

Mosa

Capacité de charge

Introduction

La norme européenne harmonisée pour les carreaux en céramique, NEN-EN 14411, pose notamment des exigences aux propriétés physiques telles la résistance à la rupture et la résistance à la flexion. Les propriétés physiques dépendent entre autres des propriétés géométriques longueur, largeur et épaisseur. Elles déterminent ensemble l'applicabilité des carreaux dans des circonstances et une charge spécifiques. À cet égard, il importe de distinguer entre les charges statiques et les charges (dynamiques) mobiles. La norme européenne EN 1991-1-1+C1 (Eurocode 1) mentionne en outre les exigences relatives à la capacité de charge des constructions, dont les carreaux en céramique peuvent faire partie intégrante.

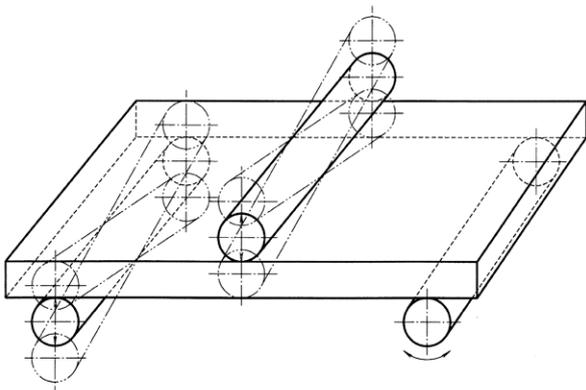
Cette fiche d'information technique vise à donner un aperçu global des différentes exigences et directives concernant la capacité de charge des carreaux en céramique ainsi que des possibilités d'application qui en sont à la base. Pour toutes les autres propriétés, normes et tolérances des carreaux en céramique, veuillez consulter la Fiche technique des carreaux non émaillés Ultragres.

Charge statique et charge (dynamique) mobile

Dans ce cadre, il est question d'une charge statique lorsqu'une pression s'exerce sur une construction (par ex. un sol) sans qu'un mouvement n'intervienne dans la construction (par exemple la pose d'une machine). Nous parlons d'une charge (dynamique) mobile lorsqu'il est question d'un objet mobile qui se déplace en surface. Par exemple des véhicules, plateformes élévatrices mobiles, transpalettes, etc.

Charge statique

En ce qui concerne la capacité de charge statique des carreaux en céramique, nous examinons dans ce cadre la résistance à la rupture et la résistance à la flexion définies dans la norme EN 14411), la charge ponctuelle et la résistance à la compression (toutes les deux n'étant pas normalisées) et les classes de charge de la norme EN 1991-1-1+C1.



EN 14411 : résistance à la rupture et résistance à la flexion

La norme européenne pour les carreaux en céramique EN 14411 fixe des exigences en termes de résistance minimale à la rupture (S) et de résistance minimale à la flexion (R). Ces résistances sont toutes deux définies à l'aide d'un essai de flexion 3 points, conformément à ISO 10545-4. Dans cet essai, les côtés latéraux du carreau reposent sur deux appuis d'un diamètre prescrit. Le carreau subit ensuite une charge exercée depuis le dessus sur toute sa largeur. Les bords du carreau dépassent les appuis de chaque côté de 10 mm. Le poids qui s'exerce sur le carreau jusqu'à sa rupture est la charge de rupture (F). Cette charge s'exprime en Newton (N).

La résistance à la rupture (S) est déterminée en multipliant la charge de rupture par la distance entre les points d'appui (L) et en divisant ce nombre par la largeur du carreau (b).

$$S = F \cdot L / b$$

La résistance à la rupture donne des informations sur la résistance du matériau. Elle est fonction de l'épaisseur, mais est indépendante de la longueur et de la largeur. Les résistances des carreaux ou d'autres matériaux peuvent être comparées de cette manière entre elles par rapport à l'épaisseur, mais quelles que soient la longueur et la largeur.

La résistance à la flexion (R) est définie en divisant la résistance à la rupture (S) calculée par le carré du point le plus fin sur la ligne de rupture (h) en mm et elle s'exprime en N/mm² avec la formule :

$$R = 3 \times S(N) / 2 \times h^2$$

Elle peut également être calculée directement à partir de la charge de rupture (F) avec la formule :

$$R = (3 \times F(N) \times L) / 2 \times b \times h^2$$

Où

L = la distance entre les points d'appui en mm

b = la largeur en mm

h = l'épaisseur en mm

La résistance à la flexion indique la capacité du carreau à offrir une résistance à la déformation sous l'action d'une charge ; le point le plus fin est en théorie le plus faible et c'est là que le carreau se rompra en premier. La détermination de la résistance à la flexion permet de comparer différents carreaux ou autres matériaux quant à leur capacité de charge, indépendamment de leur format ou de leur épaisseur.

