

## Samenvatting

Er is een nieuwe innovatie: drijvende stranden. Het concept biedt de mogelijkheden om in watterrijke (stedelijke) gebieden drijvende stranden te realiseren en voorziet in een toenemende behoefte aan watergebonden recreatiefaciliteiten en uitbreiding van kustlijnen en stranden voor rivieren en zelfs voor open zee.

Daarnaast kunnen ze mogelijkheden bieden voor extra bescherming voor bestaande kusten.

Het drijvende strand zal worden toegepast in Dubai.

# Drijvend recreëren biedt mogelijkheden wereldwijd



**Figuur 1** Floating beach lagoon type.

Wuivende palmbomen, witte stranden, zon en een blauwe zee... voor menig Nederlander de succesformule voor een geslaagde vakantie. Normaal gesproken zijn hier enkele vliegreun naar zuidelijkere oorden voor nodig maar wellicht in de toekomst is dit ook in Nederland mogelijk. Afgezien van de ontbrekende azuurblauwe kleur van de Noordzee en de grillen van het Nederlandse weer.

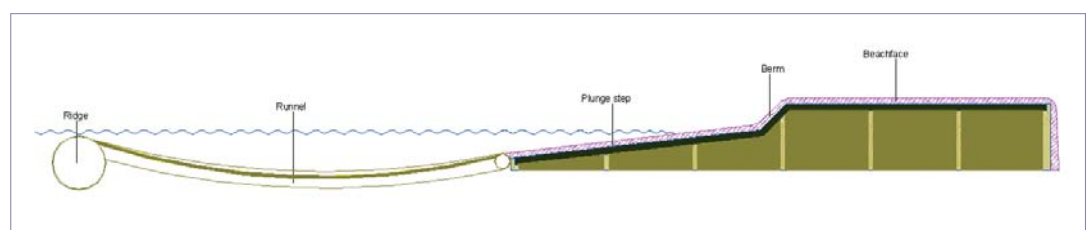
Onlangs is hiervoor een nieuwe innovatie gelanceerd; drijvende stranden. Het concept 'drijvend strand' biedt de mogelijkheden om in watterrijke (stedelijke) gebieden drijvende stranden te realiseren en voorziet in een toenemende behoefte aan watergebonden recreatiefaciliteiten en uitbreiding van kustlijnen en stranden voor rivieren en zelfs voor open zee. Het oorspronkelijke idee komt van architect Koen Olthuis, die zich met zijn bureau Waterstudio.NL louter bezighoudt met het ontwerpen van drijvende woningen en andere bouwwerken. Voor de verdere invulling en technische ondersteuning van de drijvende stranden werkt Dutch Docklands BV samen met onder andere de kennisinstututen TNO,

Deltares en adviesbureau Royal Haskoning en enkele key-suppliers zoals Schmitz Foam Products en Huesker Synthetic.

Aan de buitenkant wijst niets erop dat het hier gaat om een artificieel strand dat bovendien volledig drijft en daarmee verplaatsbaar is. Het drijvend strand is ontworpen naar analogie van een natuurlijk strand met zijn karakteristieke elementen met afwisselend vlakke en hellende delen. Te herkennen zijn het vlakke hoog gelegen gedeelte, de zogenaamde beach face, een korte steilere berm als golfloop buffer en het licht hellende gedeelte richting het water (de plunge step) en als laatste het diepste gedeelte de runnel of lagune. Het drijvende 'harde'

gedeelte (beach face, berm en plunge step) is gebaseerd op de gepatenteerde bouwmethode van Dutch Docklands met speciaal wit 'Malediven' zand al dan niet voorzien van palmbomen, strandhutten en douchevoorzieningen. (figuur 2)

'Normaal' zand op hellende vlakken die onder invloed staan van golven en stroming (plunge step) is zeer onderhevig aan erosie en wegspoelen. Om dit erosieprobleem te ondervangen zal het normale zand behandeld worden volgens een biologisch proces. Deltares heeft een proces ontwikkeld waarbij los zand een biologisch 'verhardingsproces' ondergaat waardoor de zandkorrels worden gebonden en daardoor als het



**Figuur 2** Generieke doorsnede Floating Beach.

ware versterkt worden. Dit proces, dat de naam Biogrout draagt, is een van de uitkomsten van het Smart Soils® onderzoeksprogramma waarin mogelijkheden als het gaat om het verbeteren van de eigenschappen van verschillende grondsoorten (niet alleen zand maar ook veen en baggerspecie) worden onderzocht (figuur 3). Een andere huidige toepassing is bijvoorbeeld het gebruik van versterkte baggerspecie voor het lekdicht maken van kaden.

