



# Biobouwers Banjaard

*- erosieremming door oesterriffen -*



Brenda Walles & Wietse van de Lageweg

DOOL



**UNIVERSITY**  
OF APPLIED SCIENCES



# Biobouwers

**Biobouwers** zoals mangroven, zeegrassen, schorren, koraal riffen, mosselbanken en oesterriffen staan wereldwijd onder druk door menselijke activiteiten en zeespiegelstijging. Ze worden de laatste decennia herstelt om verlies te compenseren, maar ook vanwege de verschillende ecosysteem diensten die zij leveren.

**Oesters** zijn biobouwers die robuuste 3D structuren kunnen vormen. Deze structuren bieden verschillende soorten een onderkomen of foerageergebied waardoor ze bijdragen aan **biodiversiteit**. Tevens hebben ze effect op golven en stroming waardoor ze de lokale sediment dynamiek kunnen veranderen. In dat opzicht werken ze vergelijkbaar als **breakwaters**. *Waarom dan toch voor oesters kiezen?*

Oester riffen groeien door vestiging van baby oesters op hard substraat. Deze hebben de voorkeur om op hun eigen soort zich te vestigen. Eenmaal gevestigd blijven ze daar de rest van hun leven en groeien ze uit tot volwassen oesters. Door jaar op jaar aanwas ontstaat een flatgebouw aan oesters welke verticaal kan **groeien met de snelheid van zeespiegelstijging**. Wanneer een storm een gat in een rif slaat kan dit herstellen door vestiging en groei. Een rif is hierdoor, in tegenstelling tot een breakwater, in staat om zich zelf in stand te houden en heeft daardoor lage **onderhoudskosten**.



