



GUIDE DE PLANIFICATION

Revêtements pour piétons et chaussée sur toitures

Life on Roofs



Principales normes et directives

SIA 118/312 – Conditions générales relatives à la végétalisation de toitures

SIA 271 – Conditions générales pour l'étanchéité des bâtiments

SIA 273 – Étanchéité des surfaces carrossables des bâtiments

SIA 312 – Végétalisation de toitures

SIA 318 – Conditions générales relatives aux aménagements extérieurs

SN 507708 – Conditions générales pour la superstructure des routes

SN 640480 – Pavages; conception, dimensionnement de la chaussée, exigences et exécution

SN 640 481 – Bordures pour zones de circulation – qualité, forme et exécution

SN 640482 – Dallages; conception, dimensionnement de la chaussée, exigences et exécution

SN 640483-1-NA – Dalles en béton – prescriptions et méthodes d'essai (EN 1339)

SN 640483-2-NA – Dalles en béton – prescriptions et méthodes d'essai (EN 1338)

SN 640483-1-NA – Dalles de pierre naturelle pour le pavage extérieur – exigences et méthodes d'essai (EN 1341)

SN 640 484-2 – Pavés de pierre naturelle pour le pavage extérieur – exigences et méthodes d'essai (EN 1342)

SN 640 741 – Surfaces de circulation à superstructure sans liants – norme de base

SN 670103-NA – Granulats pour mélanges hydrocarbonés et pour enduits de surface utilisés dans la construction des chaussées, aéroports et autres zones de circulation (EN 13 043)

SN 670119-NA – Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction de chaussées. Graves non traitées – spécifications (EN 13242, EN 13285)

VSS 118/701 – Conditions générales pour la construction des routes et des voies de communication

Fiche technique « Raccords d'étanchéité d'éléments de portes et de fenêtres » – Commission technique Toit plat de l'Association suisse des entrepreneurs de l'enveloppe des édifices

Directive relative aux toitures végétalisées de l'ASVE

Directive pour la planification, l'exécution et l'entretien de végétalisations de toiture – directive relative à la végétalisation de toit (Institut de recherche en matière de développement agricole et de jardinerie-paysagiste – FLL)

Recommandations relatives à la planification et la construction de zones de circulation sur des bâtiments (FLL)

Bien entendu, ces normes et directives ne s'appliquent pas toutes explicitement aux revêtements sur toiture ou ne sont pas pertinentes pour tous les bâtiments. Nous vous aiderons volontiers à déterminer quels critères spécifiques à votre projet doivent être respectés, et à trouver la solution correspondant le mieux à vos besoins.

ZinCo AG: 062 389 01 60

Plus de possibilités avec ZinCo



Connaissances de base sur les revêtements pour piétons et chaussée 4



Revêtements pour piétons et terrasse sur plots 6



Connaissances de base sur les revêtements pour piétons sur toitures et toits de garages souterrains 10



Revêtement pour piétons et végétalisation avec Floradrain® FD 40-E 12
Revêtements pour piétons et cultivés sur systèmes de drainage de surface 14



Connaissances de base sur les revêtements pour chaussée sur toitures 16

Revêtements de chaussée pour véhicules légers avec Stabilodrain® SD 30 et Fixodrive® FX 50 18

Revêtements de chaussée pour véhicules légers avec Elastodrain® EL 202 20

Revêtement pour chaussée et végétalisation sur garages souterrains avec Protectodrain® PD 250 22



Revêtements de chaussée pour poids lourds avec Elastodrain® EL 202 24



Revêtements spéciaux/surfaces végétalisées carrossables 26



Variante de revêtement pour piétons et chaussée avec Floradrain® FD 60 28



Exemples de projets 30

Connaissances de base sur les revêtements sur toitures et toits de garages souterrains ...

Les toitures sont de plus en plus utilisées dans leur intégralité, ce qui est judicieux puisqu'il est possible d'y planter pratiquement tout ce qu'on peut planter dans un jardin normal.

Mais pour pouvoir installer des revêtements pour piétons et chaussée sur des toitures de manière permanente et surtout, fiable, il est indispensable d'appliquer la bonne technique. Ce guide de planification vise à vous fournir des informations importantes à cet effet.

En plus des charges auxquelles sont soumis les revêtements pour piétons, les revêtements pour chaussée doivent d'autre part aussi faire face à des charges horizontales causées par le freinage, le braquage et les accélérations.

Le poids et la fréquence de ces types de charges sont réglementés par deux normes: EN 1991-1-1* et EN 1991-2 (voir tableau à droite).

***Si l'eurocode EN 1991 est appliqué, les paramètres déterminés au plan national (NDP) doivent être déterminés par rapport au projet par le planificateur et le maître d'ouvrage.**

Drainage

Contrairement à la végétalisation de toit, qui retarde ou retient le ruissellement de l'eau, la plus grande partie de l'eau de pluie qui tombe sur les revêtements pour piétons et chaussée posés sur les toitures doit s'écouler en surface.

Le coefficient de ruissellement pour les surfaces pavées est $C = 0,8$ à $1,0$. Des points de drainage doivent donc y être prévus de manière à permettre un drainage sur deux niveaux: le niveau de drainage et la surface. La gamme des produits ZinCo fournit les systèmes et accessoires nécessaires.

Symbole	Charge causée par	Charge	Charges supplémentaires
	Catégorie H Personnes individuelles devant accéder au toit pour en faire l'entretien ou la maintenance, par exemple, couvreur, ramoneur	Charge répartie $1,0 \text{ kN/m}^2$ Charge concentrée $1,5 \text{ kN}$ (au point le plus défavorable)	
	Catégorie A Habitation Catégorie C Lieux de réunion	Charge répartie $4,0 \text{ kN/m}^2$ Charge répartie $6,0 \text{ kN/m}^2$	
	Catégorie F Véhicules individuels jusqu'à 3 t	Charge répartie $2,5 \text{ kN/m}^2$ Charge concentrée 20 kN	Charges horizontales causées par des freinages, braquages et accélérations
	Catégorie G Véhicules de poids compris entre 3 t et 16 t	Charge répartie $5,0 \text{ kN/m}^2$ Charge concentrée 90 kN	Charges horizontales causées par des freinages, braquages et accélérations
	Poids lourds de poids supérieur à 16 t	Charge répartie $16,7 \text{ kN/m}^2$ Charge concentrée 170 kN (possibilité de calculer d'après EN 1991-2)	Charges horizontales causées par des freinages, braquages et accélérations

EN 1991-1-1

Matériaux

Les matériaux à utiliser pour les couches porteuses sont décrits en détail dans la norme SIA 318.

Un gravier de 0/45 convient parfaitement pour les couches de gravier. La taille et la répartition du grain de ce matériau permettent une très bonne compressibilité et stabilité.

Le matériau utilisé pour réaliser la sous-couche peut avoir des tailles de grain différentes, mais il doit être adapté au matériau utilisé pour réaliser les joints afin d'éviter que ce dernier ne soit emporté par l'eau de ruissellement. D'une manière générale, les mélanges sable de concassage-sable de granulation 0/2 ou 0/4 sont adaptés, mais aussi un mélange sable de concassage-gravillons de granulation 0/5. Pour les revêtements drainants, on peut utiliser des mélanges

d'une granulation de 1/3 ou 2/5. Le service Technique d'application de ZinCo élaborera volontiers un système adapté à vos besoins.





Inclinaison

Quelle inclinaison doit avoir un revêtement pour piétons et chaussée, et quelle pente doit avoir une toiture? Quelle pente est recommandée pour la couche d'étanchéité et quelle pente pour la couche de revêtement?

La norme SIA 271 prévoit ce qui suit au point 4.4.2: « L'eau stagnante se trouvant sous la couche praticable peut entraîner des efflorescences, la formation d'algues ou autres, et ainsi nuire à l'aspect extérieur de l'installation. Les systèmes d'étanchéité des composants de revêtements pour piétons doivent donc avoir une pente continue d'au moins 1,5 %. »

La norme SIA 271 énonce ce qui suit au point 4.4.3 concernant la pente des couches de revêtement: « Les revêtements pour piétons doivent en principe être posés avec une pente de 1,5 %. Si le revêtement pour piétons est posé avec une pente inférieure, les prescriptions énoncées à la section 5.8.9 doivent être respectées », ce qui signifie que les joints et le drainage doivent être mis en place en conséquence. Les « revêtements surélevés » peuvent être construits sans pente en surface puisque les eaux de pluie peuvent s'écouler à travers les joints, évitant ainsi la stagnation de l'eau.

