakken waarop doorgaans gelopen wordt met schoeisel met soepele zolen (of blootsvoets) en die niet blootgesteld worden aan schurende deeltjes (bijvoorbeeld badkamers en slaapkamers van woningen zonder rechtstreekse toegang naar buiten)
Klasse 2 (*)	Vloerbedekkingen voor oppervlakken waarop gelopen wordt met schoeisel met soepele of normale zolen en die slechts zelden worden blootgesteld aan kleine hoeveelheden schurende deeltjes (bijvoorbeeld, woonkamers van woningen, met uitzondering van keukens, inkomhallen en alle andere drukbelopen ruimten). Dit is niet van toepassing op ongewoon schoeisel zoals spijkerschoenen
Klasse 3 (*)	Vloerbedekkingen voor oppervlakken waarop gelopen wordt met normaal schoeisel en die vaak blootgesteld worden aan kleine hoeveelheden schurende deeltjes (bijvoorbeeld keukens, hallen, gangen, balkons, loggia's en terrassen van woningen). Dit is niet van toepassing op ongewoon schoeisel zoals spijkerschoenen
Klasse 4 (*)	Vloerbedekkingen onderworpen aan een normale circulatie en met schurende deeltjes, zodanig dat de voorwaarden strenger zijn dan voor klasse 3 (bijvoorbeeld inkomhallen, bedrijfskeukens, hotels, tentoonstellings- en handelsruimten)
Klasse 5 (*)	Vloerbedekkingen die onderworpen zijn aan een aanhoudend en intensief voetgangersverkeer en met schurende deeltjes, wat overeenkomt met de strengste voorwaarden waaraan geglazuurde tegels kunnen voldoen (bijvoorbeeld publieke zones zoals winkelcentra, hallen van luchthavens, hallen van hotels, doorgangen voor voetgangers en industriële toepassingen)

(*) Deze classificatie van de aangehaalde toepassingen is enkel geldig onder normale voorwaarden. Men moet rekening houden met het schoeiseltipe, het circulatietipe en de voorziene reinigingsmethoden. De vloer moet voldoende beschermd worden tegen het risico op krassen, bijvoorbeeld door aan de ingang van het gebouw deurmatten of andere beschermingsmaatregelen tegen schurende deeltjes te voorzien.

De proeven ter bepaling van de UPEC-classificatie voor keramische vloerbedekkingen zijn de volgende (zie beschrijving van deze proefmethoden in § 3, p. 3) :

- de PEI-slijtageproef (zie NBN EN ISO 10545-7)
- de Capon-slijtageproef (zie NBN EN ISO 10545-6).

Voor meer informatie omtrent de UPEC-classificatie en de gegevensbank over alle door het CSTB beproefde tegels verwijzen we naar de website www.cstb.fr/UPEC.

2.4 GEBRUIKSKLASSEN VOLGENS TECHNISCHE VOORLICHTING 213

Deze classificatie werd speciaal ontwikkeld voor vloerbedekkingen in natuursteen. Ze omvat drie categorieën :

- *individuele woningen* : het betreft hier een-gezinswoningen, zowel in privé-huizen als in appartementsgebouwen. In deze categorie zijn de sterkst belaste ruimten deze die

van buitenaf toegankelijk zijn

- *gebouwen met matig collectief gebruik*. Hier onderscheidt men :
 - gemeenschappelijke ruimten van middelgrote woongebouwen (met hoogstens een dertigtal woningen)
 - gemeenschappelijke ruimten van middelgrote kantoorgebouwen (met hoogstens een vijftigtal werknemers)
 - middelgrote handelsruimten
- *gebouwen met intensief collectief gebruik*. Hier onderscheidt men :
 - inkomhallen van gebouwen met meer dan 30 woningen
 - voor het publiek toegankelijke ontvangstruimten
 - openbare ruimten (stations, luchthavens, winkelgalerijen, ...).

Opmerking : de gemeenschappelijke ruimten (bijvoorbeeld inkomhal, wachtkamers, ...) in gebouwen bestemd voor de uitoefening van vrije beroepen vallen ofwel binnen de eerste of de tweede categorie, naargelang van de dagelijkse gebruiksintensiteit.

Tabel 4 UPEC-classificatie van ruimten en vloerbedekkingen : voorbeelden van gebruik met betrekking tot slijtage.

