

De laatste decennia werden er langs de oevers van de Schelde verschillende grondverschuivingen vastgesteld (zie afbeelding 1). Er werd een proefproject op poten gezet om na te gaan of de getroffen taluds en dijken versterkt kunnen worden met behulp van de *soil mix*-methode, die in dit artikel besproken wordt.

Soil mixing ter stabilisatie van de oevers van de Schelde

De langs de oevers van de Schelde vastgestelde instabiliteit lijkt te wijten te zijn aan de **vervorming van een kleilaag die terug te vinden is op de verschillende sites waar dit probleem zich voordoet**. Deze om en bij de 3 meter dikke laag vertoont een zeer zwakke weerstand. Doordat deze laag zich bovendien in de diepte bevindt, is het onmogelijk om de taluds te stabiliseren door een minder steile natuurlijke helling te voorzien. Bijgevolg moeten er grotere stabilisatiemaatregelen getroffen worden. Hoewel er hiervoor meerdere oplossingen bestaan, lijkt de *soil mix*-methode de beste prijs-kwaliteitverhouding te bieden.



1 | Scheurvorming in een instabiele dijk langs de Schelde, in Melle.

Soil mix-methode

De *soil mix*-methode bestaat erin om de grond te bewerken door deze ter plaatse en in de diepte te vermengen met een cementgebonden (meest voorkomend) of kalkgebonden (minder frequent) bindmiddel. Terwijl de grond fijn gemaal wordt met behulp van een boorkop of een frees, wordt er een watercementspecie in geïnjecteerd en ermee vermengd. Na de uitharding van dit mengsel, dat ook wel 'soil mix-materiaal' genoemd wordt, worden er in de grond kolommen of panelen gevormd (zie Infofiches 56.5 en 56.6).

Deze techniek biedt bepaalde voordelen ten opzichte van de courantere uitvoeringstechnieken, zoals:

- het **gebruik van de grond als bouw-materiaal** (de grond moet dus niet

van de bouwplaats weggevoerd worden)

- de **beperkte ontspanning van de grond**, die het mogelijk maakt om zonder bekisting en in de dichte nabijheid van bestaande constructies te werken
- het **vermijden van vertragingen door verkeersopstoppingen**, in tegenstelling tot de traditionele technieken, die om een constante betonaanvoer vragen
- de **uitvoering zonder verlaging van de grondwaterstand**
- de **afwezigheid van aanzienlijke trillingen** bij de uitvoering.

Versterking van de dijken met de soil mix-methode

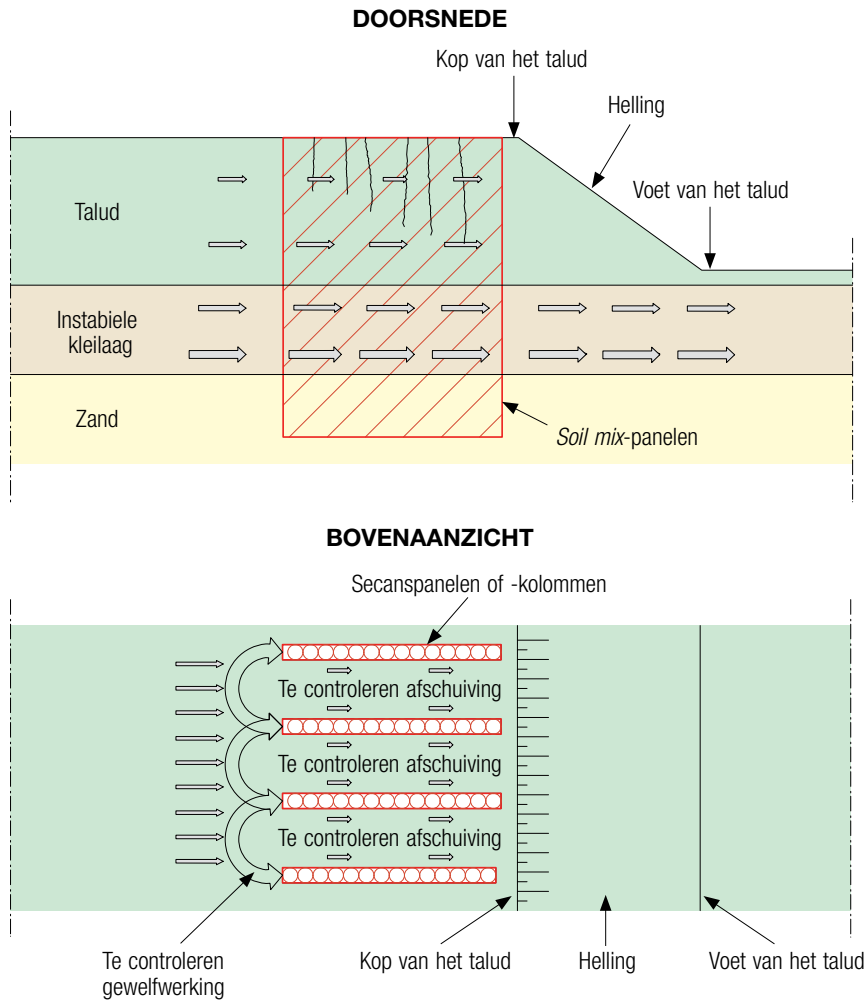
Een van de door de Vlaamse overheid bestudeerde alternatieven ter stabilisatie van de oevers bestaat erin om doorheen het glijvlak dat zich onder het talud ontwikkelt, of doorheen de instabiele kleilaag dwarse *soil mix*-panelen te plaatsen (zie afbeelding 2 op de volgende pagina).