La pente est donc facile à mettre en place si celle de la couche d'étanchéité est la même que celle du revêtement. Si une pente doit être mise en place sur la couche de revêtement, elle doit alors l'être par la pose d'une couche porteuse en gravier. La sous-couche ne doit pas être inclinée car une pente entraînerait un tassement irrégulier du revêtement.

D'une manière générale, les hauteurs de raccordement doivent être prises en compte pour former l'inclinaison. Pour le drainage, éviter si possible d'incliner les surfaces en direction du bâtiment. Ces points devront être pris en compte dès la planification du gros œuvre

Revêtements pour piétons et terrasse sur plots ZinCo Elefeet®

De nombreuses toitures n'étant pas en mesure de supporter le poids de la couche porteuse, de la sous-couche et du revêtement, il est alors recommandé de poser le système sur ZinCo Elefeet®. Son poids étant très faible, on n'a pratiquement plus qu'à se soucier du poids du revêtement.

La section de joint libre permet à l'eau de surface d'être évacuée rapidement et simplement par l'espace vide situé sous le revêtement, espace qui est d'autre part bien aéré.

Avec des plots élevés, on dispose d'un espace considérable pour faire passer câbles, conduites d'eau et autres, par exemple pour irriguer des végétalisations intensives voisines .



Elefeet® H 20
Plage de réglage
de 20–30 mm



Elefeet® H 30
Plage de réglage
de 30–65 mm



Elefeet® H 60
Plage de réglage
de 60–150 mm



Elefeet® H 140
Plage de réglage
de 140–220 mm



Élément de surélévation
A 80 pour Elefeet®
80 mm



Chacun des plots Elefeet® se règle en hauteur en faisant tourner une molette – ultérieurement si nécessaire, après le retrait de la plaque.

Pour ce projet, on a choisi de poser les plaques sur des plots Elefeet® afin d'obtenir une réserve d'eau par très grosses pluies.

La pose de plaques sur des plots ne se limite pas aux petites surfaces: le revêtement de cette terrasse de café de Lands-hut, en Allemagne repose lui aussi sur Elefeet®.

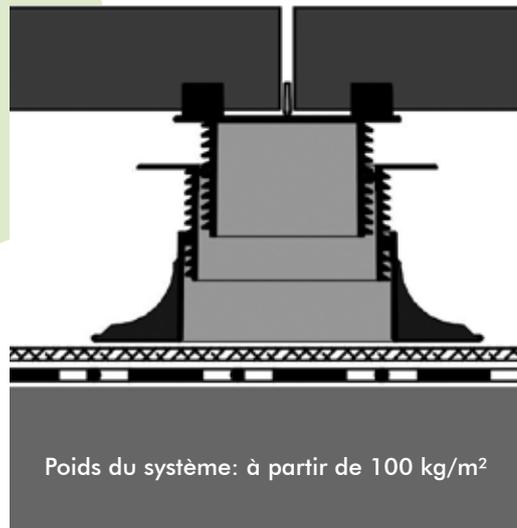
La pose sur Elefeet® apporte de nombreux avantages:



- Ajustage précis de la hauteur grâce à une molette située sous la plaque
- Faible poids – pratiquement le seul poids du dallage
- Joints ouverts, libres de toute saleté ou végétation indésirable
- Les plaques découpées situées en périphérie reposent, elles aussi, sur un appui fixe
- Vaste gamme d'accessoires



min. 6 cm env. jusqu'
à 50 cm env.



Dallage en béton ou en pierre naturelle
 $d > 4$ cm ou revêtements en bois

ZinCo Elefeet® (disponibles en
différentes hauteurs)

Elastosave ES 30, au besoin couche de
séparation, p. ex., feuille de séparation
et de glissement TGF 20

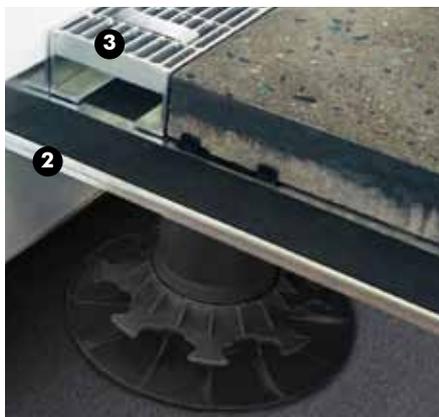
Poids du système: à partir de 100 kg/m^2

Système de toit avec étanchéité

- Toiture nécessitant faible entretien et maintenance
- Drainage fiable de la surface du revêtement et de la toiture
- Convient également pour les toitures plates, (espace de drainage)
- Résistant jusqu'à 500 kg/unité ou 1000 kg/m^2
- Les plaques reposant au sec réduisent le risque de voir apparaître des efflorescences
- Revêtements en bois faciles à installer et à niveler
- Bonne aération du dallage ou du revêtement en bois
- Hauteur réglable en continu au millimètre près, d'env. 2 à 46 cm
- Espace situé sous les plaques, pouvant servir à faire passer des conduites de tous types
- Bonne protection mécanique et thermique de l'étanchéité de la toiture et contre les rayonnements UV
- Pose simple, rapide et indépendante des conditions météorologiques; pas de problème de transport (gravier, mortier) vers et sur le lieu d'utilisation

Parfait jusque dans le moindre détail – Elefeet® et ses différentes variantes

Accessoires:



Les plots classiques perdent vite de leur efficacité si l'on ne peut pas les utiliser sur les bords et dans les angles. Il en va autrement avec Elefeet®: la vaste gamme de ses accessoires fournit une solution à pratiquement tous les problèmes susceptibles d'être rencontrés:

L'étanchéité est protégée par la natte de protection Elastosave ES 30 (1) spécialement conçue pour être posée sous Elefeet®.

Même avec des cales d'isolation relativement grosses ou aux paliers de porte, le revêtement peut être posé jusqu'au rebord grâce à l'appui en porte-à-faux (2). Par la pose directe d'une grille, la hauteur de raccordement peut alors être réduite à 5 cm.

Grilles et appuis en porte-à-faux peuvent être fournis en formats spéciaux. Des éléments de surélévation (4) complétant les plots Elefeet®, réglables en hauteur

en continu, permettent d'obtenir une hauteur d'appui totale pouvant atteindre 460 mm.

Pour poser des dalles sur des bordures qui ne sont pas à angle droit par rapport au sens de pose, on utilise l'appui de bord en onglet (5).

Version « fixe »: Elastoring

Si une section de drainage est nécessaire, mais que la hauteur disponible ne suffise pas, il est recommandé d'utiliser la version utilisant des Elastoring. Ils sont disponibles dans une hauteur de 5, 10, 15 et 20 mm. L'entretoise de 1 mm d'épaisseur est posée sur l'Elastoring pour compenser de petites inégalités. On peut également la plier ou la découper.



On ne peut pas poser l'Elastoring sur n'importe quel support. Il doit en effet être plan, car des irrégularités comme celles que causent des chevauchements de lés, etc., sont très difficiles à compenser.

Si le revêtement doit être incliné, la pente doit être mise en place dès le support. Ce dernier doit bien entendu aussi avoir une force portante suffisante.





On peut bien sûr poser sur des plots Elefeet® différents revêtements tels que des grilles et des plaques en béton.



Les appuis de bord en onglet permettent aussi la pose facile de formats spéciaux.



On peut également les utiliser sous des revêtements en bois posés sur toute la surface. Les plots permettent alors d'adapter la pente désirée.

