

## Oesterriffen & mosselbanken

- *Type: diensten worden geleverd door organismen.*
- *Soort: in zout water: gewone of platte oester (Ostrea edulis; nog maar sporadisch aanwezig), Japanse oester (Crassostrea gigas; sinds 1964 in Nederland) en de gewone mossel (Mytilus edulis). In zoet water: driehoeksmossel, schildersmossel, gewone zwanenmossel, quaggamossel. Mogelijk zijn er nog equivalenten te gebruiken.*
- *Toepassing: in kustwateren en overgangswateren vanaf het 50% droogval tot tientallen meters diep. In matig brakke en zoete wateren zijn zoetwatertypen als equivalent in te zetten, met name voor waterzuivering.*
- *Draagt bij aan:*
  - *Natura 2000 habitats*<sup>7</sup>: 'Permanent overstroomde zandbanken', 'Estuaria', 'Slik- en zandplaten' met hun vegetaties, 'Grote ondiepe kreken en baaien', 'Kranswierwateren', 'Beken en rivieren met waterplanten', 'Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden'.
  - *Natura 2000 soorten*<sup>8</sup>: met name vogels, vissen, en amfibieën.
  - *Kader Richtlijn Water (KRW)*<sup>9</sup>: overgangswateren, kustwateren, rivierwateren en meren.

Voorbeeld projecten:

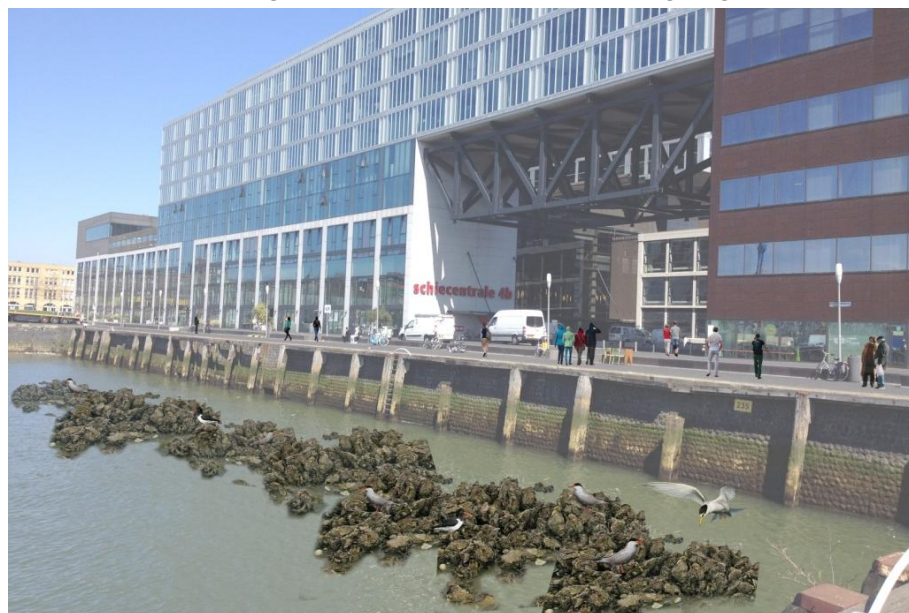
- Oesterrif Oosterschelde (Viane en de Val)<sup>1</sup>.
- Kunstrif bij Oesterdam.
- Oesterrif in Bangladesh, EcoShape.
- Oesterrif restauratie, Florida<sup>2</sup>.

Schelpdierbanken zijn natuurlijke elementen in de Delta. Zij remmen lokale stroming en golfslag en beschermen slikken en platen tegen de afslag. In sommige gevallen kunnen ze een alternatief zijn voor strekdammen van stortsteen of betonblokken. Als bescherming van primaire waterkering zijn zij ongeschikt.

Schelpdieren filteren hun voedsel (fyto- en zoöplankton) uit het water en vangen daarbij ook anorganische slijbdeeltjes in. De resten worden samen met het slijb als pakketjes weer uitgescheiden (pseudofeces). Dit pseudofeces fungeert als sub-

straat en voeding voor bodemdieren.