Mosa

Capacité de charge

Charge ponctuelle

Une charge ponctuelle est une charge qui s'exerce sur un élément de construction, la surface du point de contact étant faible par rapport à l'élément de construction. La charge ponctuelle n'est pas une propriété spécifiée dans la norme européenne EN 14411, mais elle entre notamment en compte dans la détermination de la capacité de charge des constructions, tel que décrit dans la norme européenne EN 1991-1-1+C1 (Eurocode1), dont les carreaux peuvent faire partie.

Pour connaître la mesure dans laquelle les carreaux en céramique peuvent résister à la déformation, voir la résistance à la flexion (R).

Résistance à la compression

La résistance à la compression est la mesure dans laquelle un matériau peut résister à des forces de pression sans perdre sa cohésion interne ni se rompre (déformation cassante), exprimée comme force divisée par la surface (Newton/mm²). Du fait de leur composition et de leur mode de production, les carreaux de sol en céramique selon EN 14411 atteignent une densité très élevée, ce qui entraîne une résistance à

la compression extrêmement élevée. En raison de cette propriété spécifique à ce matériau, aucune exigence à cette fin n'a donc été définie dans la norme EN 14411. Les carreaux de sol Ultragres de Mosa atteignent des valeurs moyennes de 300 N/mm².

EN 1991-1-1+C1 Classes de charge

La norme européenne EN 1991-1-1+C1 (Eurocode 1) décrit les exigences minimales pour la capacité de charge auxquelles les constructions doivent satisfaire. Les différents États membres peuvent poser des exigences complémentaires par classe dans une Annexe nationale. Dans la norme NEN-EN 1991-1-1+C1/NB les charges qui s'appliquent aux sols, balcons et escaliers dans les bâtiments sont indiquées pour les Pays-Bas. Plusieurs classes ont été définies et subdivisées en domaines d'application. Une charge par mètre carré (q_k) et une charge ponctuelle (Q_k) sont prescrites pour chaque domaine d'application. Les tableaux suivants montrent les classes d'utilisation générales selon la norme européenne (tableau 1) et les exigences de charge minimales spécifiques pour les applications aux Pays-Bas.

Tableau 1. Classes d'utilisation selon la norme européenne

Classe	Utilisation spécifique	Exemple
A	Chambres à vivre et usage domestique	chambres dans les bâtiments résidentiels et les maisons ; chambres d'hôpital, chambres à coucher dans hôtels, cuisines et toilettes
B	Espaces de bureau	General use other than in B2
C	Espaces où les gens peuvent se rencontrer (sauf pour les espaces spécifiés sous les classes A, B et D)	C1 : des chambres avec des tables etc. par exemple des chambres dans les écoles, les cafés, les restaurants, les salles à manger, les salles de lecture, les salles de réception C2 : des salles avec des sièges fixes, par exemple des salles dans les églises, des théâtres ou des cinémas, des salles de conférence, des salles de réunion, des salles d'attente (p.e. des gares) C3 : des espaces sans obstacles pour les personnes qui se promènent, par exemple des espaces dans les musées, des espaces d'exposition, etc. et des espaces d'accès dans les bâtiments publics et les bureaux, les hôtels, les hôpitaux, les gares C4 : salles pour entre autres d'activité physique, p.ex. dancings, gymnases, scènes de théâtre ou ballet, etc. C5 : espaces où de grandes foules se peuvent trouver, par exemple dans des bâtiments pour des événements publics, tels que des salles de concert, des halls de sports comprenant des stands, des plates-formes et des espaces d'accès, des plates-formes des gares.
D	Espaces de vente	D1 : espaces dans les magasins de détail ordinaires D2 : espaces dans les grands magasins, supermarchés

Source : NF-EN-1991-1-1+C1, publié par AFNOR

Mosa

Capacité de charge

Tableau 2. Exigences de charge minimales pour les applications en France

Catégorie de la surface chargée	q_k - kN/m ²	Q_k - kN
Catégorie A		
• Planchers	1,5	2,0
• Escaliers	2,5	2,0
• Balcons	3,5	2,0
Category B	2,5	4,0
Catégorie C		
C1	2,5	3,0
C2	4,0	4,0
C3	4,0	4,0
C4	5,0	7,0
C5	5,0	4,5
Catégorie D		
D1	5,0	5,0
D2	5,0	7,0

Source: NF P 06-111-2 Annexe nationale à la NF EN 1991-1-1 publié par AFNOR

Concernant l'utilisation des carreaux de sol de Mosa, il est important de déterminer la classe de la surface à charger et de savoir si les charges éventuelles pourront être supportées par les éléments de construction de la surface en question. Si des incertitudes subsistent en la matière, il est impératif de consulter au préalable un constructeur.

Un carreau de sol n'a pas de valeur de construction et ne doit donc pas être repris comme un composant de la construction dans la détermination de la capacité portante d'un sol, d'un balcon et d'escaliers.

