



MANUEL TECHNIQUE

REMBLAIS ALLÉGÉS, SURFACES STABILISÉES ET PRATICABLES
ET CONSTRUCTION PAYSAGÈRE

En savoir plus de MISAPOR:



Isolation durable pour la
construction de bâtiments
Publication 2015-01



MISAPOR béton isolant
Publication No. 2014-05



MISAPOR est certifiée EPD : Nous sommes membres de :



Institut Bauen
und Umwelt e.V.



FACHVEREINIGUNG
BAUWERKSBEGRÜNUNG
E.V. (FBB)

Numéro de déclaration
EPD-MIS-2012111-D

2015-09

LE GRANULAT QUI PEUT TOUT FAIRE DANS LES CONSTRUCTIONS PAYSAGÈRES

Le remblai porteur en verre cellulaire MISAPOR offre dans l'horticulture et la construction paysagère des solutions sur mesure pour des contraintes exigeantes et facilite ainsi le travail de toutes les personnes concernées.

Les constructions ayant des problèmes au niveau statique sur des ouvrages ou directement sur le sol, sont des parfaites applications pour le remblai porteur en verre cellulaire MISAPOR.

Le matériau de construction innovant offre divers avantages supplémentaires dans le cadre de l'utilisation en tant que couche de drainage ou de couche d'isolation thermique tout en résolvant les problèmes par rapport à la statique de l'ouvrage.



POUR PASSAGE DE VÉHICULES LÉGERS ET LOURDS SUR GARAGE SOUTERRAIN

Grâce à son poids réduit, il allège les dalles et à une capacité de charges très élevée



TOITURES VÉGÉTALISÉES

Le premier choix pour la réalisation de toitures végétalisées



TOITURES TERRASSES

Utilisation parfaite pour des terrasses avec dalles de jardins ou planches

ESPACES VERTS ACCESSIBLES AUX PIÉTONS COMME AUX VÉHICULES LÉGERS

Stabilise, draine et allège les sols peu portants

SURFACES MODELABLES & REMBLAYAGES STABLES

Terrain modulable possible avec des pentes jusqu' à 45 degrés

CARACTÉRISTIQUES

EXTRÊMEMENT LÉGER | avec 125 – 190 kg/m³, MISAPOR est de dix fois plus léger que le gravier

RÉSISTANT AU GEL ET INERTE

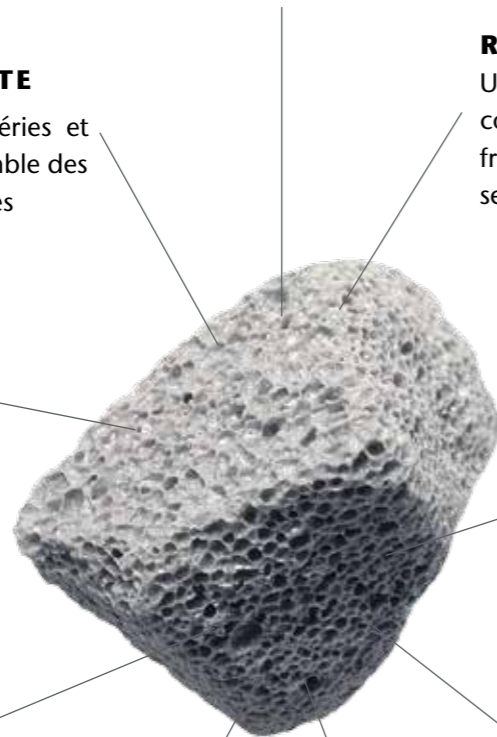
MISAPOR est résistant aux intempéries et ne se décompose pas malgré l'ensemble des influences climatiques et des nuisibles

RÉSISTANCE À LA COMPRESSION

Une grande résistance du granulat à la compression et une grande résistance au frottement donnent une résistance semblable à celle d'un remblai normal

PORTEUR

| Peut être utilisé pour l'ensemble des classes de charge selon FLL* et même au-delà



NE ROULE PAS

Modelages de terrains possibles avec des pentes jusqu'à 45° sans stabilisation supplémentaire

COMPATIBLE | Confère à de nombreux systèmes conventionnels une plus grande légèreté et optimise l'isolation thermique

PARFAITEMENT DRAINANT

Avec 30% de vide entre les granulat, il est parfaitement drainant de manière transversale et longitudinale

RAPIDE ET SIMPLE À METTRE EN PLACE

Pendant la phase de pose, les passages à pied ou avec engins de chantier sont possibles

OPTIMAL SUR LE PLAN PHYSIQUE

A des propriétés d'isolation thermique formidable, notamment en cas d'exigences accrues de la valeur U. C'est un matériau de construction parfait qui laisse passer la diffusion de vapeur d'eau

* FLL = Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V.