Het watergedeelte (runnel) van het drijvend strand bestaat uit een lagune van twee tot drie meter diep. De bodem van de lagune wordt gevormd door een flexibele constructie. Deze constructie bestaat uit een 'dragende' onderlaag van een hogesterkte geoweefsel met daarbovenop een drijvende mat, gemaakt van hergebruikte kunststof, en als bovenlaag een zogenaamde 'zandmatras'. Dit zandmatras is een met fijn zand gevuld geotextiel dat enerzijds de nodige ballast verzorgt en anderzijds voor de juiste zand 'feel' zorgt voor de gebruiker. Om het zinkbare doek op zijn plaats te houden en het einde van de lagune te markeren is aan het uiteinde van het doek een drijver bevestigd, bestaande uit een buis met een doorsnede van circa één meter welke weer aan het vaste strandgedeelte is

gemonteerd. Afhankelijk van de hoeveelheid ballastwater in de buis ligt deze net onder het wateroppervlak of drijft hij op het water. In het laatste geval fungeert hij als golfbreker die de achterliggende lagune en het strand beschermt.

Drijvende stranden verlengen niet alleen de kustlijn met bijbehorende recreatieve mogelijkheden, maar kunnen ook mogelijkheden bieden voor extra bescherming voor bestaande kusten. Een reeks drijvende stranden voor de kust heeft de mogelijkheid om golfslag te dempen en daarmee golfploop te verminderen, waardoor de afslag van de natuurlijke stranden vermindert en de kans op golfoverslag afneemt.

Een algemeen voordeel van drijvende eilanden is dat ze, anders dan kunstmatige eilanden die voor de kust worden opgespoten, het natuurlijk ecosysteem grotendeels intact laten. Kustgebieden hebben een hoge biodiversiteit, mede door de getijdenbeweging, die zorgt voor een steeds verschuivende zout-zoetgradiënt en voor hoogteverschillen op de zeebodem (zandgolven). Drijvende eilanden houden die getijdenbeweging in stand en daarmee ook genoemde gradiënten.

Het drijvende strand zal in eerste instantie worden toegepast in meren en rustige kustwateren, waar de invloed van golven vrij gering is. Voor de wateren rondom het Palm Jebel Ali eiland in Dubai wordt een 'drijvend gedicht' ontworpen in de vorm van Arabische tekens (figuur 4). Dutch Docklands werkt in deze opdracht samen met Royal Haskoning aan het uitwerken van deze drijvende eilanden waarin naast het drijvend strand ook andere toepassingen zoals drijvende 'cabanna's' en restaurants worden gerealiseerd. Dubai zet zich met deze drijvende ontwikkeling ter grootte van ruim 200.000 m<sup>2</sup> project letterlijk en figuurlijk opnieuw op de kaart.

Toepassing van drijvende stranden hoeft niet beperkt te blijven tot binnenwateren en rustige kustwateren. In principe is het drijvend strand, zeker als het gaat om grotere oppervlakten, stabiel genoeg voor ruwer water. Het drijvend strand biedt daarmee nieuwe mogelijkheden op het gebied van recreatie, alternatieve landaanwinning voor zowel stedelijke wateren als open wateroppervlakten en in de toekomst wellicht als voorwaartse verdediging van zwakke plekken in de bestaande kustlijn. ■

Meer informatie: [www.dutchdocklands.com](http://www.dutchdocklands.com)



Figuur 3 Proefstuk Biogrout met wit 'maledivenzand'.



Figuur 4 Visualisatie mockup Floating Proverb Dubai.

**Deze productie is mede tot stand gekomen door een bijdrage van Deltares en Delft Cluster.**

**Deltares** beschikt als instituut voor deltattechnologie over een unieke combinatie van kennis en ervaring op het gebied van water en ondergrond. Het instituut is toonaangevend in het ontwikkelen, verspreiden én toepassen van kennis voor de duurzame inrichting en het beheer van kwetsbare delta's, kusten en riviergebieden.

Meer informatie: [www.deltares.nl](http://www.deltares.nl)

**Delft Cluster** Engineeringkennis neemt een sleutelpositie in bij het beheersen en verbeteren van alle aspecten van de deltaproblematiek. Die kennis kan alleen ontwikkeld worden in interactie met bedrijven en overheden, die ze implementeren en gebruiken, er ervaring mee opdoen en deze terugkoppelen naar de ontwikkelaars. Delft Cluster, het kennisprogramma van

Deltares, TNO-Bouw- en Ondergrond, TU Delft, Unesco IHE en KIWA Water Research heeft deze problemen vanuit bètadisciplines en alfa- en gammadisciplines aangepakt.

Meer informatie: [www.delftcluster.nl](http://www.delftcluster.nl)