Pour pouvoir supporter la charge prévue dans la classe définie au préalable, il est essentiel que le carreau soit collé correctement à la structure sous-jacente, de sorte que les forces sur le carreau puissent être directement transmises à cette structure. Si l'encollage est de mauvaise qualité et que le carreau présente une adhérence insuffisante à la structure sous-jacente, il en résulte un risque élevé de dommages consécutivement à la charge.

Charge (mobile) dynamique

La capacité de charge dynamique des carreaux en céramique peut être estimée à l'aide d'études publiées en Allemagne dans la fiche « Merkblatt hoch belastete Beläge », publiée par Fachverband Deutsches Fliesengewerbe. Une indication de la charge dynamique maximale en Newton par mm² (N/mm²) peut être donnée selon le format (forme), l'épaisseur et la résistance à la flexion, en tenant compte de la taille et du type de matériau des roues. En général, les roues en acier sont déconseillées, les roues de petit diamètre, réalisées dans des matières dures tel que le polyamide étant moins adéquates. Les matières plus souples comme le caoutchouc, associées à une grande surface de contact, assurent une meilleure répartition des charges. Les formats carrés sont plus favorables que les formats rectangulaires.

Les carreaux sont regroupés sur la base de la charge de rupture dans les groupes de charge I à V. La charge de rupture est calculée à l'aide de la résistance à la flexion, qui est connue et documentée en tant que propriété normalisée (voir aussi la fiche technique des carreaux non émaillés Ultragres de Mosa), ainsi que du format et de l'épaisseur du carreau. Le tableau ci-dessous indique les formats Mosa dans les différents groupes de charge, avec la charge dynamique maximale à laquelle ils peuvent être exposés.

Mosa

Capacité de charge

Pose des carreaux

La surface de pose doit être suffisamment plate, stable et indéformable selon les directives de construction en vigueur et en tenant compte de la charge et de l'usage prévus.

Pour les applications à partir du groupe III (charge dynamique), il est préférable de réaliser l'ensemble de la structure du sol (béton/construction, dalle de ciment et/ou mortier, couche de contact colle et carreaux) en un seul tout, sans moyens de découplage. Ce en raison de la charge élevée qui peut s'exercer sur de tels sols ; sur les sols flottants, les forces transmises par les moyens de transport sont éliminées dans une moindre mesure dans la structure sous-jacente, entraînant un risque plus élevé de dommages.

Mosa conseille un encollage à plein bain pour éviter les dommages dus à des lacunes dans le lit de colle ; c'est une condition essentielle pour obtenir une capacité de charge optimale. Pour les carreaux avec des côtés supérieurs à 30 cm, on y parvient en utilisant la méthode dite de « buttering and floating ». L'arrière du carreau est recouvert de colle avec une spatule plate et des rainures de colle sont apposées sur la surface de pose avec le peigne à colle, puis le carreau est placé dans le lit de colle en faisant un mouvement glissant.

Voir www.mosa.com/services pour des conseils de pose plus détaillés.

Groupe de charge et des formats Mosa applicables

Groupe de charge	Charge de rupture F(N) (ISO 10545-4)	Exemple de domaine d'application	Format Mosa en cm
I	≥ 1,500	Construction résidentielle ou similaire, par ex. chambres d'hôtels, secteur soins de santé	
II	1,500 – 3,000	Convient pour les pneus, par ex. cuisines collectives, cantines, espaces avec trafic, showrooms automobiles, détaillants Pression jusqu'à 2 N/mm²	10x10 15x15 30x30 (8mm)
III	3,000 – 5,000	Sols commerciaux et industriels, convient pour les pneus caoutchouc solides et autres, par ex. commerce de gros, centre commercial Pression 2 à 6 N/mm²	5x60, 10x60, 15x60, 20x60, 30x60, 40x60, 60x60 15x30 30x30 (10mm) 45x45 75x75
IV	5,000 – 8,000	Commerce et industrie, idem à III, mais peut être utilisé avec des roues polyamide Pression 6 à 20 N/mm²	10x90, 20x90, 30x90, 45x90, 60x90, 90x90 20x120, 30x120, 40x120, 60x120 100x100
V	> 8,000	Industrie et commerce lourds ; moyens de transport lourds avec roues en polyamide. Par ex. halls d'usine et de montage, traitement de l'acier, construction de machines Pression > 20 N/mm²	

Source : Merkblatt hoch belastete Beläge, publié par Fachverband Deutsches Fliesengewerbe

© Royal Mosa Maastricht 2018

Le texte de cette fiche d'information a été élaboré avec le plus grand soin et sur la base des connaissances les plus récentes et des versions les plus récentes des documents consultés au moment de la compilation. Il est de nature informative et ne remplace pas les normes et directives précitées, ni offre aucune garantie pour les applications et conseils indiqués. Pour cela Mosa ne peut pas être tenue responsable. Pour les garanties et la responsabilité, il est fait référence à nos conditions générales de vente, de livraison et de paiement. Aucun droit ne peut être dérivé du contenu de cette fiche d'information. Erreurs réservées. Pour la dernière version, voir www.mosa.nl.