

Innovatieve toepassingen van vergeten grondstof

# IS SLIB HET NIEUWE GOUD?

De laatste jaren buitelen de pilots en nieuwe toepassingen voor baggerspecie of slib over elkaar heen. Waar komen deze ontwikkelingen vandaan, wat zijn de lessons learned en hoe ziet de toekomst van slib eruit? Een rondje langs de blubbervelden.

TEKST PHILIP REEDIJK | BEELD NETICS



Zetsteenblokken van geperst slib in een proefvak op de dijk bij Hansweert

S

*'Wij zien slib als  
circulaire bouwstof,  
met als groot voordeel  
de lage CO<sub>2</sub> foot print'*

In een deltagebied zoals Nederland is slib nooit ver weg. Tegelijkertijd is slib een zegen en een plaag: vruchtbaar als het in dunne laagjes op het land wordt gebracht, hinderlijk voor de scheepvaart als het een vaargeul of een haven vult, verstikkend voor aquatische flora en fauna in zoet én zout water. Het was precies die tegenstelling, die Natuurmonumenten en Rijkswaterstaat er een aantal jaar geleden toe bracht om de Marker Wadden aan te leggen met lokaal slib, vertelt projectdirecteur Roel Posthoorn: "Het Markermeer kende een gebrek aan natuurlijke oevergebieden en had een dikke sliblaag op de bodem, die weinig plantaardig en dierlijk leven toeliet. Wij wilden deze problemen onderdeel maken van een oplossing, door de aanleg van natuureilanden met slib. Bouwen met baggerspecie maakt ook de business case sneller rond: normaal moet je betalen om slib te storten en nu kun je het als 'gratis' bouw materiaal gebruiken. Bij grondverzet is vervoer de hoogste kostenpost, dus kiezen voor lokaal slib bespaart veel kosten."

#### **Marker Wadden: learning by doing**

Boskalis heeft met lokaal zand eerst onder water de contouren van de toekomstige eilanden opgespoten. Daarna is er in deze 'dijkringen' hydraulisch – dus met pompen en buizen – slib uit putten rondom de projectlocatie gepompt. "De uitdaging hierbij was dat we het slib midden in het Markermeer wilden laten consolideren. Hiervoor was nog geen bruikbaar computermodel. Het was echt een innovatief project op basis van 'learning by doing'. Zo bleek de mate van inklinking van het slib onder water veel groter dan gedacht. Gelukkig bleek ook het aanbrengen van nieuwe sliblagen sneller te gaan, zodat de aannemer in tijd toch uitkwam. Omdat de bodem van het Markermeer van zichzelf relatief schoon is (kwaliteitsniveau A), hanteerden we strenge kwaliteitsnormen voor de opgebrachte grond. We streefden naar zoveel mogelijk lokaal materiaal, maar er waren ook enkele kleinere grondstromen van verder weg. Dan moet je dus het toezicht en de controle op de herkomst en de kwaliteit goed organiseren. Hoe langer de keten wordt, des te groter is de kans op fouten, dat hebben we ook aan den lijve ondervonden.">

Posthoorn: “Voorlopige conclusie: ons idee heeft gewerkt, we hebben van een probleem een oplossing gemaakt. Maar dat is ook afhankelijk van de lokale omstandigheden. Het Markermeer had geen natuurlijke oevergebieden en het water was hier erg troebel, waardoor we snel een positief resultaat konden bereiken. Door het hydraulisch verplaatsen van slib wordt zelfs een economisch niet zo rendabele toepassing als natuurontwikkeling haalbaar.”

### Vergeten grondstof

Dat baggeren geld kost en niet veel oplevert, was ook voor Daniël Tangerman van het Friese bedrijf Klai aanleiding om een innovatieve toepassing van slib te ontwikkelen. “De havens langs de Waddenzee kust slibben zó snel dicht, dat hier vrijwel continu moet worden gebaggerd. Schepen zuigen het slib op en lozen het verderop op zee. Dat kost veel geld en het is dweilen met de kraan open. Vanuit circulariteit kan dat beter, dachten wij en we gingen op zoek naar mogelijkheden om deze ‘vergeten grondstof’ te vermarkten. Wij zien drie oplossingsrichtingen: als bodemverbeteraar voor de landbouw, als bouwstof voor dijken en als grondstof voor compleet nieuwe producten of toepassingen.”