Classes de charge et utilisation:

Classe de charge 1: Terrasses de toit, surfaces d'allées et surfaces exclusivement praticables à pied

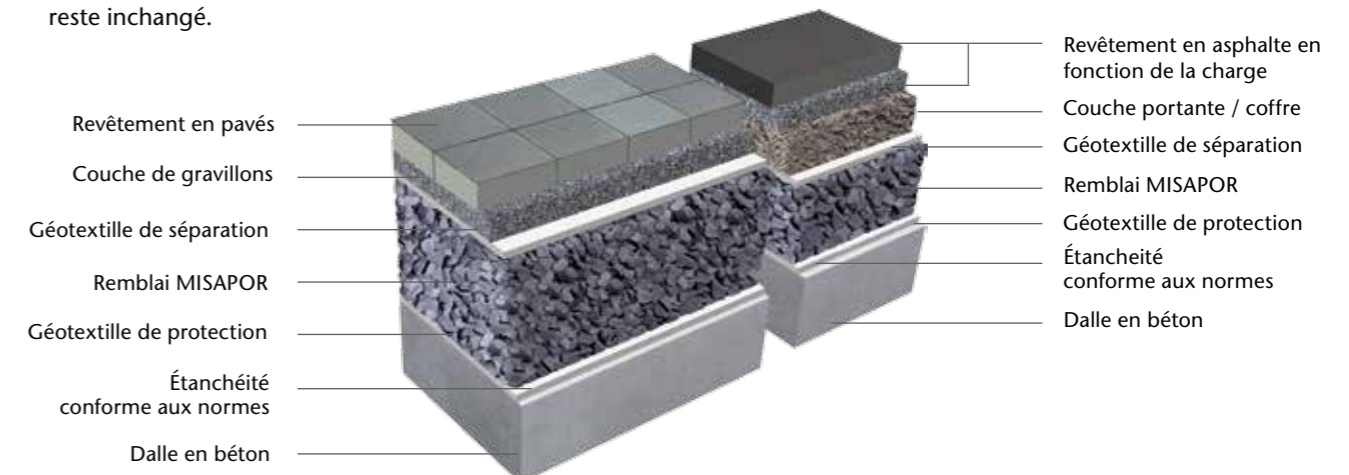
Classe de charge 2: Surfaces de trafic et de parking pour véhicules légers avec un poids total autorisé jusqu'à 2,5 t = 25 kN

Classe de charge 3: Surfaces de trafic et de parking pour véhicules avec un poids total autorisé jusqu'à 16 t = 160 kN

DÉCHARGEMENT STATIQUE SUR OUVRAGE

SURFACE DE TRAFIC PARTICABLES SUR LES OUVRAGES DE CONSTRUCTIONS AVEC UNE COUCHE DE MISAPOR

Le remblai porteur en verre cellulaire MISAPOR est comparable à une construction standard avec de la grave. MISAPOR est très facile à mettre en place et peut être pratiqué à pied ou en véhicule pendant l'installation. De part sa porosité fermée, le verre cellulaire MISAPOR n'absorbe pas l'eau mais la draine parfaitement. Par conséquent le poids du remblai reste inchangé.



Épaisseur de la couche de MISAPOR en fonction de la charge

L'argument clé pour l'utilisation du verre cellulaire MISAPOR, malgré son poids en vrac entre 160 et 190 kg/m³, est une très grande capacité de portance pour les surfaces de trafic. Lié au ciment, MISAPOR satisfait des exigences très élevées à la compression ayant un poids de seulement 350 à 550 kg/m³ compacté. Il est à la fois très léger mais a aussi une grande capacité de portance.

