



Géosynthétiques : Couches de fondation économiques

Leur emploi dans les couches de fondation constitue pour les géosynthétiques un important domaine d'application, que ce soit dans la construction de chaussées ou de voies ferrées, de pistes de chantier, de plates-formes de travail ou d'autres ouvrages.

Piste de chantier temporaire (avec tissé à bandelettes), doublement de la voie Erzingen – Beringen

Texte+photos : Sebastian Althoff, dipl. Ing. (FH)

Dans le cas de sols meubles à très meubles, la portance du sol support est souvent insuffisante pour une construction classique, purement minérale. L'épaisseur des couches de l'infrastructure et de la superstructure doit alors être considérablement augmentée¹. L'utilisation de géosynthétiques permet généralement de réduire notablement la quantité de matériau nécessaire. Les données spécifiques suivantes sont nécessaires pour permettre le dimensionnement économique de la couche de fondation ou la couche portante de chaque projet :

- Construction prévue
- Portance exigée de la surface de la couche de fondation
- Description et portance du sol support
- Durée et charge pour une utilisation temporaire
- Démolition éventuelle
- Niveau de la nappe phréatique.

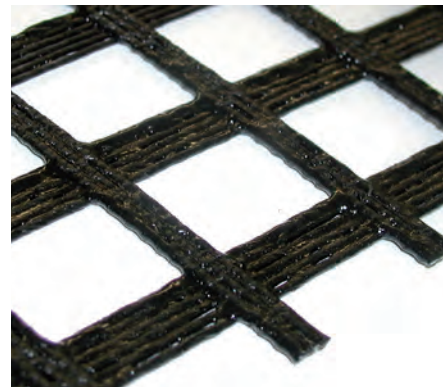
En fonction de ces paramètres d'entrée, il existe différents types de géosynthétiques permettant d'atteindre la portance



exigée de la couche de fondation. Les types de produit présentés ci-après diffèrent fortement par leur aspect et par leur mode d'action. Toutefois, ils ont tous en commun de permettre une nette réduction de l'épaisseur de la couche de fondation par rapport à une construction non renforcée.

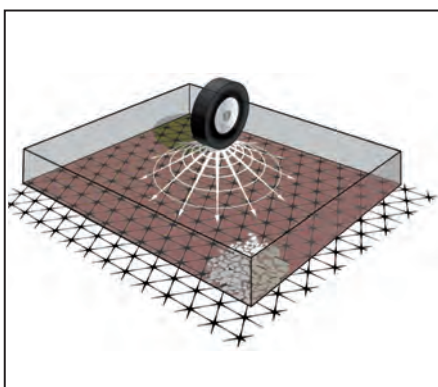
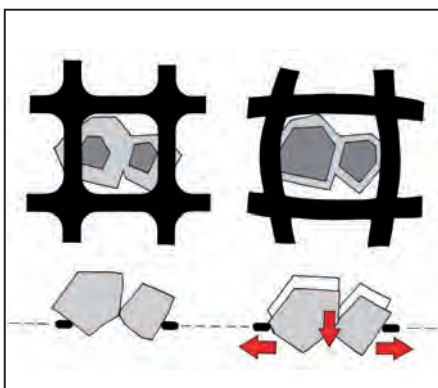
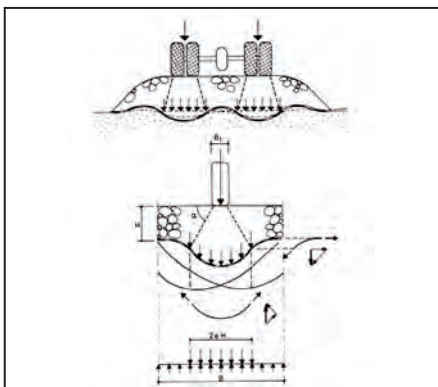
Comportement de portance complexe des couches portantes renforcées

Compte tenu de ces caractéristiques techniques, propriétés et modes d'action divers, il est extrêmement difficile de comparer ces produits entre eux en se fondant sur les fiches techniques.



Géosynthétiques :
Propex (tissé en bandelettes),
Fortrac (géogrille),
TriAx (géogrille triaxiale).