# 9 kunstmatige oesterriffen in de Oosterschelde

25 cm hoge riffen met verschillende breedtes en lengtes

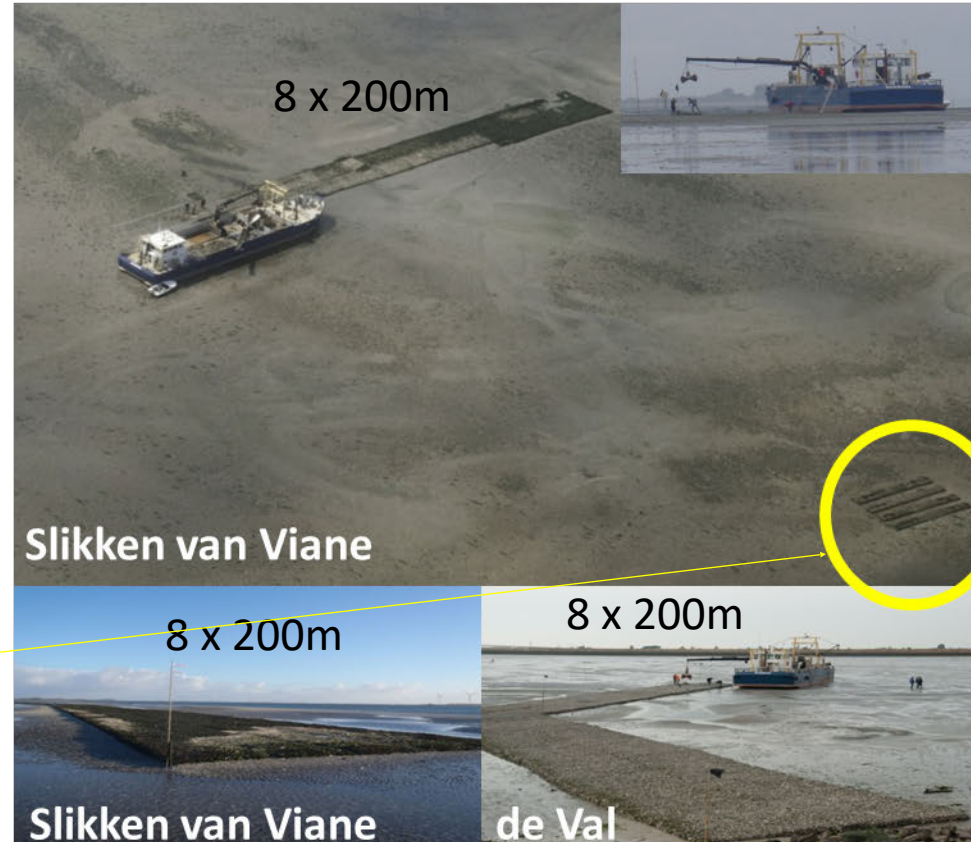
## Small scale pilot 2009

- 2 reefs