GEBRUIKSKLASSE	INDIVIDUELE WONINGEN	BURGERLIJKE, ADMINISTRATIEVE, OPENBARE OF PRIVATE GEBOUWEN	COMMERCIEËLE GEBOUWEN
U2	ruimten zonder rechtstreekse toegang naar buiten	–	sanitair in hotelkamers
	badkamers, WC	–	–
U2s	ruimten met rechtstreekse toegang naar buiten	–	secundaire circulatie (hotels)
	–	individuele bureaus	–
U3	–	trappen, overlopen	boetiek op een verdieping, trappen, overlopen
	–	gemeenschappelijke bureaus, vergaderzalen, bibliotheken	–
	keukens	–	–
	–	–	rayon op een verdieping
	–	sanitair	gemeenschappelijk sanitair
	balkons, terrassen	balkons, (privé-)terrassen	–
	–	–	bioscoopzalen, foyers
U3s	–	polyvalente zalen, musea, wachtzalen in luchthavens	boetiek op het gelijkvloers
	–	ruimten met rechtstreekse toegang naar buiten	kapsalons, discotheken (met uitzondering van de dansvloer)
	–	bedrijfsrestaurants, cafetaria's (met uitzondering van de bedieningstoog)	rayons op het gelijkvloers, trappen, overlopen, circulatie op de verdieping
U4	–	publieke inkomhallen (luchthavens, stations)	voedingszaken, cafés, bars
	–	bedieningstogen, gemeenschappelijke keukens	bakkerijen, apotheken, kranten- en tabakswinkels
	–	–	supermarkten, theaterzalen, bioscoopgangen
	–	–	gemeenschappelijke keukens
	–	–	ruimten met rechtstreekse toegang naar buiten

– : niet van toepassing

3 DE VERSCHILLENDE PROEF-METHODEN EN INTERPRETATIE VAN DE RESULTATEN

Er bestaan verschillende proefmethoden ter bepaling van de slijtsterkte van harde vloerbedekkingen, met name : de PEI-proef, de Capon-proef, de Amsler-proef en de Taber-proef.

Tabel 5 (p. 4) vermeldt het toepassingsdomein van deze methoden. De lichtgekleurde vakjes duiden de aanbevolen proefmethoden aan. Het gaat om methoden waarvoor op dit moment eenduidige criteria bestaan (opgenomen in de normen of in de TV), en waarmee het mogelijk

is de tegels in te delen in een bepaalde klasse. Hoewel al deze methoden gebaseerd zijn op een verschillend principe (dat hierna beschreven wordt), hebben ze toch een gemeenschappelijk kenmerk : hoe hoger het resultaat, hoe lager de slijtsterkte van de tegel.

3.1 BESCHRIJVING VAN DE PROEFMETHODEN

3.1.1 PEI-PROEF

Met behulp van de PEI-proef kan men de slijtsterkte van het oppervlak van geglaazuurde keramische tegels bepalen. Het WTCB-onder-

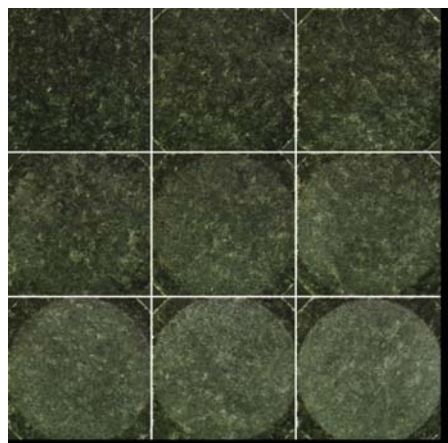
Afb. 1 Toestel waarmee de PEI-proef uitgevoerd wordt.



Tabel 5 Toepassingsdomein van de verschillende proefmethoden.

TYPE PROEF	REFERENTIE-NORM	KERAMISCHE TEGELS		NATUUR-STEEN-TEGELS
		GEGLAZUURD	NIET-GEGLAZUURD	
PEI	EN ISO 10545-7	X	—	—
Capon (7 cm)	prEN 14157	—	—	X
Capon (1 cm)	EN ISO 10545-6	—	X	—
Amsler	NBN B 15-223	—	X	X
Taber	ASTM D4060	X*	—	—

X : van toepassing — : niet van toepassing * : proef uit een Amerikaanse norm, die in Europa zelden gebruikt wordt voor harde vloerbedekkingen

Afb. 2 Evolutie van de oppervlakte-toestand van een tegel van donker graniet na een toenemend aantal omwentelingen met de PEI-proef.


zoek heeft echter aangetoond dat deze proef eveneens betrouwbare aanwijzingen kan verschaffen over de evolutie van de afwerking van natuursteen (zie afbeelding 2, p. 4, waar men kan merken dat het oppervlak van een tegel van donker graniet met een gepolijste afwerking langzaam een lichtere tint krijgt).