Renforcement de couches de fondation,
(géogrilles et nontissés), Schützenstrasse,
Pfäffikon SZ.



Mécanisme de fonctionnement : action de membrane, imbrication, stabilisation.

Le manuel SVG² et la norme SN 670 242³ spécifient certes une valeur minimale usuelle de 400 kNm⁻¹ pour la rigidité des géosynthétiques de renforcement. La remarque figurant dans les recommandations EBGEO1, faisant état de l'absence de règle générale de dimensionnement, laisse toutefois entrevoir la complexité du comportement de portance des couches portantes renforcées. En outre, les recommandations EBGEO font explicitement référence aux valeurs empiriques des fabricants.

La portance souhaitée de la couche de fondation a un impact significatif sur les exigences envers un produit adéquat. La performance évaluée est celle du géosynthétique à l'état posé, c'est-à-dire en liaison avec le sol. Les différents produits



géosynthétiques atteignent cette portance sur la couche de fondation avec différents mécanismes de descente de charge. Un tissu en bandelettes, avec sa structure pratiquement fermée et plane agit sur le sol support comme une membrane (« effet membrane »). La charge donne lieu à une dilatation initiale du géosynthétique de renforcement et des tassements limités se produisent dans la zone soumise à la charge. La zone du géosynthétique de renforcement non soumise à la charge (en dehors de l'angle de propagation de la charge) agit comme un ancrage et réduit la déformation verticale dans la zone de la charge. L'action d'ancrage est générée par des tensions de cisaillement sur les deux côtés du géosynthétique, qui sont transmises par frottement à la roche meuble.

Imbrication avec les ouvertures de la géogrille

Dans le cas de structures ouvertes telles que les géogrilles, ces tensions de cisaillement sont encore augmentées par l'imbrication de la géogrille avec la roche meuble à grain grossier. La fonction de stabilisation des géogrilles contribue également à augmenter la portance des géogrilles. Les grains du matériau de remblayage s'imbriquent dans les ouvertures des mailles de la géogrille et sont maintenus activement par les nervures. Cette interaction confère à l'ensemble des propriétés améliorées. La stabilisation dépend en particulier des caractéristiques géométriques du produit. De par sa structure, la géogrille apporte un maintien des grains, ce qui donne lieu à un « effet de voûte », de sorte que l'ouvrage est capable de supporter des charges supplémentaires. Les conditions aux limites nécessaires pour le dimensionnement sont généralement déterminées empiriquement (sur la base de construc-

tions existantes). Des diagrammes de dimensionnement peuvent être élaborés à partir de différents projets réalisés. Les fournisseurs et les fabricants disposent de longue date de valeurs empiriques et de nomogrammes de dimensionnement qui permettent de calculer la portance sur la plate-forme ou de dimensionner la construction nécessaire à une portance définie. En règle générale, il est possible de réduire de 20 à 30 pourcents la quantité de matériau minéral de la couche de fondation.

Prestations d'ingénierie pour solutions complètes

Les ouvrages d'ingénierie tels que les couches portantes pour les routes ou les surfaces de circulation nécessitent toujours une étude de projet, un dimensionnement et une mise en œuvre minutieuse. Les ingénieurs des fournisseurs interviennent en tant que partenaires lors de l'étude de projet et de la soumission, ainsi que comme conseillers techniques lors de la mise en œuvre ; grâce à leur savoir-faire de spécialistes, ils apportent une assistance à tous les niveaux concernés du chantier.

www.schoellkopf.ch

Bibliographie

- ¹ EBGEO (2010): Empfehlung für den Entwurf und die Berechnung von Erdkörpern mit Bewehrung aus Geokunststoffen. (Recommendations pour la conception et le dimensionnement d'ouvrages en terre renforcés par géosynthétiques.) Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e. V.
- ² Rüegger R., Hufenus R. (2003): Bauen mit Geokunststoffen, Ein Handbuch für den Geokunststoff-Anwender. (Construction à l'aide de géosynthétiques, un manuel pour l'utilisateur de géosynthétiques). Schweizerischer Verband für Geokunststoffe (SVG).
- ³ SN 670 242 (2004): Géosynthétiques – Exigences pour la fonction de renforcement.