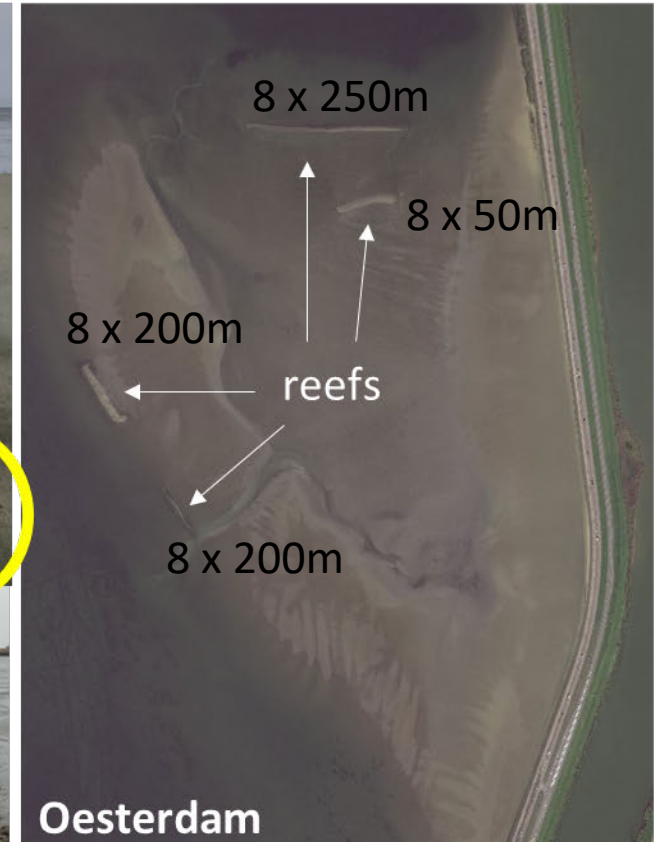
## Large scale pilot 2010

- 3 reefs



## Large scale pilot 2013

- 4 reefs



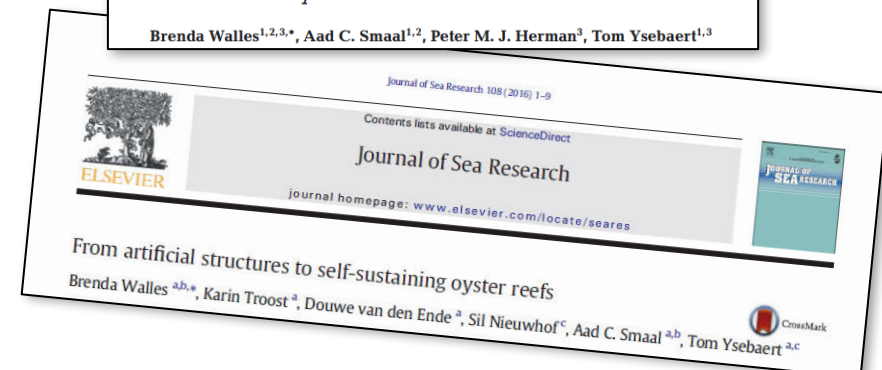
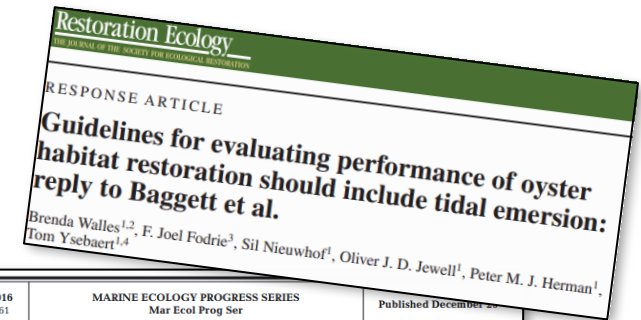