TAB 1 - COMPARAISON SURFACES DE TRAFIC ACCESSIBLES AUX VÉHICULES

Réduction de poids avec MISAPOR.

| [1 kN/m ² = 100 kg/m ² = charge sur la surface] | CONSTRUCTION CONVENTIONNELLE | MISAPOR 10/50 COMPACTÉ 1,3:1 | MISAPOR 10/50 LIÉ AU CIMENT |
|---|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Étanchement de l'ouvrage de construction et intissé de protection | 0,07 kN/m ² | 0,07 kN/m ² | 0,07 kN/m ² |
| Couche drainante (épais. = 20 cm) avec eau d'adhérence | 2,70 kN/m ² | 0,60 kN/m ² | 1,11 kN/m ² * |
| Géotextille de filtration | 0,03 kN/m ² | 0,03 kN/m ² | 0,03 kN/m ² |
| Couche portante du remblai (15 cm) | 2,70 kN/m ² | 2,70 kN/m ² | 2,70 kN/m ² |
| Géotextille de séparation | 0,03 kN/m ² | 0,03 kN/m ² | 0,03 kN/m ² |
| Couche de gravillons (4 cm) | 0,64 kN/m ² | 0,64 kN/m ² | 0,64 kN/m ² |
| Pierre en béton / pavé (10 cm) | 2,10 kN/m ² | 2,10 kN/m ² | 2,10 kN/m ² |
| Poids général sans charge de trafic | 8,27 kN/m² | 6,17 kN/m² | 6,68 kN/m² |
| Économie de poids avec MISAPOR | | 2,1 kN/m² | 1,6 kN/m² |

* pour la classe de charge 3, il faut prendre en compte le modèle lié au ciment avec MISAPOR 10/50 dans la planification

→ **RÉDUCTION DE POIDS DE 1,6 À 2,1 kN/M² POUR UNE CONSTRUCTION AVEC LE SYSTÈME MISAPOR!**

MISAPOR-REMBLAI LÉGER PORTEUR DE GRANDE CHARGE

SURFACES DE TRAFIC ACCESSIBLES AUX PIÉTONS ET AUX VÉHICULES SUR LES BÂTIMENTS



Grâce à son poids léger et à sa haute résistance à la compression, l'agrégat de verre cellulaire MISAPOR offre les conditions optimales pour la réalisation de surfaces de trafic accessibles aux piétons et aux véhicules sur les ouvrages. Il permet de soulager la charge pesante sur le plafond tout en contribuant à l'isolation du toit. MISAPOR peut aussi être employé dans une structure de couches dimensionnée de manière ciblée et satisfait ainsi à la charge admissible maximale, conformément aux classes de charges FLL (FLL, Recommandations pour la planification et la construction de surfaces de trafic sur des bâtiments, édition 2005, FLL-Verlag 53115 Bonn) ou autres.

Il est également possible de supporter des charges nettement plus élevées, par exemple à l'aide d'une géogrille de stabilisation ou dans des applications mélangées au ciment ou du bitume. MISAPOR dispose d'un large réseau de partenaires proposant des solutions optimales.

Avec une couche drainante de 20 cm de verre cellulaire MISAPOR, cela donne une réduction de poids de 1,6 à 2,1 kN/m² (= 160 à 210 kg/m²). Pour les constructions avec une couche de MISAPOR plus importante, l'économie de poids augmente et la décharge statique est ainsi encore plus nette. Ainsi, il est possible de réaménager des ouvrages existants dont la capacité portante statique est limitée.

TAB 2 - HYPOTHÈSE-EXEMPLE DE CHARGE (POIDS DE LA SURFACE KN/M²)*

Conforme aux normes ainsi que la directive relative aux plantations sur toiture (condition terrain humide non compacté)

