

# Wegstabilisatie doet dienst als

**Geen zwaardere bekleding voor de dijk, maar verbetering van de ondergrond. Dit was de oplossing voor versterking van een dijkvak bij jachthaven Kats langs de Oosterschelde. Het natte terrein gaf wel problemen voor het zware materieel.**

ING. Y.M. PROVOOST / ING. R.H.M. VAN DE VOORT / J.A.H. MAAS

**H**et haverterrein van de jachthaven bij Kats is afgelopen maart in opdracht van projectbureau Zeeweringen door het bedrijf TerraStab gestabiliseerd met GeoCrete. Het haverterrein maakt deel uit van de primaire waterkering langs de Oosterschelde en moet voldoen aan de eis om een storm die eens in de 4.000 jaar voorkomt te kunnen weerstaan. Er is niet gekozen voor de gangbare oplossing van versterken door het aanleggen van een zwaardere bekleding. In plaats daarvan is de ondergrond aangepakt.

## Haverterrein

In het kader van het project Zeeweringen, een samenwerkingsverband tussen de Zeeuwse waterschappen en Rijkswaterstaat, wordt de bekleding op de Zeeuwse dijken die niet aan de norm voldoet, verbeterd. De veiligheidstoetsingen van de beheerder wijzen uit welke delen van de bekleding moeten worden aangepakt.

Een van de dijkvakken die de komende jaren worden verbeterd, is het dijkvak bij Kats, waarin de werkhaven van de Oosterscheldewerken ligt. Voor de verbetering van de haven is ervoor gekozen om niet de hele achterliggende kering aan te pakken, maar om voorlans in de haven de steenbekledingen te verbeteren. Dit houdt in dat het deel van het haverterrein dat de verbinding vormt tussen de bekleding op de dijken buiten de haven en de bekleding in de haven, op sterkte gebracht moet worden. Meestal kiest men in zulke gevallen voor asfalt.

Het terrein, een voormalige veerhaven, is in gebruik als jachthaven en heeft een klinkerbestrating. De winterberging van de jachthaven

ligt binnendijs. Dit betekent dat er veelvuldig boten over het terrein worden vervoerd met een rijdend frame of dieplader. De transporten wegen tot 40 ton en stellen hoge eisen aan de bestrating en de ondergrond. De aanwezige klinkers zijn hiervoor prima geschikt, in tegenstelling tot asfalt waarbij de kans op spoorvorming in de zomer te groot is. Mede vanwege de authentieke uitstraling van de klinkers is daarom besloten om te kijken of deze bestrating valt te handhaven zonder concessies te doen aan de veiligheid.

## GeoCrete

Het idee was om de ondergrond zodanig te versterken dat deze de golfaanval kan weerstaan en dat de bestrating geen bijdrage meer hoeft te leveren aan de sterkte.

Eerst werd gedacht aan het aanbrengen van een zand-cementstabilisatie onder de klinkers. Omdat het terrein tijdens stormen blootgesteld wordt aan golfaanval leek dit materiaal niet geschikt. Gekozen is om de ondergrond te behandelen met GeoCrete. Dit materiaal wordt gebruikt als stabilisatie voor onder andere (zand)wegen en containerterminals. Op de gestabiliseerde laag zou dan een uitvullaag van brekerzand worden aangebracht waarop de klinkers terug konden komen. Zo zou het karakteristieke uiterlijk met klinkers behouden blijven en het terrein toch voldoende veiligheid bieden tegen golfaanval.