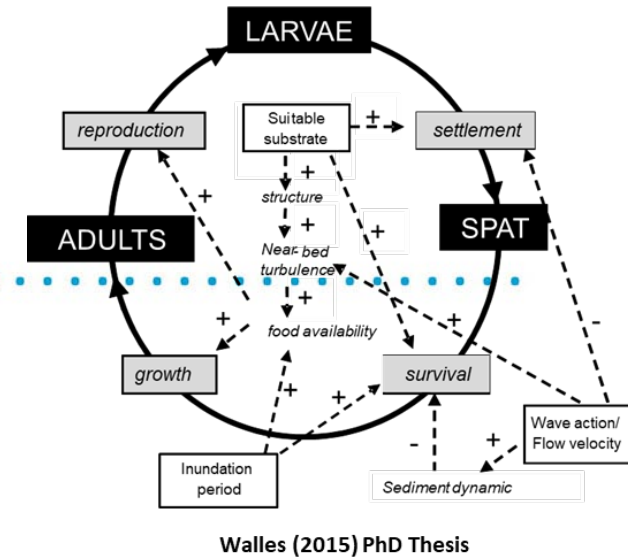
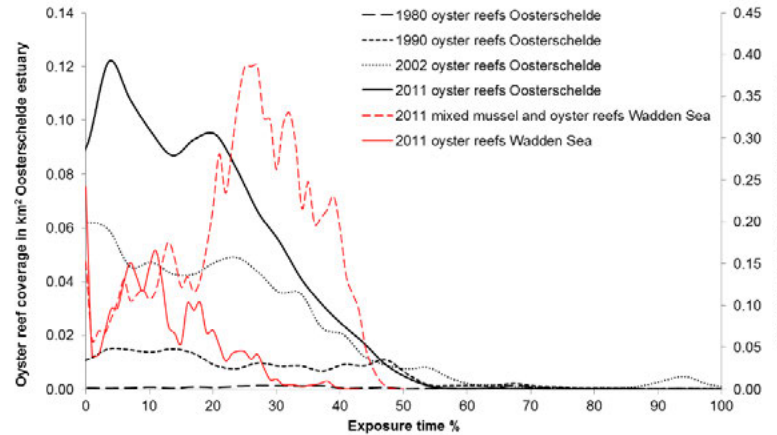
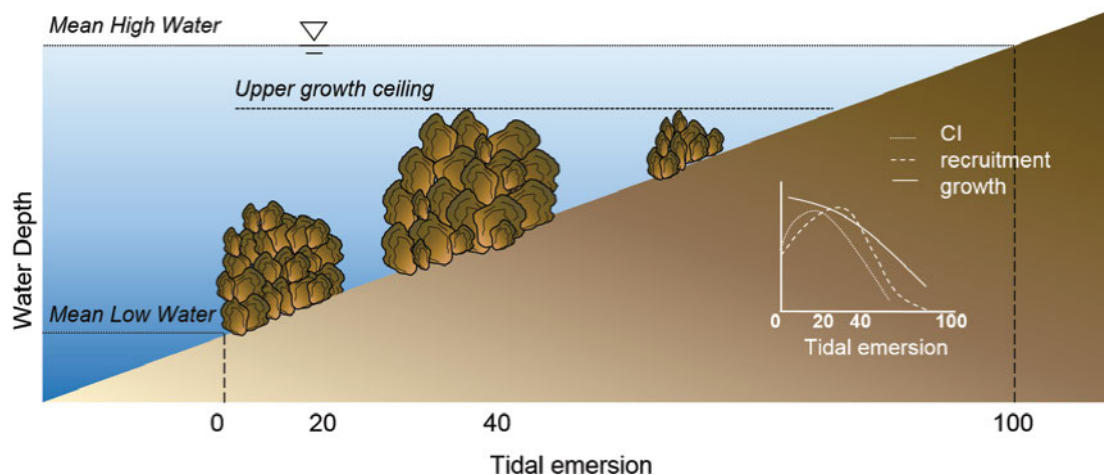
# Lessons learned uit 15 jaar aan oesterrif onderzoek