“Slib is van nature zeer vruchtbaar. Wij hebben vorig jaar een proef gedaan met slib uit Lauwersoog dat is opgebracht op akkers in Overijssel. Dat is echt win-win: door het slib te verwijderen uit de haven, kan het niet meer terugspoelen. Het organische deel van het slib zorgt voor grondverbetering en door de mineralen hoeft de boer minder kunstmest te gebruiken. De uitdaging is nu om de klei ‘dichter bij huis’ af te zetten: dat is goedkoper én duurzamer.”

“De komende jaren is er een grote behoefte aan dijkklei. In een pilot hebben wij slib laten rijpen in buiten- en binnendijkse poldertjes, om te zien wat de beste methode is om er bruikbare dijkklei van te maken. Dunne laagjes opbrengen, draineren, omploegen, het heeft allemaal invloed op de snelheid van consolidatie. We kunnen inmiddels



Foto Peter Leenen

Marker Wadden, natuureilanden aangelegd met slib

binnen zes weken van slib hoogwaardige dijkklei maken, negen keer sneller dan het normale rijpingsproces. Momenteel kijken we - samen met Deltares en Waterschap Noorderzijlvest - naar ‘3D-dijken printen’: we brengen kleine laagjes slib aan op een dijk, waardoor die gaandeweg ophoogt, zonder dat de begroeiing wordt bedekt en afsterft. Met deze ‘meegroeidijk’ bootsen we het natuurlijke proces van afzetting van slib door een rivier of de zee na. Ook onderzoeken we of onze klei geschikt is voor hoogwaardige toepassingen in de civiele techniek, in korrel- of poedervorm. Je kunt dan denken aan het op natuurlijke wijze afdichten van damwanden of afsluiten van watervoerende pakketten.”

### Grondgestuurd ontwerpen

De Brede Groene Dijk wordt vaak genoemd als voorbeeld van een innovatieve toepassing van slib. Henk van Norel is vanuit Waterschap Hunze en Aa’s betrokken bij de aanleg van deze waterkering. “De gehele zeedijk vanaf Delfzijl tot aan de Duitse grens moet worden versterkt, terwijl we ook de waterkwaliteit in de Eems en Dollard willen verbeteren. Het vele slib hier vertroebelt het water, waardoor het aantal

vissen, vogels en planten achteruitgaat. Er wordt dus volop gebaggerd, maar dat kost veel geld en het houdt nooit op. Ze zeggen hier wel: ‘Het slib is sneller terug dan het schip!’. We zochten naar een win-winsituatie en vonden die in de toepassing van de baggerspecie op onze dijken. Voor de ruim 15 kilometer Dollarddijk die moet worden versterkt, is veel klei nodig. Om daar op duurzame manier aan te komen, kwam slib in beeld als lokale bouwstof. Er zijn proefvelden aangelegd om het slib op verschillende manieren te laten rijpen, zeg maar inklinken of consolideren. Met de gerijpte klei is een proefdijk gemaakt om het materiaal te testen. De klei bleek zeer goed verwerkbaar, maar door de hoge gehalten zout en organische stof voldoet het materiaal niet aan de normen voor dijkklei. Daarom hebben we het dijkontwerp aangepast. We zijn grondgestuurd gaan ontwerpen: hoe dik moet het kleidek zijn en hoe flauw de taludhelling voor een veilige dijk? Dit model van een brede groene dijk hebben we uitgebreid getest in de golfgoet bij Deltares en daar bleek de klei sterk genoeg. In 2022 is een proefdijkvak van 750 meter aangelegd, dat we drie jaar nauwkeurig monitoren. Onder-



*'We moeten voldoende kleirijperijen gaan realiseren voor het consolideren van al het benodigde slib'*

Foto EcoShape Edwin van Vliet

De Brede Groene Dijk in september 2022 kort na oplevering met op de voorgrond de kwelder

tussen bereiden we ook de opschaling van het concept voor. Dat betekent onder andere dat we voldoende kleirijperijen moeten gaan realiseren voor het consolideren van al het benodigde slib. Dit kan een nieuw verdienmodel worden voor boeren, die op binnen- of buitendijks klei kunnen gaan 'verbouwen'."