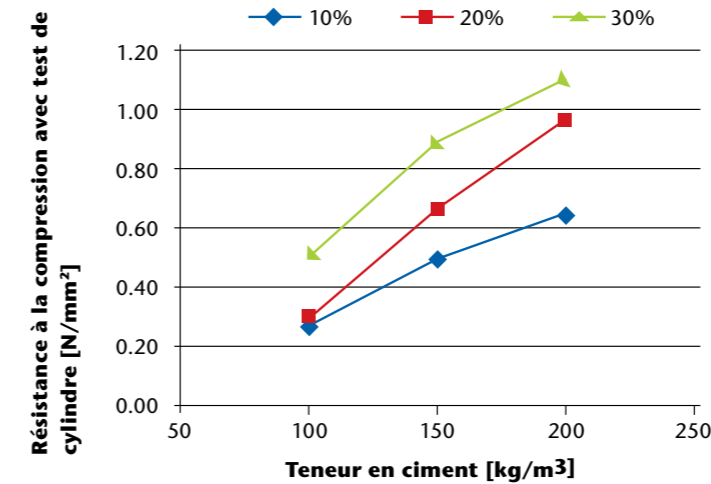
EXEMPLE DE CALCULATION

Calcul avec 20 cm de MISAPOR

| | ÉPAISSEUR MIS EN PLACE | MISAPOR MIS EN PLACE | |
|---|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| | | Couche portante / de drainage | |
| | | MISAPOR 10/50 compacté 1,3:1 | MISAPOR 10/50 lié au ciment |
| MISAPOR 10/50 compacté: (0,2 m x 160 kg/m ³ x 1,3) | 41,6 kg/m ² | | |
| Absorption d'eau en rapport de l'ATE: (ATE-13/0549 Al. 2) | 10 % (Vol. %) | | |
| Rétention d'eau (0,2 x 100 kg/m ³) | 20 kg/m ² | | |
| Poids Total: | 61,6 kg/m² | | |
| Conversion en kN (61,6 kg/m ² x 9,81 m/s ²)/1000 | 0,60 kN/m² | | |
| | 15 cm | 0,45 kN/m ² | 0,84 kN/m ² |
| | 20 cm | 0,60 kN/m ² | 1,11 kN/m ² |
| | 25 cm | 0,76 kN/m ² | 1,39 kN/m ² |
| | 30 cm | 0,91 kN/m ² | 1,67 kN/m ² |
| | 40 cm | 1,21 kN/m ² | 2,23 kN/m ² |
| | 50 cm | 1,51 kN/m ² | 2,79 kN/m ² |
| | 60 cm | 1,81 kN/m ² | 3,34 kN/m ² |
| | 70 cm | 2,12 kN/m ² | 3,90 kN/m ² |
| | 80 cm | 2,42 kN/m ² | 4,46 kN/m ² |

* Avec les épaisseurs de couche inférieures à 15 cm, il faut utiliser MISAPOR 10/25 afin d'atteindre le compactage et la charge portante correcte. Voir pour cela les fiches de données techniques de MISAPOR 10/50 et MISAPOR 10/25.

MISAPOR 10/50 LIÉ AU CEMENT - RÉSISTANCE À LA COMPRESSION AVEC TEST DE CYLINDRE



Résistance à la compression de cylindre du remblais MISAPOR lié au ciment en fonction du facteur de compactage et de la teneur en ciment.

Avantages de MISAPOR lié au ciment

- Poids extrêmement faible en comparaison avec les autres modes de construction
- Très bonne charge portante statique avec charge récurrente et lourde des surfaces de trafic
- Aucune absorption d'eau (uniquement eau d'adhérence)
- Épaisseurs des couches variables
- Bonne performance de drainage vertical et horizontal
- Peut être travaillé facilement tout en économisant de la place

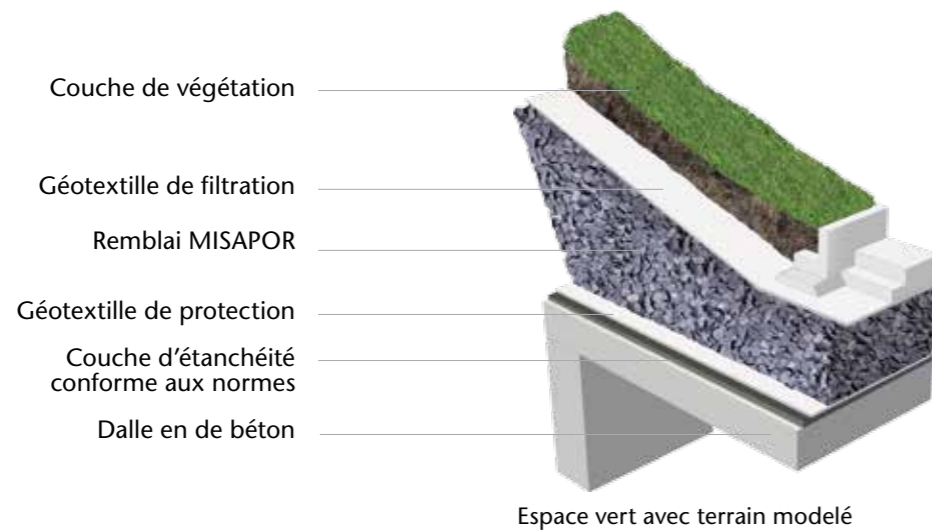
TAB 3 - HYPOTHÈSE-EXEMPLE DE CHARGE (POIDS DE LA SURFACE KN/M²)*

Conforme aux normes ainsi que la directive relative aux plantations sur toiture (condition terrain humide non compacté)