## Rif ontwikkeling

Ontwikkeling van riffen is afhankelijk van vestiging, groei en overleving. Dit is afhankelijk van lokale omstandigheden zoals de aanwezigheid van substraat, voedsel, etc.

Droogvalduur (DVD) is een belangrijke parameter in rif ontwikkeling. Dit zie je terug in het voorkomen van natuurlijke riffen. Boven 50% zie je wel oesters, maar geen riffen.

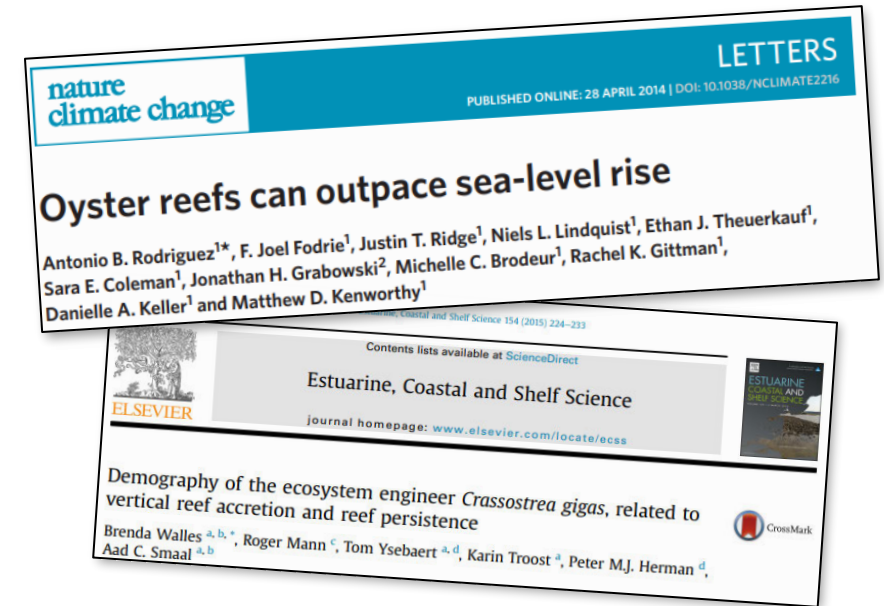
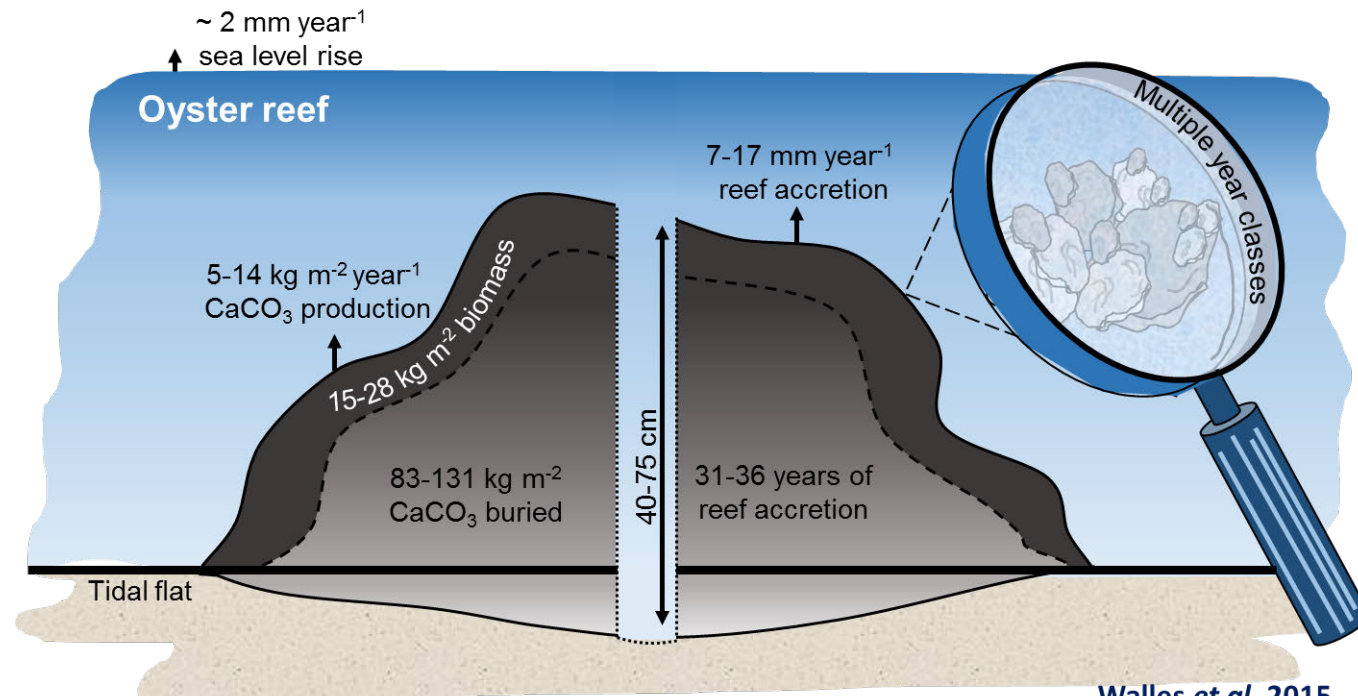
Rif groei is optimaal tussen 20 en 40% DVD