GeoCrete wordt door de grond gefreesd tot de gewenste diepte. De grond hardt daarna uit tot een harde, maar toch enigszins flexibele laag. Voorafgaand aan de uitvoering is een bodemonderzoek uitgevoerd om de samenstelling en



eventuele vervuiling van de grond te achterhalen. Op basis van deze gegevens is bepaald in welke verhoudingen GeoCrete moest worden samengesteld en hoe dik de grondlaag moest worden. Omdat de behandeling met GeoCrete bij voorkeur vorstvrij plaats moet vinden, begonnen de werkzaamheden in maart. Dit is ook de maand waarin de activiteiten van de jachthaven weer beginnen. De eigenaar van het terrein stelde dan ook dat de bedrijfsvoering slechts korte tijd gestremd mocht zijn. Omdat de uithardingstijd van het materiaal kort is, was het mogelijk hieraan te voldoen. Na twee dagen is de behandelde laag belastbaar. Al na enkele dagen waren de eerste delen van het haverterrein opnieuw bestraat en kon het vervoer van boten, zij het in beperkte mate, plaatsvinden.

## Aanbrengen

Na verwijdering van de klinkerbestrating en alle obstakels en na het aanpassen van kabels en leidingen kon het eigenlijke werk beginnen. Een zelfrijdende frees mengde in drie werkgangen de GeoCrete met de ondergrond. Daarna werd de grondlaag verdicht en na gedeeltelijke uitharding kon de ondergrond onder profiel worden gebracht. De GeoCrete, gemengd met cement, werd per bulkwagen vanuit Duitsland aangevoerd. Voor het hele werk, bijna 3.000 m<sup>2</sup>, waren zes bulkwagens (elk circa 30 m<sup>3</sup>) nodig. Het haverterrein, dat bestaat uit klei en zand, ligt relatief laag en door hevige regen in de dagen voor de uitvoering was de ondergrond erg nat.

Dit leidde tot de nodige problemen. De enorme freesmachine had meerdere malen moeite om rijdend te blijven. Voor soortgelijke klussen wordt in de toekomst dan ook een kleinere (niet zelfrijdende) frees ingezet. Ook het verdichten en profileren bracht de nodige problemen mee. Op de delen die droog waren, verliep het werk zeer voorspoedig. De natste delen van het terrein



Het haverterrein is deel van de primaire waterkering langs de Oosterschelde.

## In 't kort

### UITVOERING

- ▶ Bekleding Zeeuwse dijken wordt verbeterd om te voldoen aan veiligheidseisen
- ▶ Jachthaven Kats wil klinkerbestrating handhaven voor zware transporten
- ▶ Ondergrond behandeld met GeoConcrete, stabilisatiemateriaal voor wegebouw
- ▶ Gat in stabilisatielaag zorgen voor afvoer regenwater en overdrukken

# dijkbekleding



Het stabilisatiemateriaal wordt tot de gewenste diepte door de grond gefreesd, waarna het terrein wordt geëgaliseerd.

FOTO'S: RIJKSWATERSTAAAT

zijn na enkele dagen uitharding alsnog uitgevlakt en onder profiel gebracht.

Omdat de GeoCrete met de aanwezige grond wordt gemengd, hoefde er nagenoeg geen grond te worden afgevoerd; er is ongeveer 10 procent van de benodigde laagdikte aan materiaal toegevoegd. In het terrein zijn veel kabels en leidingen aanwezig vanwege bebouwing, steigers en de kraanbaan. Probleem was dat bijna geen van de leidingen op papier stond. Dit leverde dus het nodige, voorzichtige zoekwerk op. Omdat kabels en leidingen na behandeling van het terrein niet meer op te graven zouden zijn, is ervoor gekozen om mantelbuizen aan te leggen. Voor mogelijke uitbreidingen zijn de mantelbuizen voorzien van trekkabels.

## Afvoer regenwater

De behandelde grondlaag wordt niet alleen hard, maar ook ondoorlatend. Bij hoge grondwater-

standen bestaat hierdoor de kans van opdrijven of opbarsten. Hoge grondwaterstanden zijn hier geen uitzondering. De waterstand in de haven komt enkele malen per jaar tot ongeveer een halve meter onder de bovenkant van het haven-terrein. Bij de combinatie van westenwind en springtij komt de waterstand zelfs gelijk met de voorrand of hoger. Als dan ook nog de Oosterscheldekering wordt gesloten, blijft deze hoge waterstand vele uren aanwezig.