De proefstukken van 10 cm x 10 cm ondergaan de excentrische bewegingen van de schijf waarop ze zijn vastgemaakt. Als slijtmiddel wordt een mengsel van stalen kogeltjes, water en schurend aluminiumpoeder gebruikt. Na een aantal omwentelingen controleert men of er een zichtbare verandering van het oppervlak is opgetreden. De visuele vergelijking tussen het behandelde proefstuk en de oorspronkelijke tegel gebeurt onder een lichtintensiteit van 300 lux, op een afstand van 2 m en een hoogte van 1,65 m. Men vergelijkt de resultaten met de tekst van de norm (NBN EN ISO 10545-7) en kent aan de hand daarvan een classificatie toe aan de tegel.

Opmerking: de proefmethode bepaald in de Europese norm NBN EN ISO 10545-7, is identiek aan deze uit de oude Belgische norm NBN B 27-011.

Afb. 3 Toestel waarmee de Capon-proef uitgevoerd wordt.


3.1.2 CAPON-PROEF

Door middel van de Capon-proef (zie afbeeldingen 3 en 4) kan men zowel de slijtsterkte van natuursteentegels (prEN 14157) als deze van niet-geglazuurde keramische tegels (NBN EN ISO 10545-6) bepalen. Hoewel het principe voor beide materiaaltypes gelijk is, zijn de parameters zoals de dikte van de slijpschijf en het aantal omwentelingen specifiek voor beide normen (zie tabel 6).

Het proefstuk (minstens 100 mm x 70 mm)

Tabel 6 Specifieke parameters voor de Capon-proef.

PARAMETERS	NBN EN ISO 10545-6 (NIET-GEGLAZUURDE KERAMISCHE TEGELS)	prEN 14157 (NATUUR-STEENTEGELS)
Dikte van de schijf	10 mm	70 mm
Aantal omwentelingen	150 omwentelingen	75 omwentelingen

Afb. 4 Materiaal onderworpen aan de Capon-proef.


wordt door middel van een tegengewicht tegen een draaiende schijf geduwd, onder het vallen van schurend materiaal. Na het voorgeschreven aantal omwentelingen van de schijf, wordt de lengte L (uitgedrukt in mm) van de indruk gemeten die door de schijf in het proefstuk is ontstaan. Men kan het resultaat ook uitdrukken door de berekening van het volume van het weggenomen materiaal (in mm³).

3.1.3 AMSLER-PROEF

Met de Amsler-proef (NBN B 15-223) is het mogelijk de slijtsterkte van betontegels of gelijkaardige materialen te meten (zie afbeeldingen 5 en 6). In de Europese normen die momenteel van kracht zijn, werd deze proef vervangen door de Capon-proef.

Afb. 5 Toestel waarmee de Amsler-proef uitgevoerd wordt.

Afb. 6 Meting van de dikte op vier punten van de oppervlakte van een proefstuk dat onderworpen wordt aan de Amsler-proef.


Bij deze proef wordt een proefstuk met een oppervlakte van $50 \pm 2 \text{ cm}^2$ onderworpen aan de wrijving van zand op een schurende slijpsteen. De resultaten van het materiaalverlies worden uitgedrukt in millimeter dikteverlies. De dikte wordt steeds gemeten op vier verschillende punten.

3.1.4 TABER-PROEF

Met behulp van de Taber-proef (overeenkomstig de Amerikaanse norm ASTM D4060) kan men de slijtsterkte van materialen met een beschermende afwerking bepalen (zie afbeeldingen 7 en 8).

Tijdens deze proef wordt een proeftegelt onderworpen aan de schurende werking van twee wieltjes, die – afhankelijk van het te testen materiaal – voorzien zijn van verschillende types schurende deeltjes. Terwijl de proeftegelt ronddraait, laat men er zand op vallen, waar de wieltjes vervolgens overheen schuren. Na elke omwenteling worden het zand en het afgesleten materiaal van het proefstuk verwijderd. Na 2000 omwentelingen bepaalt men het uiteindelijke materiaalverlies in mg.

