

L'infrastructure

Nouvelle écluse portuaire à Bremerhaven : Constructions sûres sur sols meubles grâce à Secugrid®

Plateformes de transfert de charge sur
pieux - géogrilles pour solutions
portantes

- **Nom du projet**
Nouvelle écluse portuaire,
Bremerhaven, Allemagne
- **Client**
Bremerhaven
Entwicklungsgesellschaft, Allemagne
- **Construction**
Hochtief Construction AG, Brême,
Allemagne
- **Concepteur**
Grundbauingenieure Steinfeld und
Partner GbR, Hambourg, Allemagne
- **Instrumentation**
Université technique de Clausthal,
Allemagne





Fig. 1 : Installation multicouche de Secugrid® autour de la section de surveillance

Dans le cadre du développement urbain et portuaire de Bremerhaven, la nouvelle écluse portuaire - reliant la Weser et le Neuer Hafen - a été construite entre 2003 et 2005. Le projet comprenait également une rampe d'accès routier au-dessus de la tête d'écluse extérieure, directement adjacente au phare historique de Loschenturm. Le défi : le sous-sol était constitué de jusqu'à 20 m d'argile hautement compressible et de couches de sol mou. Avec une élévation du sol prévue jusqu'à 5 m, le projet nécessitait une solution qui limiterait le tassement et assurerait une stabilité à long terme afin de protéger les structures existantes sensibles.

Défi d'ingénierie : contrôler le tassement - structurellement et dans les délais

Compte tenu des sols meubles profonds, des tassements allant jusqu'à 60 cm étaient attendus. Cependant, le tassement résiduel maximal autorisé n'était que de 5 à 7 cm. Les techniques de préchargement et les matériaux de remblai légers, tels que l'argile expansée, ont été exclus en raison de conditions de sol défavorables. La solution adoptée : un système de fondation porteur comprenant des pieux jointoyés en combinaison avec une couche de répartition de la charge renforcée par géogrille.

La solution : Secugrid® 80/80 Q6 pour un transfert de charge renforcé par géogrille

Pour la rampe nord, un système de fondation a été mis en œuvre en utilisant des pieux de mortier installés à 2 m de profondeur dans du sable porteur, surmontés d'une plateforme renforcée par géogrille. La charge du remblai est transférée sur les pieux via un système de répartition de la charge à double couche constitué de géogrilles Naue Secugrid® 80/80 Q6 et d'une voûte de sol porteur. Le résultat : un transfert de charge efficace dans des couches de sol plus profondes et stables - et un tassement maximal de moins de 4 cm au centre de la rampe.



Fig. 2 : Installation de la technologie de mesure

Pourquoi Secugrid® ?

- **Rigidité élevée** : Avec une rigidité à la traction de ≥ 2000 kN/m jusqu'à 2 % de déformation, Secugrid® soutient efficacement le mécanisme de transfert de charge et soulage le sous-sol meuble.
- **Résistance biaxiale** : Des jonctions rigides et à verrouillage de force assurent un transfert de charge fiable - même dans des directions de contrainte non orthogonales.
- **Performance éprouvée** : Une surveillance à long terme à l'aide de jauges de contrainte et de capteurs de pression a confirmé l'efficacité du système tout au long de la phase de construction.

Résultats et transférabilité

Le système de fondation s'est avéré efficace tant dans la pratique que dans la théorie. Alors que les modèles de conception conventionnels surestimaient considérablement les déformations de la géogrille, une méthode avancée basée sur l'approche de Zaeske a fourni des prédictions réalistes et prudemment sûres. Ces résultats ont permis d'affiner davantage la méthodologie de conception pour de futurs projets avec des conditions de sous-sol similaires.

Conclusion : La combinaison des géogrilles Naue Secugrid® avec un système de transfert de charge supporté par des colonnes a permis un processus de construction sûr, rentable et rapide dans des conditions de sol extrêmement difficiles. Une solution transférable - particulièrement adaptée aux projets d'infrastructure dans les sols argileux meubles, tels que ceux que l'on trouve dans le nord de l'Allemagne et dans des régions similaires.