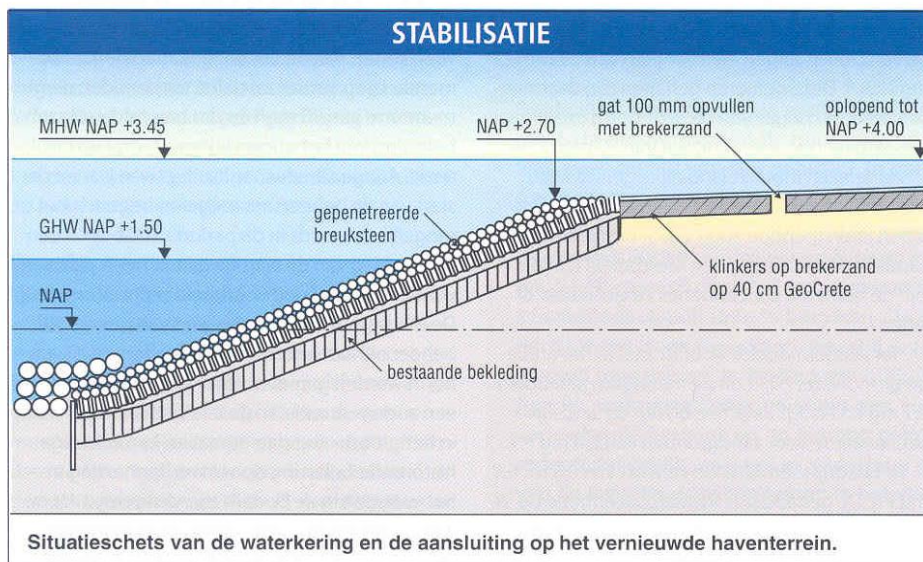
Een bijkomende probleem van een dichte grondlaag is de afvoer van regenwater. Het talud in de haven wordt in een later stadium voorzien van breuksteen ingegoten met mastiek. Deze bekleding sluit dan naadloos aan op de laag GeoCrete en de bestrating, waardoor het regenwater niet vanuit het brekerzand kan wegstromen. Beide problemen zijn in één keer ondervangen door per 20 m<sup>2</sup> een gat (100 millimeter) in de GeoCrete-laag te maken. Deze gaten zijn opgevuld met

brekerzand, zodat regenwater en overdrukken kunnen ontsnappen.

## Belastingen

Direct na gereedkomen van het werk is het terrein belast door zowel zwaar verkeer (circa 40 ton) als door extreem hoge waterstanden (tot op het terrein). Beide situaties zijn met glans doorstaan. De komende tijd wordt het terrein gemonitord om te zien hoe het zich houdt onder verschillende omstandigheden.

*Yvo Provoost is adviseur kwaliteit en onderzoek bij projectbureau Zeeweringen Rijkswaterstaat in Middelburg. Roy van de Voort is specialist toetsing waterkeringen bij hetzelfde projectbureau. Hans Maas is directeur van TerraStab.*



## REKENREGELS

Voor het bepalen van de sterkte onder golfbelasting zijn geen rekenregels beschikbaar. Om rekenregels voor het gebruik van GeoCrete in de dijkenbouw op te stellen, is een onderzoek gestart. Hiervoor zijn uit het terrein monsters (diameter 250 millimeter) gehaald waarvan de dichtheid, de elasticiteitsmodulus, de breuksterkte (bij constante belastingsnelheid) en de vermoeiingseigenschappen (bij herhaalde belasting) worden bepaald. Deze gegevens dienen als input voor een nieuw rekenmodel. Voor dit project is er vanuit gegaan dat een verkeersbelasting van 40 ton maatgevend is voor de golfaanval.