Exemple de calcul du nombre d'Elefeet® /d'Elastoring nécessaires:

Superficie de la terrasse: $5,0 \times 10,0$ m
 Dimensions des dalles: 40×40 cm
 Longueur: $(10,00/0,40) + 1 = 25 + 1 = 26$
 Largeur: $(5,00/0,40) + 1 = 12,5 + 1 = 14$

Nombre de ZinCo Elefeet®: $26 \times 14 = 364$ plots
 Quantité nécessaire avec éléments de 40×40 cm: env. 7,3 plots/m²
 Quantité nécessaire avec éléments de 50×50 cm: env. 4,6 plots/m²
 Quantité nécessaire avec éléments de 60×60 cm: env. 3,1 plots/m²



La quantité nécessaire diminue pour les plus grandes superficies car les sollicitations intervenant en périphérie diminuent elles aussi. Elle augmente pour les petites surfaces ou les surfaces à géométrie irrégulière.

Connaissances de base sur les revêtements pour piétons sur toitures et toits de garages souterrains

Les toitures plates sont idéales pour l'installation d'espaces piétonniers avec bancs, ou même d'aires de jeux et de sport, surtout si elles ont une portance suffisante et sont facilement accessibles. Il faut dans ce cas les protéger de toute chute en prévoyant des balustrades ou des garde-corps suffisamment hauts. La hauteur des revêtements pour piétons sur les toitures doit être prise en compte lors de leur planification, et des matériaux isolants suffisamment résistants à la pression doivent être prévus.

Il est important de ne pas endommager l'étanchéité de la toiture au moment de poser les différentes couches du revêtement. Prévoir des couches de protection adéquates ou utiliser par exemple pour la couche drainante des produits déjà dotés d'une fonction de protection tels que Protectodrain® ou Elastodrain®. En ce qui concerne la pose de couches porteuses ou de sous-couches, noter que les bâtiments sont souvent sujets à vibrations et qu'il est donc impossible de

tasser la terre comme sur un sol naturel. Les revêtements étant majoritairement drainés en surface, ils doivent être suffisamment inclinés en direction des points de drainage. Prévoir de couvrir les descentes pluviales de grilles amovibles pour permettre l'évacuation des eaux de pluie vers le bas.



Pendant leur phase de construction, les toitures plates sont souvent utilisées pour entreposer ou installer des engins de chantier, comme ce fut par exemple le cas sur le toit du Reichstag de Berlin.

Les lés de protection et de drainage ZinCo qu'on y avait posés protègent aujourd'hui encore l'étanchéité de la toiture sous les plaques de béton grand format qui la recouvrent.

La base d'une pose de revêtement créative. Sur Protectodrain® PD 250, on peut faire tout ce qu'on veut.

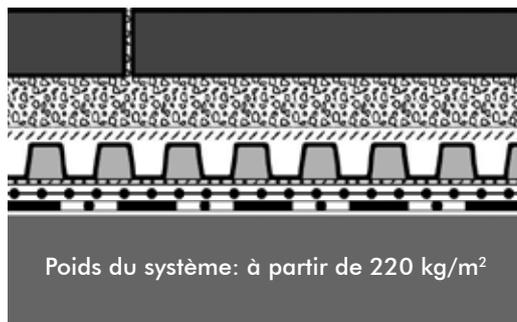


Après avoir déroulé la natte filtrante TG sur la couche drainante, on peut former une surface plane avec des gravillons pour garantir au dallage une stabilité suffisante.



Hauteur
cm

+
 ≥ 4
 ≈ 4
 3
 +



Poids du système: à partir de 220 kg/m²

Dallage de $d \geq 4$ cm ou
Dallage de $d \geq 8$ cm
en béton ou en pierre naturelle

Lit de gravillons, 3–5 cm
Natte filtrante TG
Protectodrain® PD 250
Feuille de séparation et de
glissement TGF 20



Combinaison des revêtements pour piétons et de la végétalisation sur Floradrain® FD 40-E

📄 Textes de devis sur www.zinco.ch/devis



Si un revêtement pour piétons doit être combiné à une végétalisation, une capacité de rétention d'eau suffisante du système est tout aussi importante que sa capacité de drainage et sa résistance à la pression.

Utiliser Floradrain® FD 40 comme élément central du système permet de répondre à toutes les exigences qui garantissent une fiabilité durable. Il retient l'eau (orifices de diffusion vers le haut) ou la laisse ruisseler (orifices vers le bas) selon le type de pose choisi.

Lors de la planification et de l'exécution, il est important d'apporter une atten-

tion particulière aux transitions entre le revêtement pour piétons et la végétalisation. Si Floradrain® FD 40-E est posé sur toute la surface de la couche de protection, les bordures ou leurs fondations peuvent être directement bétonnées, sans former aucun obstacle aux eaux de pluie.

On évite ainsi les conceptions très élaborées, qui entraînent des coûts de pose et d'installation élevés, puisque l'eau peut s'écouler librement à travers le système de canaux qui se trouve en-dessous.

Autre avantage: on utilise un seul élément de drainage sur le toit, ce qui évite grandement les erreurs d'installation.



On n'a alors absolument pas l'impression de se trouver sur un toit.



Combiner fonctionnalité et nature est particulièrement judicieux dans les cours intérieures, généralement visibles depuis les bureaux.



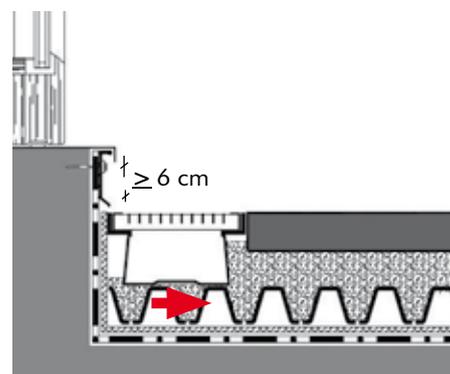
Elles ont un côté esthétique certain et ces petites touches de nature apportent aussi de la vie sur les toitures.



Le fait de pouvoir intégrer des fondations dans le système donne au planificateur la liberté d'agencement dont il a besoin.



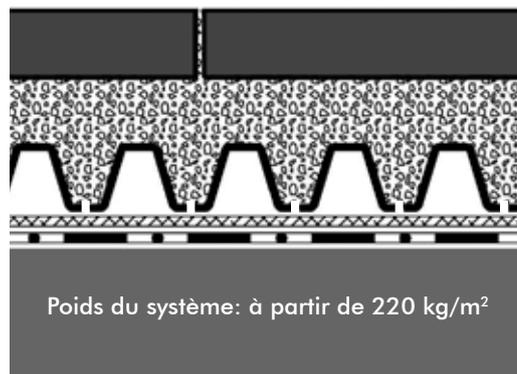
La norme SIA 271 impose de respecter une hauteur de relevé de 60 mm minimum aux paliers de porte. Si c'est im-



possible, la section 5.2 de cette norme prévoit quelques mesures à prendre, entre autres, la pose d'un caniveau.



à partir d'env.
12 cm



Dallages à partir de $d \geq 4$ cm ou revêtements pavés* à partir de $d \geq 8$ cm en béton ou en pierre naturelle

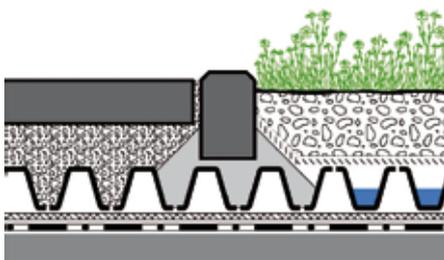
Lit de gravillons, 3–5 cm

Natte filtrante SF* (*uniquement sous une végétalisation)

Floradrain® FD 40-E

Natte absorbante de protection SSM 45
Système de toit avec étanchéité antiracines

* Poser les petits pavés uniquement dans du mortier



Utilisée comme « coffrage perdu », la fonction de drainage continue est conservée dans les deux versions.



La couche drainante continue permet un aménagement complètement libre du tracé.



Un projet qui vient d'être terminé. Surfaces végétalisées et revêtements pavés se fondent ici les uns dans les autres.