# Lessons learned uit 15 jaar aan oesterrif onderzoek

## Rif ontwikkeling

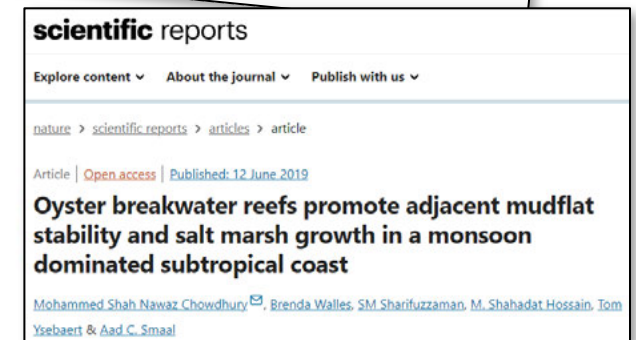
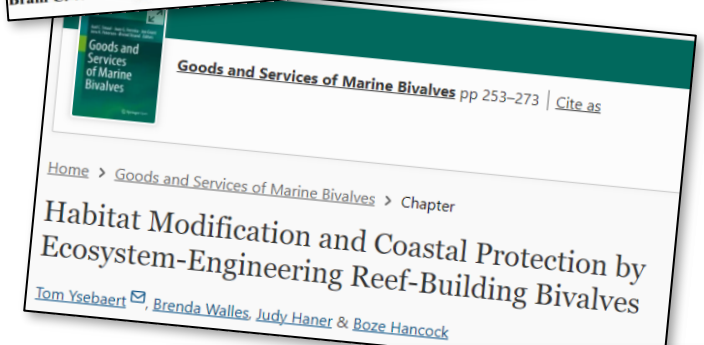
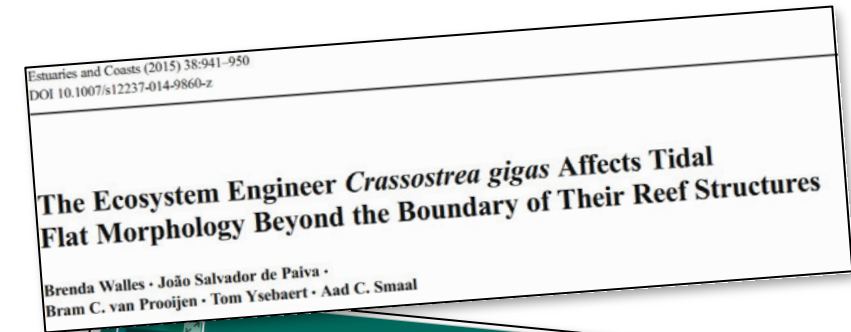
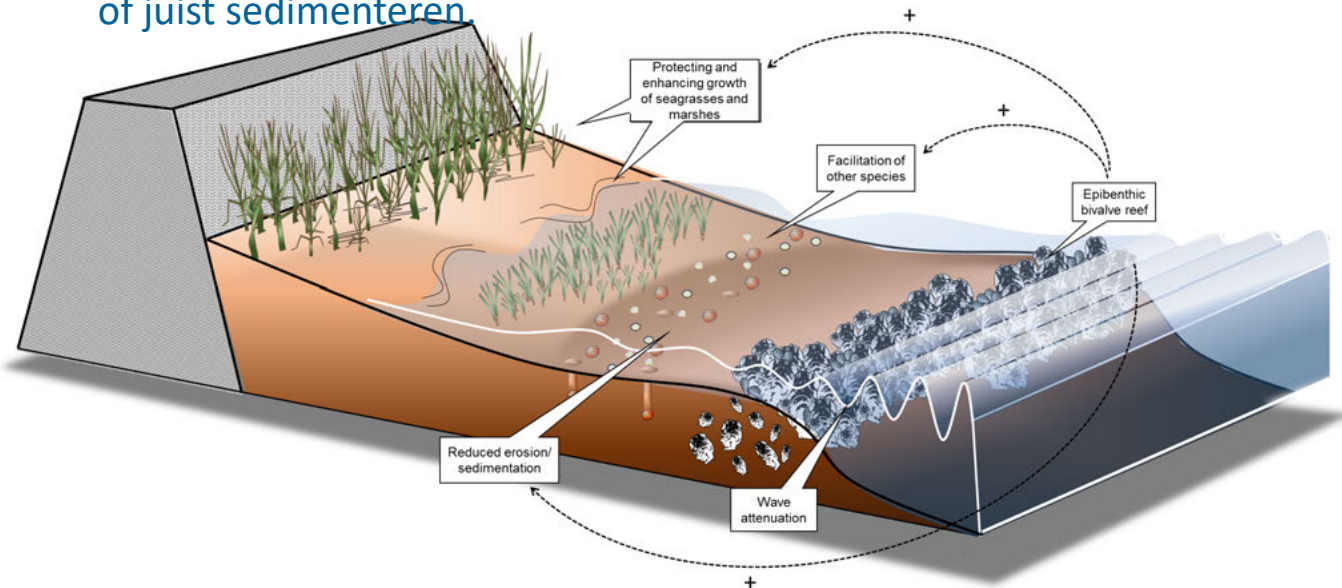
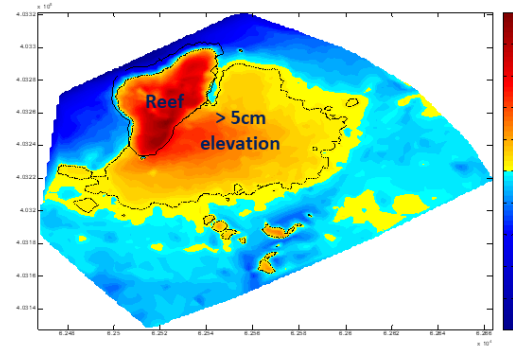
Oesterriffen kunnen zowel groeien in een tempo vergelijkbaar met zeespiegelstijging en over tijdsperioden van decennia.