| ÉPAISSEUR MIS EN PLACE | CONSTRUCTIONS CONVENTIONNELLES | | | | Couche portante / de drainage |
|------------------------|---|-------------------------------------|-------------------------------------|--|---------------------------------|
| | Couche de drainage | | Couche portante | | |
| | Schiste expansé 8/16 (650 kg/m ³) | Lave 8/16 (1100 kg/m ³) | Lave 0/16 (1300 kg/m ³) | Grave / Remblai 0/22; 0/32; 0/45 (1650 kg/m ³) | SOMME de - à kN/m ² |
| 15 cm | 0,96 kN/m ² | 1,62 kN/m ² | 1,91 kN/m ² | 2,43 kN/m ² | 2,87 - 4,05 kN/m ² |
| 20 cm | 1,28 kN/m ² | 2,16 kN/m ² | 2,55 kN/m ² | 3,24 kN/m ² | 3,83 - 5,40 kN/m ² |
| 25 cm | 1,59 kN/m ² | 2,70 kN/m ² | 3,19 kN/m ² | 4,05 kN/m ² | 4,78 - 6,74 kN/m ² |
| 30 cm | 1,91 kN/m ² | 3,24 kN/m ² | 3,83 kN/m ² | 4,86 kN/m ² | 5,74 - 8,09 kN/m ² |
| 40 cm | 2,55 kN/m ² | 4,32 kN/m ² | 5,10 kN/m ² | 6,47 kN/m ² | 7,65 - 10,79 kN/m ² |
| 50 cm | 3,19 kN/m ² | 5,40 kN/m ² | 6,38 kN/m ² | 8,09 kN/m ² | 9,56 - 13,49 kN/m ² |
| 60 cm | 3,83 kN/m ² | 6,47 kN/m ² | 7,65 kN/m ² | 9,71 kN/m ² | 11,48 - 16,19 kN/m ² |
| 70 cm | 4,46 kN/m ² | 7,55 kN/m ² | 8,93 kN/m ² | 11,33 kN/m ² | 13,39 - 18,88 kN/m ² |
| 80 cm | 5,10 kN/m ² | 8,63 kN/m ² | 10,20 kN/m ² | 12,95 kN/m ² | 15,30 - 21,58 kN/m ² |

ESPACES VERTS SUR OUVRAGES DE CONSTRUCTION

SURFACES VERTES MODELÉES SUR OUVRAGES DE CONSTRUCTION



MISAPOR garantit une réduction de la charge sur les ouvrages de construction grâce à son faible poids de remblai (à partir de 125 kg/m³). En tant que couche de drainage parfaite, le remblai porteur en verre cellulaire n'absorbe pas l'eau mais la dévie et son poids reste stable même en cas de forte pluie.

MISAPOR ne roule pas et peut être mis en place sur des surfaces en pente jusqu'à 15 degrés. Sa haute stabilité permet des modelages de terrain jusqu'à 45 degrés sans soutien latéral.