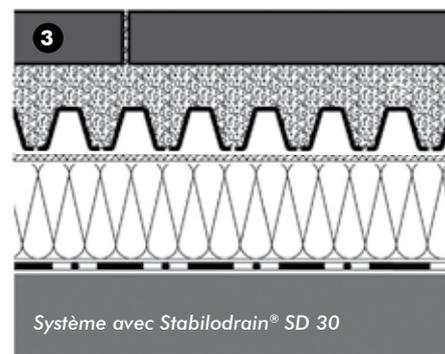
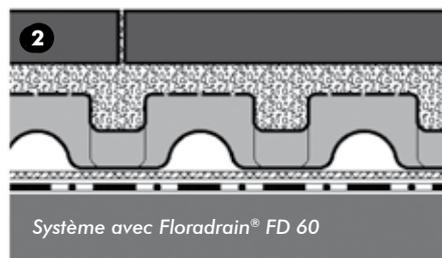
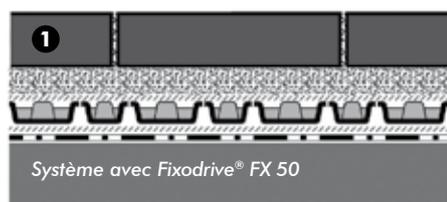
Revêtements pour piétons et cultivés sur systèmes de drainage en surface: variantes d'installation/configurations détaillées

Pratiquement tous les éléments de drainage ZinCo sont conçus pour résister suffisamment à la pression. Le concepteur dispose ainsi de systèmes adaptés aux conditions les plus fréquemment rencon-

trées pour installer des revêtements pour piétons sur des toitures.

combiner végétalisations intensives et sub-irrigation (2) ou des revêtements pour piétons sur des toits inversés (3), vous trouverez toujours le système adapté chez ZinCo.

Que les hauteurs disponibles soient extrêmement faibles (1), que vous deviez

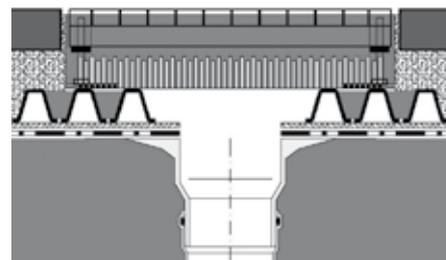


Drainage

Sur les surfaces pavées « imperméables. », le drainage de l'eau se trouvant en surface est tout aussi important que celui de l'eau qui se trouve sous le système. Installées sur les descentes pluviales, les grilles de drainage ZinCo permettent un drainage sur deux niveaux. Elles permettent également le nettoyage et la maintenance rapides des descentes pluviales. Devant les façades, la mise en place de

caniveaux de façade constitue une bonne alternative à la bande de gravier. L'eau est alors drainée rapidement et facilement, évitant ainsi les éclaboussures. Ces zones sont d'autre part exemptes de toute végétation indésirable.

Les grilles et caniveaux ZinCo sont réglables en hauteur et peuvent donc être adaptés à différentes hauteurs de dalles et de pavés.



Bordures et délimitations

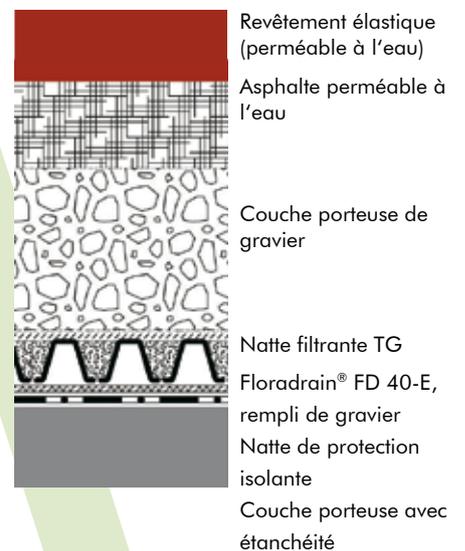
Une bordure stable est presque aussi importante qu'un élément de drainage stable. Les éléments en béton, éventuellement avec cache en inox, offrent des détails esthétiques.

Leur mise en place sur les éléments de drainage garantit un drainage de surface continu.



Revêtements pour activités sportives

Il est également possible de mettre en place des revêtements pour activités sportives sur des éléments de drainage ZinCo (voir aussi page 30). Les revêtements synthétiques à pores ouverts sont drainés par la couche porteuse et la couche drainante qu'ils recouvrent. Le service Technique d'application de ZinCo vous assistera volontiers dans l'élaboration de votre projet.



Connaissances de base sur les revêtements pour chaussée sur toitures: la charge de pression avec en plus, les forces de braquage et de freinage ...

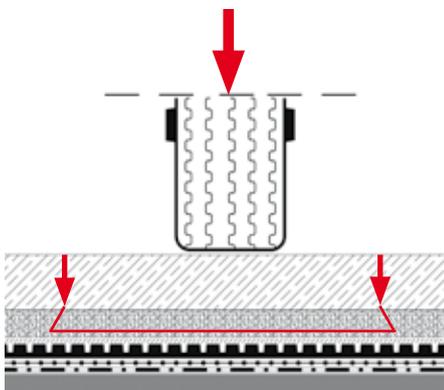
Charges

Si la statique d'une toiture n'autorise pas de charges élevées, des panneaux indiquant la limitation de la charge utile sont mis en place sur de nombreuses toitures carrossables, par exemple, une charge par essieu max. ou des poids lourds de moins de 3,5 t. En présence d'une telle

limitation, il est également possible de simplifier le système pour l'« alléger ».

Les charges par roue entraînant des charges ponctuelles extrêmement élevées en raison de leur surface de contact relativement petite, il est important de répartir suffisamment les charges. On

peut pour cela par exemple utiliser des dalles répartissant la charge ou des couches porteuses suffisamment épaisses.

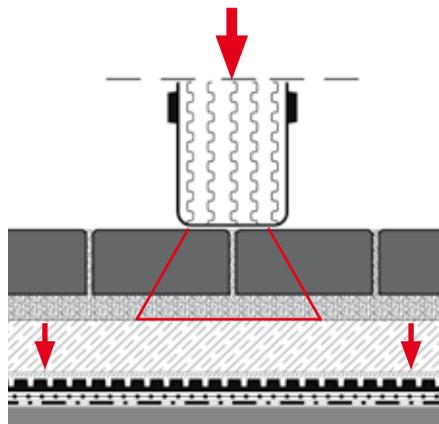


Couche de revêtement porteuse en béton

➔ répartition de la charge sur toute la surface de la dalle

Gravillons de compensation:

➔ répartition de la charge supplémentaire inférieure à 60°

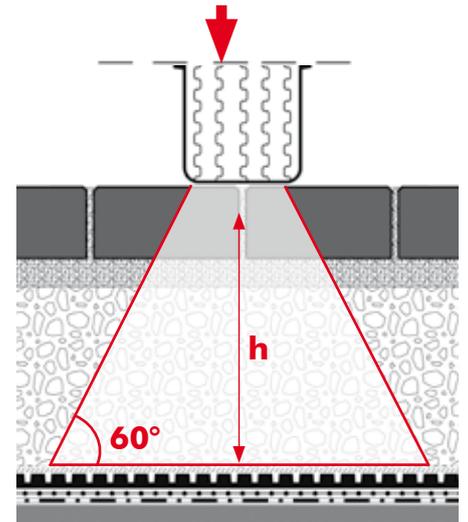


Lit de gravillons et dallage:

➔ Répartition de la charge de 60°

Couche porteuse en béton:

➔ répartition de la charge sur toute la surface de la dalle



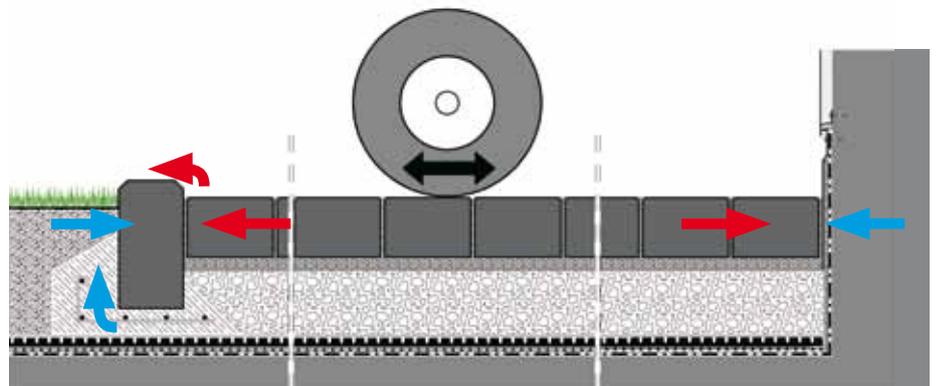
Couches porteuses non reliées entre elles

➔ Cône de répartition de la charge de 60°

Bordures

Les braquages, les freinages et les accélérations peuvent entraîner des forces horizontales extrêmes sur les revêtements de chaussée.