# Lessons learned uit 15 jaar aan oesterrif onderzoek

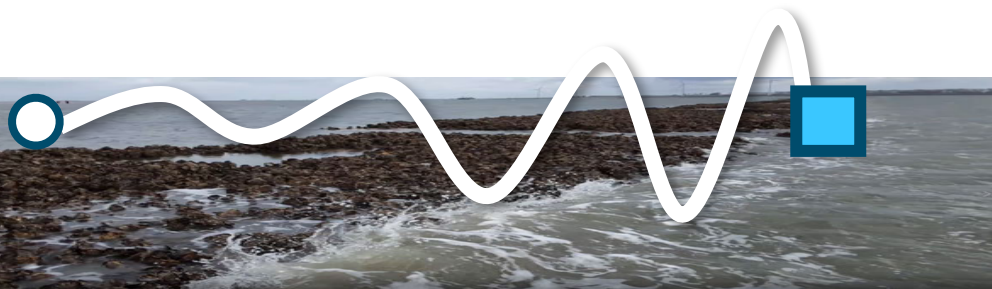
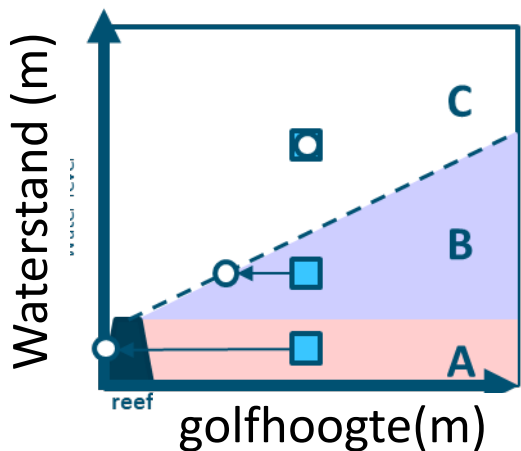
## Golfdemping en morfologische ontwikkeling

Riffen kunnen golven dempen waardoor golven achter het rif kleiner zijn dan inkomende golven. Dit zorgt ervoor dat sediment op de bodem achter het rif minder of niet in beweging komt onder invloed van golven. Dit kan meters tot honderden meters achter het rif doorwerken. Achter een rif zie hierdoor gebieden die minder hard eroderen of juist sedimenteren.



# Samenvatting Lessons learned

1. Respecteer de ecologische niche
2. Een rif dempt golven alleen in ondiep water
3. De helling van de ondergrond bepaalt de afstand waarover een rif golven dempt en de morfologie verandert



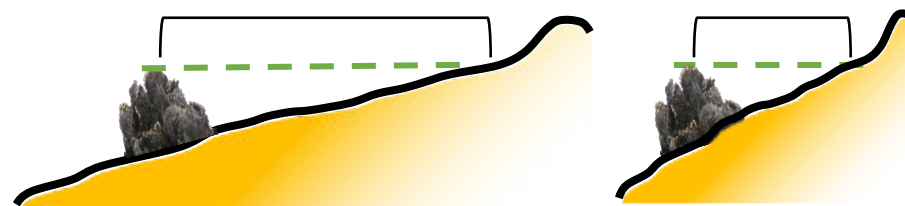
Dood rif

Droogvalduur (DVD)