Een oesterrif of mosselbank wordt aangelegd door dode en levende schelpen te storten, bijvoorbeeld in korven om ze in de eerste periode wat stabiliteit te geven. De lege schelpen fungeren als hechtingsplaats voor nieuwe larven. De ruimtelijke structuur van oester- en mosselbanken en de luwte die ze bieden zorgt lokaal voor een verhoogde biodiversiteit. Ze vormen het substraat voor andere schelpdieren, wieren, zakpijpen, anemonen en poliepen, maar ook het leef- en/of foerageergebied voor



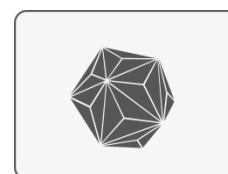
Ruimtelijke aspecten



Droogvallend



Trekt vogels en vissen aan



Vrije vorm

kreeften, krabben, vissen en zeesterren. De voedselrijkdom van oester- en mosselbanken zijn bij uitstek een geschikt foerageergebied voor vogels als steltlopers, eenden en meeuwen. Dit effect kan zich enkele tientallen meters rondom de schelpenbank uitstrekken. Oesters en mosselen zijn ook voor mensen een belangrijke voedselbron.

In zoetwater zijn mosselen hoofdzakelijk inzetbaar voor waterzuivering en als foerageer- en leefgebied voor flora en andere fauna. Sommige zoetwatermosselen kunnen wel mosselbanken vormen (driehoeksmossel, quaggamossel), maar deze liggen doorgaans niet in de zone waar oevererosie optreedt. Daardoor zijn ze niet geschikt om in te zetten voor bescherming van oevers of slikken en platen in het zoetwatergetijdengebied.

## Ecosysteemdiensten



### Erosiebeheersing<sup>3,4</sup>

Goed geplaatste schelpdierbanken kunnen slikken en platen beschermen tegen golfslag en stroming. Door hun structuur vangen ze sediment in waardoor nieuwe slikken en platen kunnen ontstaan. Ze groeien daarbij met de groei van slikken en platen mee.



### Zuiveringsfunctie<sup>3, 10</sup>

Ze verbeteren de waterkwaliteit door filtratie van slib en algen. De effectiviteit is afhankelijk van de stroomsnelheid, het watervolume van het waterlichaam en de gehalten aan algen en sediment. Deze ecosysteemdienst geldt zowel voor zout als brak en zoet water.



### Biodiversiteit<sup>2,3, 4, 5,6, 11</sup>

Slikken en platen met daaraan gerelateerde natuur blijven behouden. De riffen en banken samen met de waterzuivering hebben een positief effect op de vestiging van flora en fauna. Dit draagt bij aan de doelstellingen vanuit de KRW en Natura 2000.



### Waterdynamiek<sup>2,3,4,7</sup>

Indirecte bijdrage aan hoogwaterveiligheid door bescherming en aangroei van slikken en platen door de vastlegging van sediment en golfdemping. Deze dienst wordt vooral geleverd in zout- en brakwater. Als directe bescherming van primaire kering zijn oester- en mosselbanken echter ongeschikt.

## Baten en kostenbesparingen<sup>3,4,12</sup>



### Recreatieve waarde<sup>2,6</sup>

Bieden van recreatieve mogelijkheden voor duiken, watersport, wandelen en vogelaars door een verhoogde biodiversiteit en helder en schoon water. Directe betreding van riffen en banken door wandelaars voorkomen.



### Aquacultuur<sup>2,6</sup>

Opbrengst schelpdierkweekerij en visserij. Let op dat dit wel in conflict kan staan met de beschermfunctie van slikken en platen. Mogelijk alleen geschikt voor extensieve vormen van exploitatie.

## Onderhoudskosten

Lokaal kan op onderhoudskosten bespaard worden. De schelpdierbanken beperken het aantal zandsuppleties door de erosie van platen tegen te gaan. Het behoud van slikken en platen kan gunstig zijn uit oogpunt van dijkversterking. Het voorland breekt de golven waardoor de golfbelasting op de dijk minder sterk is.