Des mesures doivent également être mises en œuvre pour empêcher que ces charges horizontales ne soient transmises dans l'étanchéité de la toiture – comme, par exemple, la pose de couches de glissement. Les forces elles-mêmes devront être amorties par des bordures solides.



Elles doivent être installées de manière à empêcher le glissement du revêtement et du matériau de la sous-couche, par exemple grâce à des cales. Si la bordure

se compose de murs, il est très important que l'étanchéité de ces murs soit protégée mécaniquement. Les relevés d'étanchéité en métal solides conviennent bien ici.

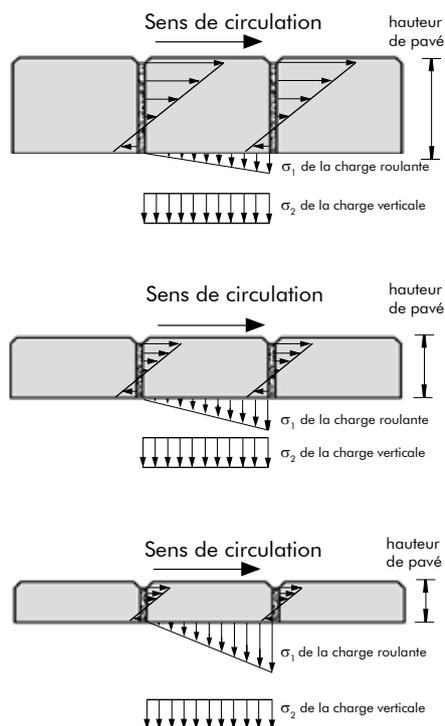


Épaisseur de dalle

L'épaisseur de la dalle doit être choisie pour pouvoir résister aux sollicitations impliquées. Les sollicitations faibles, comme par exemple la circulation de piétons, ne nécessitent pas un revêtement de la même épaisseur que des sollicitations élevées. La charge roulante entraînée par la circulation de véhicules légers et de poids lourds peut causer des torsions. Choisir une dalle épaisse apporte une plus grande surface d'appui entre les dalles, permettant ainsi de mieux empêcher la torsion.

Plus la dalle est fine, plus la pression des arêtes sur la partie inférieure des dalles est importante. Les forces sont dérivées verticalement, ce qui peut entraîner la déformation du pavage.

Avec une dalle épaisse, les forces sont pour une grande part réparties et évacuées horizontalement sur les dalles voisines. Le dallage garde alors sa forme.



Les flèches indiquant la force appliquée montrent clairement que la charge est davantage évacuée par les côtés avec des pavés épais, tandis que les pavés moins épais, dont la hauteur des côtés est plus faible (surface d'appui), évacuent davantage les charges de la circulation par une pression d'arête sur leur face inférieure, entraînant ainsi la déformation du pavage.

Type de pose

Le type de pose doit être choisi d'abord en fonction des exigences du planificateur ou du maître d'ouvrage. Tous les types de pose ne sont pas adaptés à la charge et à l'utilisation de la surface des dalles. La pose des dalles en quinconce permet de réduire la déformation du revêtement et d'en améliorer ainsi la durée de vie. Une bonne alternative à cette méthode est la pose des dalles en diagonale. Ces méthodes permettent d'utiliser une plus grande surface pour réduire la charge qu'avec une pose perpendiculaire au sens de la circulation. Les quatre côtés de la dalle contribuent à évacuer la charge.

La pose de grosses dalles en croisillon doit être en général évitée pour les revêtements de chaussée car elle fournit la plus mauvaise répartition de la charge.



Revêtements pour chaussée pour véhicules légers avec Stabilodrain® SD 30 ou Fixodrive® FX 50

Textes de devis sur www.zinco.ch/devis

Toitures plates

Les revêtements pour chaussée posés sur des toitures à faible pente ou même sur des toitures plates, entraînent la formation de flaques d'eau. Un élément de drainage est nécessaire pour éviter ce phénomène.

Spécialement conçu pour être posé sous des revêtements pour chaussée, Stabilodrain® SD 30 apporte la résistance à la pression requise ainsi qu'un espace suffisant avec une hauteur d'élément de 30 mm.



Avec Stabilodrain® SD 30 pour drainer la surface, l'eau s'écoulant sur la façade est évacuée vers le bas par l'intermédiaire de caniveaux et de grilles, et ne pose plus aucun problème.



Les bordures bétonnées sur l'élément de drainage fournissent une délimitation fiable.

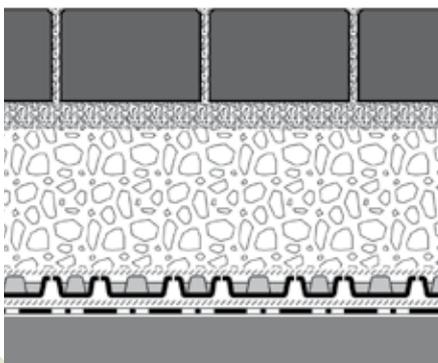
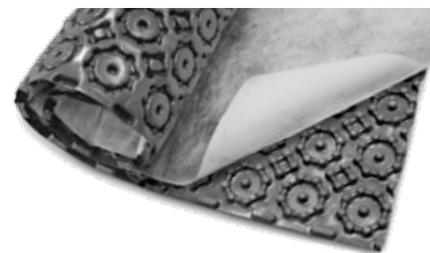


Une protection antichute, par exemple, à l'aide de garde-corps, sera éventuellement nécessaire.

Toitures inclinées

Si la construction porteuse est suffisamment inclinée, l'utilisation de Fixodrive® FX 50 comme élément de drainage est une variante intéressante. Il est livré déjà doublé et se pose rapidement.

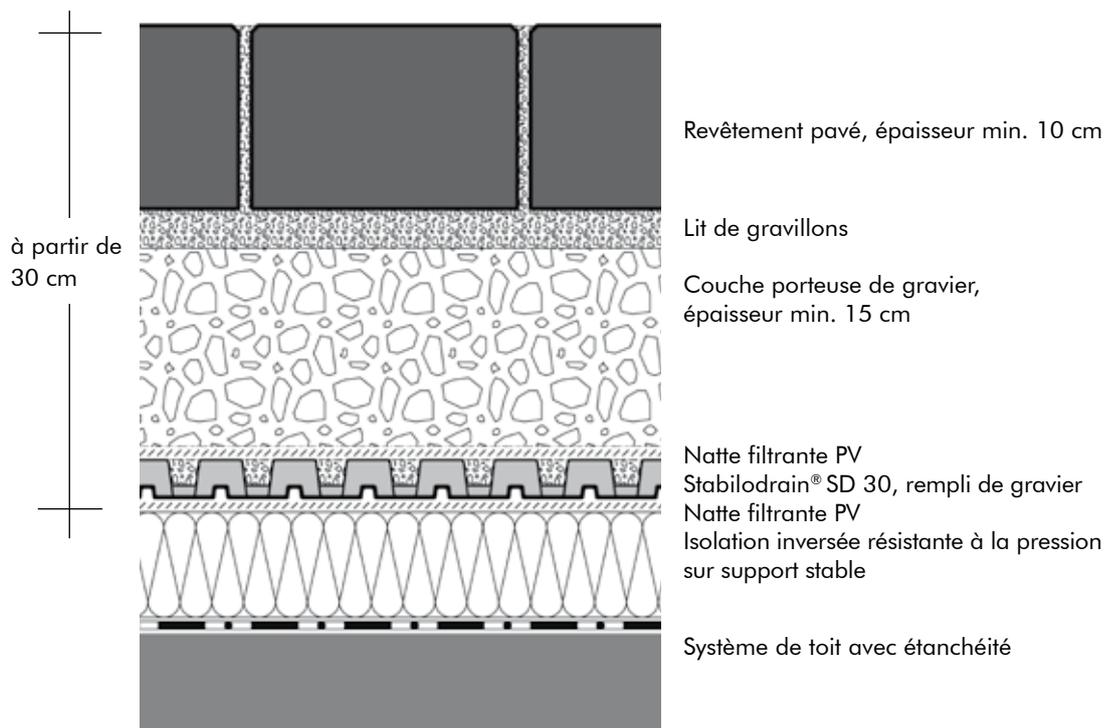
En emboîtant ses noppes situées sur la longueur des lés, on obtient une couche de protection continue et complète pour l'étanchéité de la toiture.