3.2 AANBEVELINGEN VOOR DE SLIJTSTERKTE

De hierna volgende aanbevelingen zijn van toepassing, afhankelijk van de gebruiksklasse en het materiaaltype (al dan niet geglaazuurde keramische tegels of natuursteentegels).

3.2.1 GEGLAZUURDE KERAMISCHE TEGELS

De referentieproef voor dit materiaaltype is de PEI-proef, uitgevoerd overeenkomstig de norm NBN EN ISO 10545-7. Om gebruikt te kunnen worden in de gebruiksklassen, beschreven in de tabellen 2 en 3, mag de tegel geen enkele zichtbare verandering vertonen na het volgende aantal omwentelingen :

- volgens de norm NBN B 27-011 :
 - klasse 1 : minder dan 150 omwentelingen
 - klasse 2 : 150 omwentelingen
 - klasse 3 : 600 omwentelingen
 - klasse 4 : 1500 omwentelingen
 - klasse 5 : 3000 omwentelingen
- volgens de norm NBN EN 14411 :
 - klasse 1 : 150 omwentelingen
 - klasse 2 : 600 omwentelingen
 - klasse 3 : 750 of 1500 omwentelingen
 - klasse 4 : 2100, 6000 of 12000 omwentelingen
 - klasse 5 : meer dan 12000 omwentelingen

Afb. 7 Toestel waarmee de Taber-proef uitgevoerd wordt.



gen (om tot klasse 5 te behoren moet het proefstuk eveneens voldoen aan een vlekweerstandspoor volgens de norm NBN EN ISO 10545-14)

- volgens de UPEC-classificatie :
 - U1 : $n < 150$ omwentelingen (komt overeen met klasse 1 ⁽¹⁾)
 - U2 : $150 \text{ omwentelingen} \leq n \leq 600$ omwentelingen (komt overeen met klasse 2 ⁽¹⁾)
 - U2s : $600 \text{ omwentelingen} < n \leq 1500$ omwentelingen (komt overeen met klasse 3 ⁽¹⁾)
 - U3 : $n \geq 1500$ omwentelingen (komt overeen met klasse 4 ⁽¹⁾)
 - U3s : $n > 12000$ omwentelingen en verwijderde vlek (komt overeen met klasse 5 ⁽¹⁾)
 - U4 : $n > 12000$ omwentelingen en verwijderde vlek.

3.2.2 NIET-GEGLAZUURDE KERAMISCHE TEGELS

Voor dit tegeltype vindt men de volgende aanbevelingen :

- volgens de norm NBN B 27-011 : na de Amsler-slijtageproef (zie NBN B 15-223) mag de tegel maximaal de volgende dikteverliezen vertonen om tot de in § 2.1 gedefinieerde klassen te behoren :
 - klasse 1 : /
 - klasse 2 : $< 5 \text{ mm}$
 - klasse 3 : $< 3 \text{ mm}$
 - klasse 4 : $< 1 \text{ mm}$
 - klasse 5 : $< 0,5 \text{ mm}$
- volgens de UPEC-classificatie : na de Capon-slijtageproef (zie NBN EN ISO 10545-6) moet de indruk in de tegel één van de volgende lengtewaarden (L) hebben om tot de in § 2.3 gedefinieerde klassen te behoren :
 - klasse U1 : /
 - klasse U2 : $50 \text{ mm} < L \leq 65 \text{ mm}$
 - klasse U2s : $40 \text{ mm} < L \leq 50 \text{ mm}$

Afb. 8 Cementmonster onderworpen aan de Taber-proef.



- klasse U3 : $32 \text{ mm} < L \leq 40 \text{ mm}$
- klasse U3s : $32 \text{ mm} < L \leq 40 \text{ mm}$
- klasse U4 : $L < 32 \text{ mm}$.

3.2.3 NATUURSTEENTEGELS

De referentieproef voor natuursteentegels is de Amsler-proef (zie de oude Belgische norm NBN B 27-011) aangezien er totnogtoe geen enkel betrouwbaar criterium werd geformuleerd volgens de nieuwe Europese Capon-proef. Na een traject van 1000 m volgens de Amsler-proef mag de tegel maximaal de volgende dikteverliezen vertonen :

- individuele woningen : 12 mm
- matig collectief gebruik : 8 mm
- intensief collectief gebruik : 4 mm.

4 VERGELIJKING TUSSEN DE SLIJTAGE IN HET LABORATORIUM EN IN DE WERKELIJKHEID

De eerder beschreven proeven trachten de reële afslijting van de geplaatste vloerbedekking versneld en volgens verschillende principes te reproduceren.