Deze techniek wordt vooralsnog weinig toegepast in België. Nochtans heeft ze allang haar sporen verdiend, onder meer in de Verenigde Staten. Zo werden de

Soil mixing, een techniek die al meer dan tien jaar haar sporen verdiend heeft.



2 | Principe van de versterking van een talud door middel van *soil mix*-panelen.



Versterkingsprincipe

- Het *soil mix*-paneel wordt doorheen het glijvlak of de instabiele laag geplaatst.
- De weerstand van het *soil mix*-paneel in deze laag moet gecontroleerd worden.

Versterkingsprincipe

- Gewelfwerking die afhankelijk is van de afstand tussen de panelen.
- Controle van de afschuiving en de afschuifweerstand aan het raakvlak tussen de grond en het *soil mix*-paneel.

dijken van New Orleans na de doortocht van orkaan Katrina in 2005 versterkt door middel van talloze *soil mix*-panelen om de stabiliteit ervan te verbeteren.

Proefproject

In Melle, ten zuiden van Gent, werd er een proefproject op poten gezet. Dit project had als voornaamste doel om **de haalbaarheid van de behandeling van de instabiele klei door middel van de *soil mix*-methode na te gaan.**

Om enerzijds het gedrag van de met cement vermengde en verharde klei te bestuderen en anderzijds de invloed van het cementgehalte op de weerstand van het materiaal te beoordelen, werd er in de laboratoria van het WTCB een **eerste studiefase** uitgevoerd.

In november 2017 heeft Soetaert nv (Jan De Nul Group) ten slotte twaalf *soil mix*-panelen uitgevoerd aan de oevers van de Schelde. Deze **tweede studiefase** had tot doel om de invloed van verschillende uitvoeringsparameters op het resultaat te analyseren. Bij deze proefcampagne werden er verschillende water-cementverhoudingen, mengenergieën en behandeldiepten in aanmerking genomen om de mechanische eigenschappen van het na de uitharding behandelde materiaal te optimaliseren.

Om de mechanische eigenschappen van de aldus behandelde klei te bepalen, werden er enkele weken later stalen van dit *soil mix*-materiaal genomen en door het WTCB geanalyseerd.

Op basis van de proefresultaten voert de geotechnische afdeling van de Vlaamse

overheid momenteel eindige-elementen-simulaties uit met als doel om de oplossing voor de versterking van de dijken met de *soil mix*-methode te valideren.

Dit proefproject streeft er dus naar om aan te tonen dat de *soil mix*-methode geschikt is voor de versterking van de taluds en de dijken die in de diepte een kleilaag met een zwakke mechanische weerstand bevatten. Dankzij de in het kader van dit project vergaarde kennis zal men **de optimale oplossing voor de versterking van meerdere instabiele dijken langs de Schelde kunnen bepalen.**

N. Denies, dr. ir., adjunct-laboratoriumhoofd, laboratorium Geotechniek en monitoring, WTCB
N. Huybrechts, ir., afdelingshoofd, afdeling Geotechniek, WTCB