Revêtement pavé sur lit de gravillons

Couche porteuse de gravier, min. 15 cm

Fixodrive® FX 50
Natte filtrante PV
Système de toit avec étanchéité



Revêtement pour chaussée sur toits inversés

La pose sur des matériaux isolants sur toits inversés doit être effectuée en prévoyant un élément de drainage laissant passer la vapeur afin de permettre à l'humidité de s'échapper. Stabilodrain® SD 30 le permet.

On installe d'abord sur l'isolation thermique du toit inversé la natte filtrante PV, extrêmement résistante et perméable à l'air et à la vapeur.

Les éléments Stabilodrain® d'env. 1 × 2 m sont remplis de gravillons, puis recouverts de la natte filtrante PV afin d'éviter que les particules fines de la couche porteuse de gravier répartissant la charge ne soient emportées par l'eau ruisselante.

Sur la couche porteuse de gravier installée sur la pente du revêtement pour chaussée, on peut ensuite poser le revêtement pavé dans le lit.



Revêtement pour chaussée pour véhicules légers – de faible hauteur, avec Elastodrain® EL 202

Textes de devis sur www.zinco.ch/devis

Les toits et l'étanchéité sont soumis à des charges considérables lorsqu'ils sont recouverts de revêtements pour chaussée. Une couche de protection solide est donc indispensable. Ce système ZinCo pour revêtements pour chaussée pour véhicules légers se compose de la plaque de drainage extrêmement résistante Elastodrain® EL 202. Sa grande quantité de noppes garantit la répartition de la charge dans le support et empêche que la natte filtrante ne « s'affaisse » entre les noppes sous la charge.

Malgré sa faible épaisseur, le système « véhicule léger » sur Elastodrain® EL 202 est d'une très grande robustesse. La pente du revêtement final doit néanmoins être prévue par le maître d'œuvre pour pouvoir poser ce système. L'inclinaison de la surface ne peut en aucun cas être créée avec le matériau utilisé pour réaliser la sous-couche. Si la pente de la couche inférieure n'est pas la même que celle du revêtement, une couche porteuse de gravier sup-

plémentaire doit alors être prévue pour obtenir la pente souhaitée.

L'épaisseur des pavés doit être sélectionnée de manière à ce que la surface du pavé puisse répartir avec fiabilité les charges causées par la circulation des véhicules.

La pose de pavés autobloquants ou de revêtements pavés en diagonale convient ici particulièrement.

Elastodrain® EL 202 se pose sur deux couches de feuille de séparation et de glissement TGF 20. Les attaches maintiennent en place les grandes dalles de 1 x 1 m. L'étanchéité est protégée dès que les plaques Elastodrain® sont posées. Il est également possible de passer prudemment avec un véhicule directement sur la natte de drainage pour la pose des couches porteuses.



La natte filtrante TG à utiliser est déroulée avec un chevauchement minimum de 10 cm, et le lit de gravillons peut ensuite être réparti sur une épaisseur conforme aux prescriptions de la norme SIA 318.



Les pavés utilisés doivent être adaptés à des sollicitations élevées dues à la circulation, et répondre à la norme SIA 318.

Le matériau utilisé pour les joints doit être posé avec précaution afin de garantir la bonne adhésion des côtés.

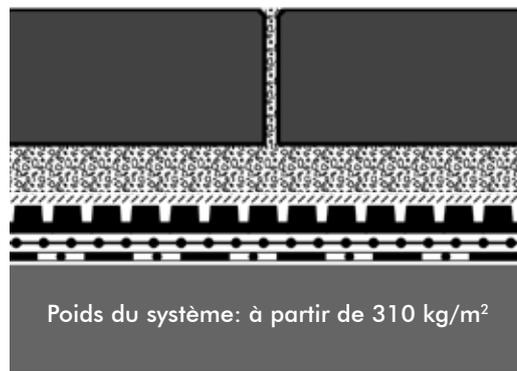


Si ses joints sont régulièrement contrôlés et rectifiés au besoin, un revêtement pavé posé de cette manière peut résister pendant toute la durée de vie du bâtiment.





à partir de
15 cm



Revêtement pavé sur lit de gravillons

Lit de gravillons 3–5 cm

Natte filtrante PV

Elastodrain® EL 202

Feuille de séparation et de glissement
TGF 20, à deux couches comme couche
de glissement

Système de toit porteur, au besoin avec
étanchéité antiracines



Combinaison de revêtements pour chaussée et de végétalisation sur garages souterrains avec Protectodrain® PD 250

🔗 Textes de devis sur www.zinco.ch/devis



En raison de l'accessibilité et de l'importante réserve de charge statique en général, il est conseillé de choisir un système qui permette de mettre le substrat en place à l'aide d'un chargeur à roue.

Dans les végétalisations sur garages souterrains avec Protectodrain® PD 250, les lés à noppes posés sur toute la surface protègent l'étanchéité de la toiture contre toute usure mécanique durant la mise en œuvre et assurent l'évacuation fiable de l'excès d'eau lorsqu'ils sont recouverts de la natte filtrante TG ou PV, très résistante.

Associé à Zincolit®Plus et à différentes terres ZinCo, ce système de végétalisation permet des plantations et des aménagements variés.



Revêtement de chaussée pour poids lourds avec Elastodrain® EL 202 et couche porteuse

🔗 Textes de devis sur www.zinco.ch/devis

La circulation de lourds véhicules de livraison ou de pompiers sur des toitures met les revêtements pour chaussée à l'épreuve.

L'épaisseur des pavés utilisés doit être sélectionnée de manière à permettre l'évacuation de la majeure partie de la charge par les côtés, tout en permettant

une pose à des prix raisonnables. Une couche porteuse répartissant la charge doit être prévue pour des charges par roue pouvant aller jusqu'à 10 tonnes. Les charges extrêmes exigent également une couche de protection extrêmement performante pour l'étanchéité ainsi qu'une couche de glissement fonction-

nant parfaitement afin de pouvoir protéger la couche d'étanchéité des charges horizontales causées par les freinages, braquages et accélérations.

La bordure du revêtement joue un rôle décisif puisqu'elle contribue à la stabilité du revêtement pour chaussée. L'étanchéité doit être suffisamment protégée en périphérie.



La pose « par l'avant » de la couche porteuse et des couches qui la recouvrent est faisable sur Elastodrain® EL 202 même avec des engins lourds.

La couche porteuse de gravier doit être tassée avant la pose d'un revêtement pavé ou d'une couche d'asphalte. La plaque vibrante à utiliser dépend entre autres de l'épaisseur de la couche porteuse et de la sensibilité du bâtiment aux vibrations – facteurs qui doivent être vérifiés au préalable sur place.

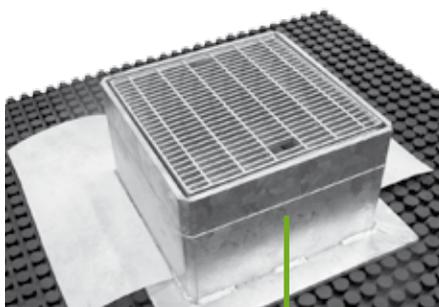
Si la surface à couvrir est très grande, il est possible de poser les pavés ou la couche d'asphalte à la machine.

Drainage fiable

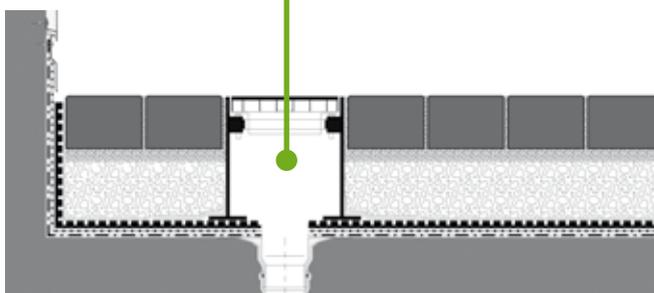
Les surfaces rendues « imperméables » par le revêtement pavé exigent un drainage à deux niveaux.