Dankzij het WTCB-onderzoek ⁽²⁾ kon men de resultaten van de slijtageproeven, uitgevoerd in het laboratorium, vergelijken met het reële gedrag van oppervlakken afgewerkt met verschillende soorten tegels.

De karakteristieke parameters van de oppervlaktetoestand, zoals de ruwheid en de glans, werden niet enkel beoordeeld op in het laboratorium beproefde tegels, maar ook op gelijkaardige tegels die op 'natuurlijke' wijze werden afgesleten. Zo kon worden aangetoond dat een proef van het type PEI de natuurlijke slijtage zeer dicht benadert en dat 120 rotaties van een PEI-proef overeenstemmen met 100000 passages per strekkende meter.

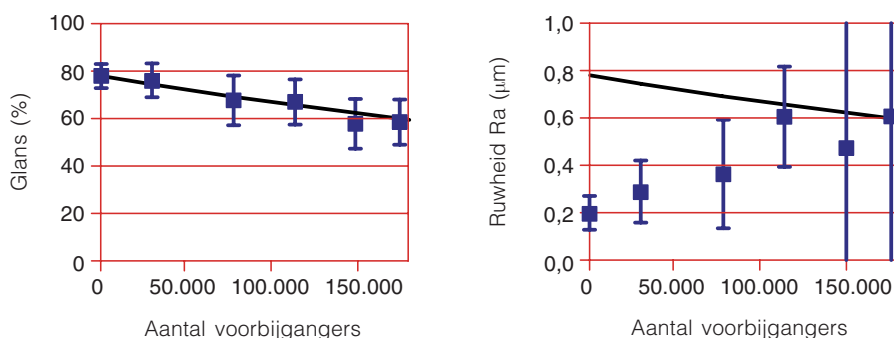
Bij wijze van vergelijking krijgen de voorname gangen en trappen van de trein- of metrostations in grote steden het bezoek van 3000 tot 90000 voorbijgangers per dag en per strekkende meter ⁽³⁾.

⁽¹⁾ Overeenkomstig de Europese norm NBN EN 14411.

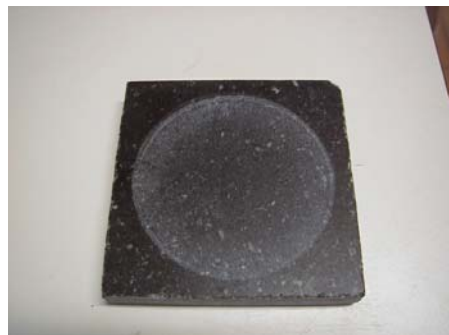
⁽²⁾ Zie artikel van Yves Vanhellemonet 'De slijpweerstand van vloeren, een belangrijk veiligheids-criterium'. Brussel, WTCB, WTCB-Tijdschrift, nr. 4, 2002.

⁽³⁾ Bron : CSTB-Magazine, nr. 140, maart-april 2002.

Afb. 9 Voorbeeld van de evolutie van de glans en de ruwheid van een natuursteentegel (graniet) met een aanvankelijk gepolijst oppervlak.



Afb. 10 Verandering van de oppervlaktetoestand van een aanvankelijk gepolijste blauwe hardsteen, na 200 omwentelingen volgens de PEI-proef.



Uit dit onderzoek blijkt eveneens dat alle oppervlakken niet op dezelfde manier afslijten. Bepaalde worden matter en ruwer tengevolge van de circulatie, andere krijgen daarentegen een steeds vlakker en glanzendere patina (en worden dus ook gladder). Aanvankelijk zijn de materiaalsoort en de oorspronkelijke oppervlaktetoestand (gepolijst, gezoet, ...) bepalend voor dit verschijnsel (afbeelding 11).

Na een bepaald aantal passages stelt men vast dat de evolutie van de oppervlaktetoestand (in termen van ruwheid, glans en uitzicht) zich stabiliseert in een evenwichtstoestand die het materiaal gedurende langere tijd behoudt. Voor sterk belaste vloerbedekkingen is het dus raadzaam materialen te kiezen met een homogene kleur in de massa en met een initiële

afwerking die de evenwichtstoestand benadert. Dit is niet het geval bij gepolijste tegels.

Om deze reden raden wij af een glanzende afwerking te voorzien voor vloerbedekkingen die niet vooraf werden getest en die bestemd zijn voor drukke circulatie en is het aanbevolen doeltreffende matten te leggen.