Volksbank Villingen-Schwenningen, couche de végétation sur MISAPOR modelé

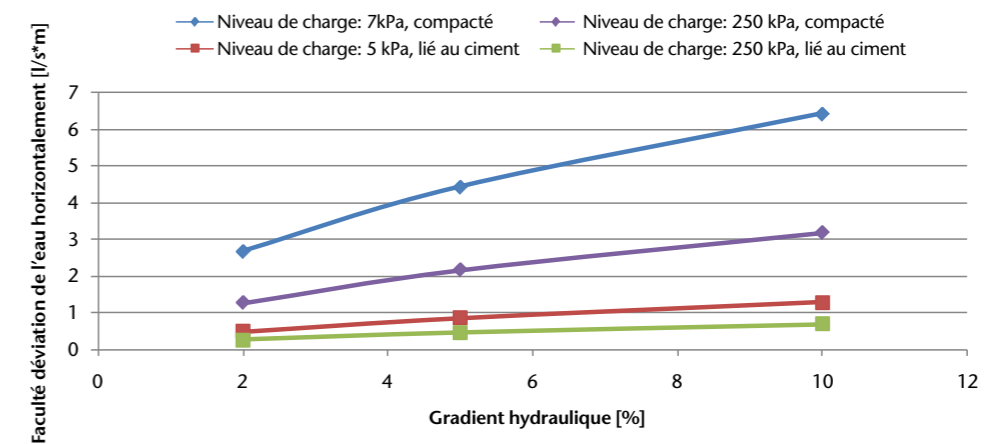


Volksbank Villingen-Schwenningen, surface verte modelée

Les exigences imposées à un matériau sur des ouvrages de construction sont élevées, notamment lorsque des bâtiments à plusieurs étages se trouvent en dessous.

Les propriétés diverses du remblai porteur en verre cellulaire MISAPOR dépassent même ces exigences et soulignent l'adéquation parfaite de MISAPOR pour une utilisation sur des toits plats, des garages souterrains ou des galeries.

- C'est pourquoi on met MISAPOR sur le toit**
- poids faible et bonne charge portante
 - Propriété d'isolation thermique
 - aucune absorption d'eau (uniquement eau d'adhérence)
 - non inflammable (classe A1) selon la norme DIN EN 13501-1
 - protégé contre la décomposition et résistant aux vermines, matériau inerte
 - parfaitement drainant de manière transversale et longitudinale
 - peut être travaillé facilement tout en économisant de la place



Capacité de drainage horizontale de l'eau selon DIN EN ISO 12958 de Misapor 10/50 en vrac et lié au ciment (150 kg/m³ CEM I) en fonction de la charge et du gradient hydraulique



Centre de consommateur EDEKA de Constance, mesure de rénovation avec nouvel aménagement de la surface sur le bâtiment



Centre consommateurs EDEKA à Constance, aménagement des allées et des surfaces vertes avec au total 2'000 m³ de MISAPOR

LIVRAISON ET INSTALLATION



La livraison du remblai porteur en verre cellulaire MISAPOR se fait en vrac ou en Big Bags. Les quantités de livraison varient jusqu'à 90 mètres cubes par chargement.

En cas de livraison en vrac le matériau est déversé soit directement sur la surface de construction ou à l'aide de bâche de déchargement (avec la grue).

La logistique coordonnée par MISAPOR garantit à tout moment une livraison fiable.



Les Big Bags de MISAPOR possèdent comme les bâches de déchargement une ouverture pour le dosage. Grâce à leur poids réduit (250-500 kg/2 m³), ils peuvent être maniés efficacement avec une grue de chantier ou une pelle mécanique. Le contenu peut être ensuite réparti manuellement avec l'aide d'un rateau. Grâce au poids léger du matériau, il est possible de transporter de grands volumes en faisant peu de trajets (90 m³ en vrac par voyage) - vous économisez ainsi sur les coûts de livraison et vous préservez l'environnement.



Durant la pose de MISAPOR, on évitera au maximum de rouler sur le matériau (facteur de compactage). C'est pourquoi la pose se fait de l'arrière vers l'avant. Lorsque le produit est livré en vrac, on utilise pour l'épandre une excavatrice ou une chargeuse sur chenilles.

À partir d'une épaisseur supérieure à 30 cm, la pose doit se faire par couche. Couche maximale: 30 cm à l'état compacté/39 cm en vrac. Le compactage se fait avec des plaques vibrantes de 80 à 120 kg avec une fréquence d'env. 85-100 Hz, ou avec des rouleaux lisses d'env. 1,5 tonne. En fonction des besoins, la surface sur le MISAPOR peut être réglée avec une fine couche de cailloux minéraux ou du mortier de ciment.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