Le regard de drainage carrossable BES de ZinCo permet de remplir cette condition. Le BES peut même supporter la charge d'un poids lourd et s'adapte à n'importe quelle hauteur de revêtement.

La collerette en natte filtrante solide fournie empêche que le matériau de la sous-couche ou les particules fines de la couche porteuse ne soient emportés par l'eau qui s'écoule et n'entraînent des affaissements

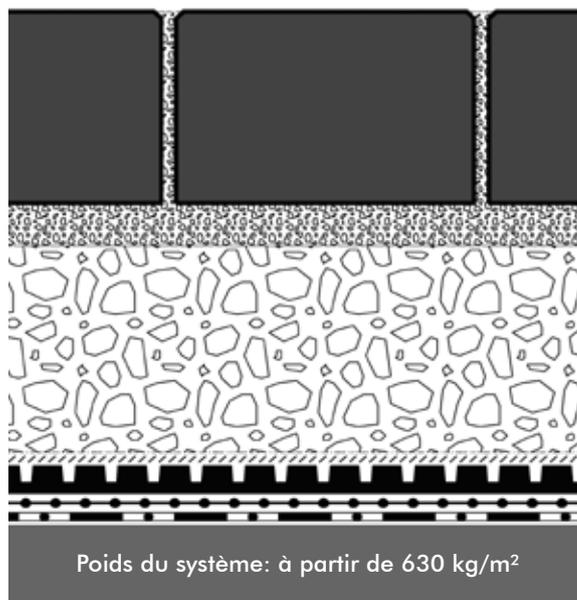


Se posant sur Elastodrain® EL 202 et équipé d'une collerette d'appui répartissant la compression, ce regard est extrêmement robuste.





à partir de
32 cm



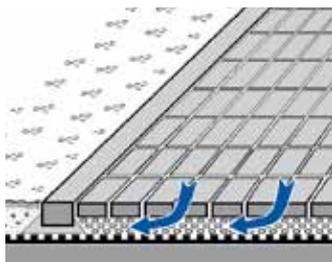
Revêtement pavé
Épaisseur > 12 cm jusqu'à 16 t 
> 14 cm jusqu'à 60 t 

Lit de gravillons 3-5 cm

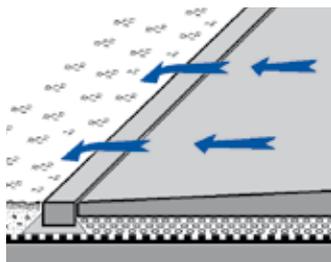
Couche porteuse de gravier
Épaisseur min. 15 cm

Natte filtrante PV
Elastodrain® EL 202
TGF 20 à deux couches comme
couche de glissement
Système de toit porteur
avec étanchéité adaptée

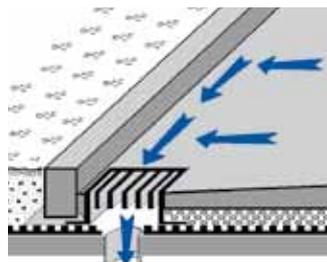
Aperçu des différentes variantes de drainage:



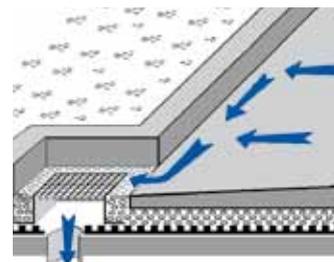
Drainage par le revêtement
ouvert dans la couche drainante



Drainage par le bord du
revêtement dans la partie
végétalisée



Drainage par le regard
carrossable posé dans le
revêtement



Drainage par le regard situé à
côté du revêtement

Places de parking et accès aux pompiers végétalisés, terrasses en gravier, revêtements de grilles et de dalles à engazonner ...

Les surfaces imperméables permettent d'obtenir des écoulements maximum très élevés. En raison de la pression d'utilisation qu'elles entraînent, il est impossible, d'une manière générale, d'aménager toutes les surfaces en les rendant imperméables – mais les solutions impliquant des revêtements végéta-

lisables conviennent particulièrement aux places de parking peu fréquentées. Les possibilités sont très variées, comme le montrent les photos ci-dessous. La partie végétalisée va de la végétalisation des joints des pavés jusqu'à la végétalisation quasi intégrale avec des éléments en plastique pour gazon. Des structu-

res très simples sans armement sont également possibles – voir les terrasses en gravier. Elles peuvent constituer une alternative peu coûteuse sous forme de surface écologique, moins esthétique. Mais ce type de structures ne convient pas à une utilisation régulière.



Terrasse en gravier



Végétalisation de joints de dallage



Dalles à engazonner végétalisées

Exemple de système de construction Grün + Park

Les dalles à engazonner sont disponibles avec le gazon adéquat. Il doit être tondu 15 à 20 fois par an selon la pression appliquée. La quantité d'eau nécessaire à son arrosage en l'absence de pluie est d'env. 20 mm tous les quatre jours. Nous vous recommandons d'installer un système d'arrosage automatique. Vous serez alors récompensé par un très beau gazon.

Les dalles à engazonner précultivées peuvent également être utilisées sur des sols naturels. Elles sont surtout recommandées sur des parkings peu fréquentés. Les zones proches de l'entrée sont en général équipées de revêtements en asphalte ou pavés.

Quelle est la pression que peuvent supporter les dalles à engazonner?

Véhicules légers jusqu'à 3 t.*

jusqu'à 5 passages par jour ou un stationnement de max. 8-10 heures

Poids lourds jusqu'à 7,5 t:

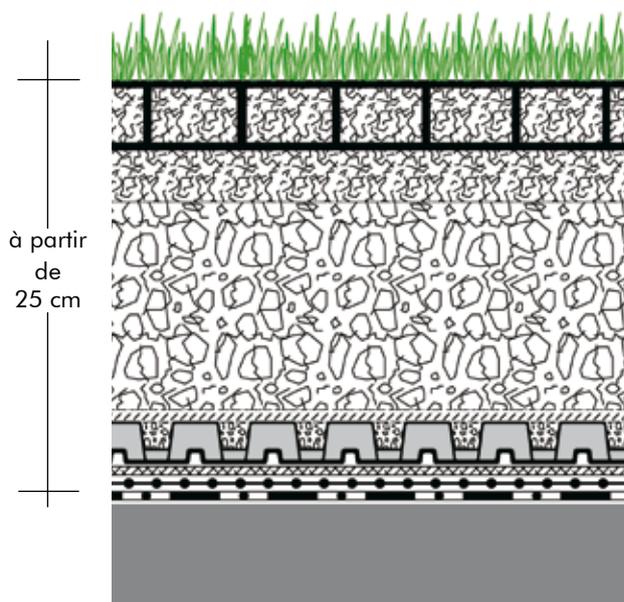
jusqu'à 2 passages par jour ou un stationnement de max. 8-10 heures

Poids lourds > 7,5 t:

Accès de véhicules de secours ou selon le cas

* Selon la marque des dalles





Dalles à engazonner

Lit de 2-3 cm de Zincohum

Couche porteuse avec caractéristiques de végétation*
Épaisseur min. 15 cm

Natte filtrante TG
Stabilodrain® SD 30, rempli de gravier
Natte de protection isolante ISM 50
Feuille de séparation et de glissement TGF 20
Système de toit avec étanchéité anti-racines

*) Composition:

70 % gravillon 0/45

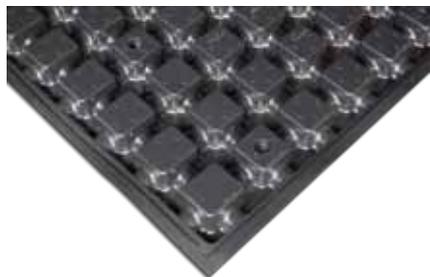
15 % couche arable de qualité

15 % Zincohum

Répartition du grain et perméabilité à l'eau selon les recommandations de la FLL. « Toits pavés et dallages végétalisables »