Afb. 11 Evolutie naar een lichtere kleur van het oppervlak van een vloerbetegeling van blauwe hardsteen die aanvankelijk gepolijst was, in zeer druk belopen zones.



5 BESLUITEN

Er bestaan tal van proefmethoden voor het bepalen van de slijtsterkte van vloerbedekkingen. Het is bijgevolg niet eenvoudig om daarin zijn weg te vinden. Bovendien zijn de nieuwe Europese normen hieromtrent niet compleet. Hoewel ze de proefmethoden duidelijk beschrijven, ontbreekt het aan praktische aanbevelingen over de interpretatie van de proefresultaten in termen van gebruik (met uitzondering van geglaazuurde keramische tegels). Om deze leemte op te vullen, moet men andere referentiedocumenten raadplegen (zoals de Technische Voorlichtingen van het WTCB of de UPEC-classificatie).

Samengevat kan men de proefmethoden in twee categorieën onderbrengen :

- deze bestemd voor de beoordeling van de duurzaamheid van een oppervlaktetoestand (bijvoorbeeld een glazuurlaag op een keramische tegel of een gepolijste afwerking op een natuursteentegel). De PEI-proef en de Taber-proef behoren tot deze eerste categorie. Wij hebben bovendien aangetoond dat de PEI-proef resultaten oplevert die nauw aansluiten bij de realiteit
- deze bestemd voor het testen van de slijtsterkte van de samenstellende materialen (zowel van keramische tegels als van natuursteentegels). De Capon-proef en de Amsler-proef behoren tot deze tweede categorie.

Bij de keuze van een vloerbedekking dient men bijgevolg voldoende rekening te houden met de voornoemde karakteristieken. Hiertoe moet men beschikken over duidelijke en nauwkeurige technische fiches waarin de ontwerper, de aannemer of de particulier alle nodige informatie kunnen vinden.

Om verwarring over de gebruikte proefmethode uit te sluiten, moeten de technische fiches van de materialen minstens de resultaten van deze proeven bevatten, evenals een verwijzing naar de correcte referentiedocumenten. Ook bij de vermelding van een gebruiksklasse dient verwezen te worden naar de norm (of Technische Voorlichting) waaruit deze overgenomen is. ■



LITERATUURLIJST

- American Society for Testing and Materials
ASTM D4060 Standard Test Method for Abrasion Resistance of Organic Coatings by the Taber Abraser. West Conshohocken (USA), ASTM, 1995.
- Belgisch Instituut voor Normalisatie
NBN B 15-223 Proeven op beton. Afslijting. Brussel, BIN, 1997.
- Belgisch Instituut voor Normalisatie
NBN B 27-011 Keramische producten voor wand- en vloerbekleding. Prestatiecriteria. Brussel, BIN, 1983.
- Belgisch Instituut voor Normalisatie
NBN EN 14411 Keramische tegels. Definities, classificatie, eigenschappen en merken. Brussel, BIN, 2004.
- Belgisch Instituut voor Normalisatie
NBN EN ISO 10545-6 Keramiektiegels. Deel 6 : Bepaling van de diepe slijtsterkte van ongeglazuurde tegels. Brussel, BIN, 1997.
- Belgisch Instituut voor Normalisatie
NBN EN ISO 10545-7 Keramiektiegels. Deel 7 : Bepalen van de oppervlakteslijtsterkte van glazuurtegels. Brussel, BIN, 1999.
- Belgisch Instituut voor Normalisatie
NBN EN ISO 10545-14 Keramiektiegels. Deel 14 : Bepaling van de vlekbestandheid. Brussel, BIN, 1997.
- Centre scientifique et technique du bâtiment
UPEC-classificatie. Website van het CSTB, www.cstb.fr/UPEC.
- Europees Comité voor Normalisatie
prEN 14157 Natural stone test methods. Determination of the abrasion resistance. Brussel, CEN, 2004.
- Vanhellemont Y.
De slipweerstand van vloeren, een belangrijk veiligheidscriterium. Brussel, WTCB, WTCB-Tijdschrift, nr. 4, 2002.
- Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf
Binnenvloeren van natuursteen. Brussel, WTCB, Technische Voorlichting, nr. 213, 1999.
- Wetenschappelijk en Technisch Centrum voor het Bouwbedrijf
Tegelwerken voor vloerbedekkingen. Leidraad voor de goede uitvoering. Brussel, WTCB, Technische Voorlichting, nr. 137, 1981.