## Maatregelen Natura 2000 en KRW

Door het verdedigen en creëren van slikken en platen kan bespaard worden op maatregelen in het kader van Natura 2000 en KRW in de Delta.

## Uitvoering compensatie maatregelen

Bij optimalisatie van het ontwerp zou een oesterrif mogelijk goedkoper kunnen zijn dan stortstenen dammen.

Zowel kosten als baten zijn locatiespecifiek en moeilijk te extrapoleren. Een kosten-batenanalyse zal daarom per locatie uitgevoerd dienen te worden.

## Kosten aanleg

(Kosten exclusief ontwerpkosten en monitoring)

### Oesterrif, Oosterschelde - Viane en de Val (EUR 48.000,- = EUR 30,-/m<sup>2</sup>)<sup>6</sup>

- Drie oesterriffen met een afmeting van: 0,25x8x200 m. Totaal oppervlak: ±1600 m<sup>2</sup>.
- Transportafstand: 2 – 7 km (afhankelijk van het rif; schelpen kwamen van nabijgelegen mosselperceel dat was overwoekerd met oesters).
- Levering en aanleg (inclusief ontwikkeling van aanlegmethodes etc.): EUR 48.000,- exclusief BTW.

### Kunstrif bij Oesterdam

(EUR 188.000,- = EUR 72,-/m<sup>2</sup>)

- Vier oesterriffen met een afmeting van: 0,3x8x25 m, 0,2x8x100 m, 0,4x8x100 m, 0,3x8x100 m.
- Totaal oppervlak: ±2600 m<sup>2</sup>.
- Transport: > 25 km.
- Levering en aanleg exclusief overheadkosten: EUR 188.000,- exclusief BTW.

## Beheer en onderhoud

De bedoeling is dat een aangelegd oesterrif of mosselbank bestaande uit dode en levende schelpen uitgroeit tot een levend rif dat in grote mate zichzelf onderhoudt en waarmee weinig onderhoudskosten gepaard gaan.

## Fysische randvoorwaarden

### Hydrodynamiek

In zoute tot brakke getijdenwateren zijn matige stroming, golfslag en beperkte droogval (<50% van de tijd) een randvoorwaarde. Golven en stroming veroorzaakt door wind en scheepvaart kunnen zeer nadelig zijn. Dus geen riffen en banken aanleggen waar (continu) veel golfslag is door wind en/of scheepvaart. Storm kan incidenteel leiden tot afslag en begraving van schelpdierbanken. Langdurige droogval leidt tot uitdroging of bevriezing.

## Zoutgehalte

Het zoutgehalte is sturend in het voorkomen van verschillende schelpdiersoorten en daarmee in de ecosystemendiensten die geleverd kunnen worden. De optimale zoutgehaltes waarbij verschillende soorten voorkomen zijn:

- Oesters en zoutwatermossel: ca. 5-10 g/l, maar lagere gehalten bij hogere rivierafvoeren worden overleefd. Groei en voortplanting worden dan geremd.
- Zoetwatermosselen: 0,5 g Cl/l. Extremen tot 7 mg Cl/l overleven ze, maar dan vertonen ze geen groei of voortplanting.

## Substraat

Hard substraat heeft de voorkeur voor aanhechting van de oesters en mosselen (stenen, schelpen, hout). Zoetwatermosselen kunnen ook gedijen in zachter substraat (ingraven), maar dikke, weke sliblagen zijn ongeschikt (verstikking). Ook kunstmatig substraat zoals ruwe touwen en netten blijken effectief te zijn als hechtingsplaats. Zie daarvoor de factsheet Paal- en pontonhula's.

## Slibgehalte en sedimentatiesnelheid

Te hoge slibgehaltenes en aanslibbing leiden tot verstikking. Een matige waterstroming voor het schoon houden van de weekdieren is wenselijk. In geïsoleerde wateren kan de zuiverende werking leiden tot een tekort aan zwevend organisch materiaal (detritus, fyto- en zoöplankton) waardoor in het slechtste geval verhongering optreedt.