Revêtement pour piétons et chaussée avec Floradrain® FD 60 et couche de béton/configurations détaillées

Textes de devis sur www.zinco.ch/devis



Variante Floradrain® FD 60 avec plaque de béton répartissant la pression

La combinaison des éléments Floradrain® FD 60 éprouvés et de la couche porteuse en béton armé répartissant la charge est une bonne base, en particulier avec des végétalisations intensives sur des toitures sans pente, si l'on veut obtenir des revêtements pour chaussée extrêmement résistants. La grosse section de drainage de l'élément FD 60 permet en effet de surmonter d'importantes longueurs de drainage sous le revêtement pour chaussée. Pour répartir suffisamment la pression,

remplir les plaques Floradrain® avec du béton de qualité C25/30 ou supérieure et une couche de béton de 8 cm minimum. Une armature réalisée avec un treillis K 283 en acier B500A, conformément à la norme SIA 262, doit être mise en place au centre de la plaque porteuse de 8 cm. Le treillis en acier est maintenu en place à l'aide d'entretoises. Pour réduire à leur minimum les fissures de retrait, un joint doit être prévu entre les plaques porteuses au moins tous les 5 m dans le sens de la longueur et de la largeur. Les joints doivent être ensuite recouverts d'une bande de natte filtrante afin d'éviter que le matériau utilisé pour réaliser la sous-couche ne s'y écoule.

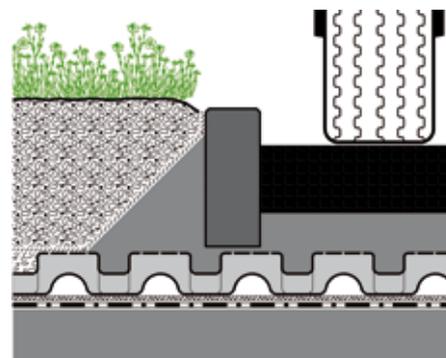
Revêtement en asphalte

Couche de béton, armé
Floradrain® FD 60

Natte de protection isolante ISM 50
Système de toit avec
étanchéité antiracines



Accès avec revêtement en asphalte utilisable aussi par les pompiers



Revêtements de chemins « à l'eau »

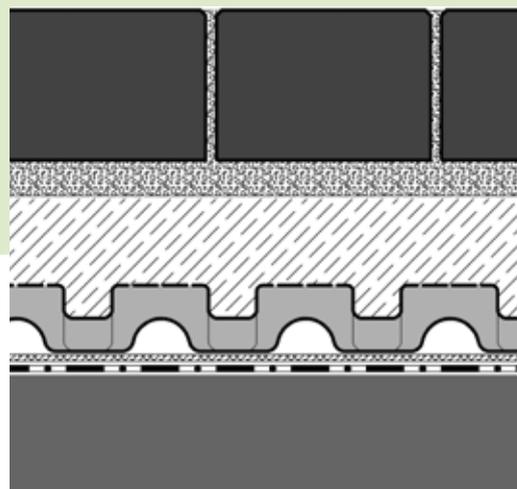
Il est possible de poser des revêtements pour chemins « à l'eau » sur Elastodrain®, Stabilodrain® et Floradrain®. Le matériau est en principe posé par l'avant et doit être tassé couche après couche. La couche supérieure est posée mouillée, puis compactée. Avant qu'elle ne sèche, une fine couche de gravillon est mise en place et le tout est à nouveau compacté.



Un drainage continu a été mis en place sous les bacs à plantes et sous les revêtements pour chaussée avec Floradrain® FD 60.



à partir
de
27 cm



Revêtement pavé
Épaisseur min. 10 cm

Lit de gravillon
Béton armé

Floradrain® FD 60
Natte de protection isolante ISM
Système de toit porteur avec
étanchéité adaptée



Sur des couches porteuses de gravier (voir les pages précédentes) ou sur la plaque porteuse en béton sur Floradrain® FD 60, il est possible d'installer des couches

porteuses d'asphalte ou d'autres matériaux utilisés dans le domaine du paysagisme. Il est bien entendu aussi possible de combiner différents matériaux.

Contactez notre service Technique d'application ZinCo pour les projets spécifiques.

Exemples de solutions créatives de revêtements pour piétons et chaussée sur toitures



Université des sciences appliquées de Saint-Gall

Un parking urbain avec vue sur les toits de Saint-Gall se trouve au cinquième étage du centre universitaire. L'immense terrasse sur le toit invite à réviser, à discuter et à faire une pause.



École Gorch Fock Hambourg

Dans le cadre des travaux d'extension de l'école Groch Fock d'Hambourg-Blankenese, on a également réaménagé les installations sportives.



Sur l'avent du nouveau bâtiment ultra-moderne, une piste en tartan ovale part du sol pour aller passer par-dessus 8 salles de classe et de groupe et revenir ensuite sur le sol en direction du terrain de sport. Pour pouvoir faire passer cette piste sur le toit, on a utilisé un système de construction

avec les plaques Elastodrain® EL 202, extrêmement résistantes, en caoutchouc vulcanisé. Elles ont été posées sur toute la surface sur une feuille de séparation et de glissement et fixées à l'aide d'attaches à une couche de protection et de drainage de 400 m². Une natte filtrante résistante

à la chaleur a été posée et recouverte d'une couche porteuse en asphalte drainant. Pour finir, on a posé un revêtement en tartan.

Immeuble Subaru Singapour



Pour convaincre ses clients potentiels d'acheter l'un de ses modèles sur le marché automobile asiatique – et surtout ici, dans le segment des véhicules tout terrain –, la succursale de la société Subaru a tout simplement construit une piste d'essai et de présentation sur son toit. L'élément visuel immanquable sur cette « piste sur le toit » est son tunnel. Le système avec Elastodrain® EL 202 garantit ici d'une part la bonne stabilité de la construction et, d'autre part, l'évacuation des grandes quantités d'eau pouvant tomber en très peu de temps à cet endroit. Mais l'utilisation de l'EL 202 a fait ses preuves dès la phase de construction grâce à son énorme résistance à la pression et à sa fonction de pro-



tection. On y trouve une dune de sable, mais aussi des pentes et des descentes à fort dénivelé, des virages serrés, des dépressions dans le sol, des dos d'âne et des surfaces inclinées. Pour protéger l'étanchéité de la toiture contre les forces

de poussée horizontales apparaissant lors de la conduite, on a posé une feuille de séparation et de glissement TGF 20 sous les plaques Elastodrain.

Tour Repsol Buenos Aires

Situé au pied d'une tour de bureaux de 160 m, ce garage souterrain de 4 500 m² fournit un espace naturel dans lequel on peut se détendre en pleine ville. Il accueille des arbres et des pelouses, mais aussi des surfaces recouvertes de revêtement pour piétons et de gravier de verre.



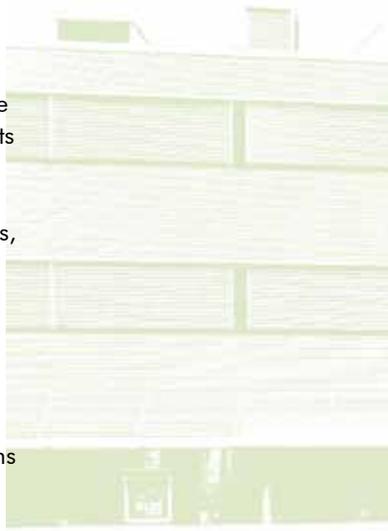
Solutions durables et techniquement parfaites

Ce guide de planification vous donne une vue d'ensemble du thème des revêtements pour piétons et chaussée sur des toitures.

Pour l'élaboration de vos projets concrets, nos conseillers techniques se tiennent naturellement à votre disposition et vous apportent toute l'aide nécessaire: de la phase de planification à la rédaction du cahier des charges correspondant.

Vous trouverez davantage d'informations sur notre portail de planification et de produits: www.zinco.ch

Contactez-nous!



ZinCo AG Dachbegrünungssysteme
Eystrasse 16 · 3422 Kirchberg
Telefon 062 389 01 60
info@zinco.ch · www.zinco.ch