| RELEVANTE TECHNISCHE DATEN | MISAPOR 10/75 | MISAPOR 10/50 | MISAPOR 10/25* |
|--|--|--|--|
| Épaisseur du remblai selon EN 1097-3 | 125 kg/m ³ – 150 kg/m ³ | 160 - 190 kg/m ³ | 180 - 210 kg/m ³ |
| Épaisseur du remblai + facteur de compactage 1,3:1 | 163 - 195 kg/m ³ | 208 - 247 kg/m ³ | 234 - 274 kg/m ³ |
| Eau d'adhérence max. après immersion dans l'eau EN 12087 | 10 Vol.% | 10 Vol.% | 10 Vol.% |
| Changement lors du gel/dégel selon ATE-13/0549 | aucune modification | aucune modification | aucune modification |
| Conductivité thermique Remblai compacté Valeur de mesure (selon ATE-13/0549) | λ _D 0,082 W/(m·K) | λ _D 0,103 W/(m·K) | λ _D 0,103 W/(m·K) |
| Perméabilité à la vapeur d'eau (Fraunhofer HoFM-15/2007) DIN EN ISO 12572, chiffre de résistance à la diffusion | μ = 4,4 [-] | μ = 4,4 [-] | μ = 4,4 [-] |
| Valeur nominale à la compression pour 10 % d'écrasement (1,3:1), EN 826 | f _{c,Nomin} 420 kPa | f _{c,Nomin} 660 kPa | f _{c,Nomin} 660 kPa * |
| Module de déformation de la couche d'isolation thermique | E _s 9 000 kPa | E _s 14 000 kPa | -- |
| Forces horizontales, valeur de mesure de la contrainte de cisaillement | 30 % de la valeur de mesure de la compression | 30 % de la valeur de mesure de la compression | 30 % de la valeur de mesure* de la compression |
| Angle de frottement Détermination des paramètres de découpe (Université technique de Freiberg, 2011) | φ = 33,8 ° | φ = 35,2 ° | φ = 35,2 ° * |
| Compatibilité environnementales, principes DIBT 2009, Elution selon le communiqué LAGA 33 | Z-23.34-1390, tableau 1 | Z-23.34-1390, tableau 1 | -- |
| Coefficient de perméabilité à l'eau (ALBO-tec T.f.A.u.B. GmbH), Rapport de test n° 05030407 selon DIN 18130 | k _f 2,8 x 10 ⁻³ (non étanchéifié) k _f 6,8 x 10 ⁻⁴ (étanchéifié) | k _f 2,8 x 10 ⁻³ (non étanchéifié) k _f 6,8 x 10 ⁻⁴ (étanchéifié) | -- |
| Capacité de déviation horizontale de l'eau DIN EN ISO 12958 Rapport de test n°98152/11 (en fonction de la charge et des gradients) | 1,27 à 6,43 l/(m*s) | 1,28 à 6,82 l/(m*s) | -- |
| Vide d'air dans remblai compacté | env. 30 % | env. 30 % | env. 25 % |
| Capillarité dans le remblai | anticapillaire | anticapillaire | anticapillaire |
| Classe d'incendie selon DIN EN 13501-1 | A1 - non inflammable | A1 - non inflammable | A1 - non inflammable |
| Épaisseur minimale de la couche compactée | 20 cm | 15 cm | 8 - 12 cm |

Les valeurs de MISAPOR 10/50 et MISAPOR 10/75 sont contrôlées en permanence et sont surveillées en externe selon les directives DIBT. MISAPOR 10/25 est soumis au contrôle de production en usine. Les nouvelles valeurs sont reportées rapidement. Veuillez demander la version la plus actuelle.

* indications usine

UNE QUALITÉ CONTRÔLÉE POUR VOTRE SÉCURITÉ DANS LA CONSTRUCTION DE BÂTIMENTS ET TRAVAUX PUBLICS

Pour MISAPOR, la qualité et la sécurité sont au premier plan. Il n'est donc pas surprenant que MISAPOR soit le seul fabricant de produits en verre cellulaire d'Europe centrale à disposer d'un Agrément Technique Européen (ATE-13/0549) lui permettant de satisfaire à toutes les dispositions de la nouvelle directive Produits de construction UE/305/2011. Les domaines d'application de l'agrégat de verre cellulaire MISAPOR non réglementés jusque là disposent ainsi eux aussi d'une certification.



Diverses attestations de tests et divers certificats prouvent la très bonne qualité et les propriétés diverses du remblai porteur en verre cellulaire MISAPOR. Les surfaces d'appui correspondantes sont disponibles sur notre site Internet www.misapor.com ou via notre service de vente. Nous sommes fiers de nos 30 ans d'expérience et d'une gestion de la qualité unique dans notre secteur.