## Aandachtspunten

Ziektes en vraat kunnen een sterke bedreiging zijn voor schelpdierpopulaties.

## Potentiële locaties

### Golfdemping en biodiversiteit

Stenige, zandige of slibrijke overgangszones van water naar land in intergetijdengebieden (vooroeververdediging van kreken, slikken, platen) en in de luwte van strekdammen of havenbekkens in de benedendelta (biodiversiteit en zuivering). Een alternatief voor stimu-

lering van de biodiversiteit is beschreven in de factsheet Paal- en pontonhula's.

### Zuiveringsfunctie

Watertypen met een relatief lage verversingsgraad (meren, niet meestromende strangen, havenbekkens). In de rivier zelf is de verversingsgraad te hoog om lokaal tot een significant effect op de waterkwaliteit te leiden. Op grotere schaal (stroomgebied) zal dit wel een significant effect hebben.

### Aquacultuur

Alle geschikte habitats die goed bereikbaar zijn voor beheer, onderhoud en oogst door oester- of mosselvisserij (niet in scheepvaartroute, niet te veel golfslag, niet te ondiep). Let op dat dit wel in conflict kan staan met de beschermfunctie van slikken en platen. Mogelijk alleen geschikt voor extensieve vormen van exploitatie.

## Literatuur/verder lezen

1. Deltares (2009). *Aanbevelingen voor een grootschalige oestermatras pilot in de Oosterschelde*.
2. The Nature Conservancy. Florida, *Oysters Reef Restoration. Restoring oyster reefs by laying "oyster mats"*. Auteur: J. Althaus. [www.nature.org/ourinitiatives/regions/northamerica/unitedstates/florida/explore/floridas-oyster-reef-restoration-program.xml](http://www.nature.org/ourinitiatives/regions/northamerica/unitedstates/florida/explore/floridas-oyster-reef-restoration-program.xml).
3. KNDW (2015) *Innovatieve Locaties. Oesterrif*. [http://www.innovatielocaties.nl/building\\_with\\_nature/oesterrif.html](http://www.innovatielocaties.nl/building_with_nature/oesterrif.html).
4. Tangelder, M. Groot de, V. M. en Ysebaert, T.J.W. (2013). *Biobouwers als optimalisatie van waterveiligheid in de Zuidwestelijke Delta*. Ministerie van Economische Zaken. IMARES-rapport C198/13.
5. Van Westenbrugge, K. (2015). *Persoonlijke mededeling kosten kunstrijf Oesterdam*.
6. Ysebaert, T. (2015.) *Persoonlijke mededeling kosten kunstrijf Viane en de Val*.
7. Janssen, J.A.M. en Schaminée, J.H.J. (2003). *Habitattypen. Europese Natuur in Nederland*. KNNV Uitgeverij. Utrecht.
8. Janssen, J.A.M. en Schaminée, J.H.J. (2004). *Soorten. Europese Natuur in Nederland*. KNNV Uitgeverij. Utrecht.
9. Siebelink, B. (2005). *Overzicht natuurlijke watertypen*. Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer. STOWA-rapport nr: 2005-08.
10. De Hoog J.E.W., Ruster A.D. (1999). *Potentiële effecten van zoetwatermosselen op het transport van verontreinigingen in het Hollandsch diep/Haringvliet. Verspreiding van stoffen onder invloed van organismen in de Rijn/Maasmonding*. Werkdocument 99.125X. RIZA.
11. Groot, A. de, Brinkman, B., Fey, F., Sluis, C. van, Oost, A., Schelfhout, H., Smale, A., Dijkman, E., Scholl, M. (2014). *Biobouwers als onderdeel van een kansrijke waterveiligheids-strategie voor Deltaprogramma Waddengebied*. IMARES-rapport C163/13A. Deltares-nr. 1209152-000-ZKS-0005.
12. Coalitie Natuurlijke Klimaatbuffers (2014). *Besparingspotentieel 'Bouwen met natuur'*. Verkenning van het besparingspotentieel.