#### Bouwen met de natuur

De engineers van Netics gaan nog een stap verder en gebruiken slib voor het maken van een innovatieve en duurzame vervanger van zet- en stortsteen voor dijkenbouw en andere constructies. "Wij zien slib als circulaire bouwstof, met als groot voordeel de lage CO<sub>2</sub>-footprint wanneer het lokaal wordt gewonnen en toegepast", aldus directeur Hugo Ekkelenkamp. "Als sediment engineer werken wij al heel lang met baggerspecie als bouwstof. In eerste instantie hebben we gekeken naar ontwateren van slib via geo-textiele tubes. Met die enorme worsten kun je vooral lage, zachte constructies bouwen, zoals natuurvriendelijke oevers of flauwe dijken. Onlangs hebben we afbreekbaar biotextiel ontwikkeld, waarvan de levensduur naar wens kan worden bepaald."

Voor meer verticale en hardere constructies heeft Netics een hogedrukkers voor slib ontwikkeld. "Hiermee kun je bouwelementen zoals breuk- of stortsteen maken die qua dichtheid, erosiebestendigheid en druksterkte vergelijkbaar zijn met beton. Zo hebben we voor

het HWBP als pilot in Zeeland ruim 300 grote zetsteenblokken in een proefvak op de dijk aangebracht. In Groningen zijn zo'n 400 rifblokken op het wad geplaatst. Onze ecologische rifstructuren voor off shore windturbines worden toegepast in Zeeland en op Saba. Ecologisch zijn deze blokken interessant omdat ze sneller begroeien dan beton. Daarbij hebben blokken van slib een zeer lage MKI-waarde (*milieukostenindicator, red*), waardoor ze in theorie goedkoper zijn dan beton. En als ze aan het einde van hun levensduur zijn, kun je ze gewoon vergruizen en heb je weer de oorspronkelijke bouwstof.

Overigens werken wij niet alleen met baggerspecie uit zee of uit binnenwateren, maar ook met slib uit rzwi's of awzi's. In ons laboratorium doen wij onderzoek naar de samenstelling van bagger, omdat de receptuur en daarmee de gewenste kwaliteit van een blok ervan afhangt. We kijken naar kenmerken zoals pH-waarde, percentage organische stof, lutum, zout, zandig, welke mineralen, enzovoort. Onze database bevat inmiddels zo'n 120 soorten specie. We focussen tot nu toe op schone bagger, maar onderzoeken ook methoden om vervuilde bagger toe te passen, omdat de business case daarvoor nóg interessanter is door de hogere stort- opslag- of reinigingskosten. Een volgende stap zal zijn grotere blokken, tot zo'n 1.000 kilo. Naast bermverhardingselementen gaan we ook klinkers en tegels ontwikkelen en uiteindelijk (laten) fabriceren." •



Roel Posthoorn



Daniël Tangerman



Henk van Norel



Hugo Ekkelenkamp

#### WERELDWIJD OVERAL VOORRADIG

**De verwachting is dat de aandacht voor slib als bio-based, gebiedseigen en circulaire bouwstof verder zal groeien: het is overal ter wereld ruimschoots voorradig - vooral in delta's - en vormt daar vaak een kostenpost omdat havens en rivieren moeten worden uitgebaggerd. Door nuttige en duurzame toepassingen voor dit slib te ontwikkelen draag je als baggeraar, engineer, aannemer en opdrachtgever bij aan een circulaire keten en aan klimaatdoelstellingen, zoals een lagere CO<sub>2</sub>-footprint, circulariteit en verbetering van de ecologie. eeuw een afgedamde Nieuwe Maas Rotterdam juist minder kwetsbaar voor overstroming?**