>50%

<50%

groeien d rif

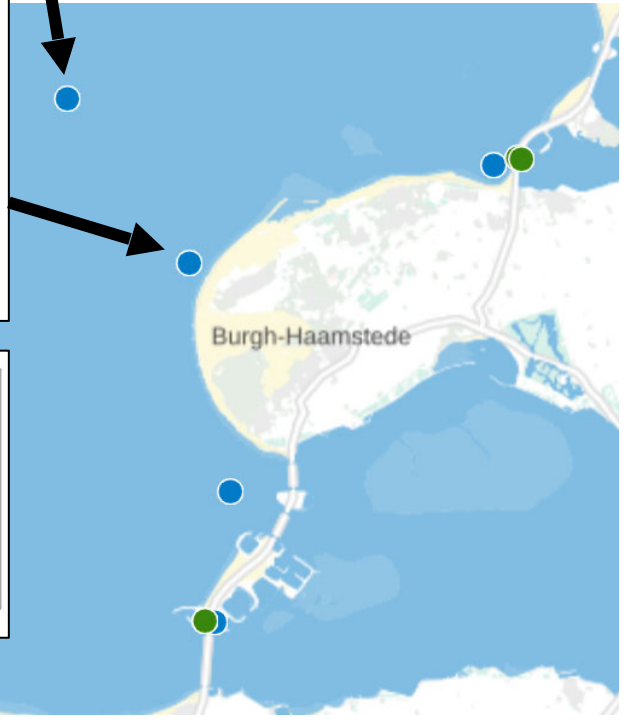
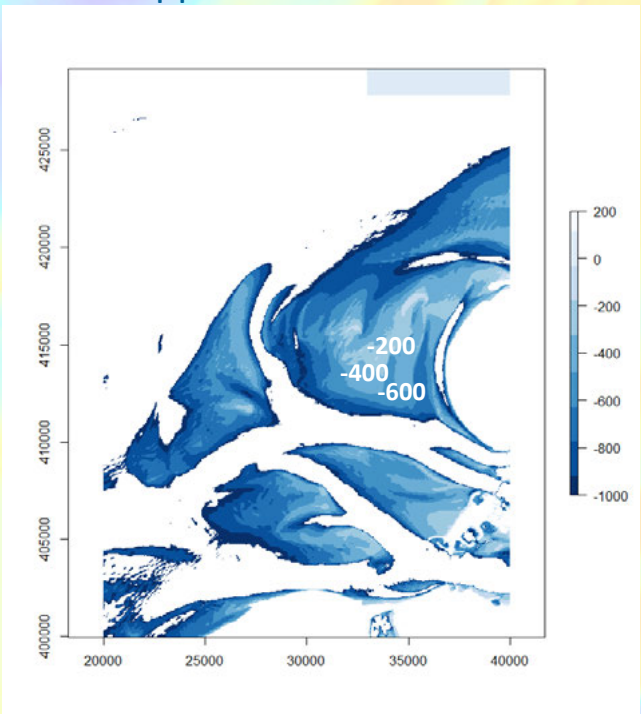
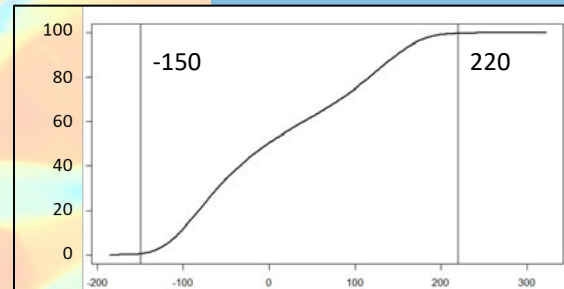
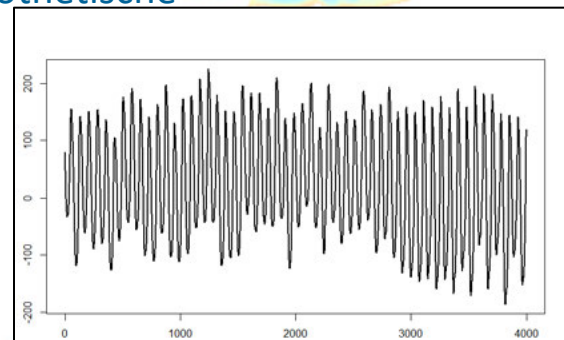
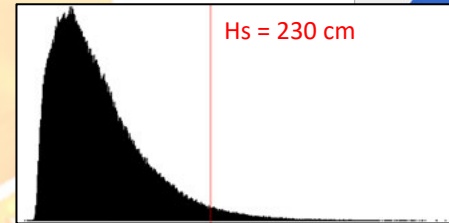
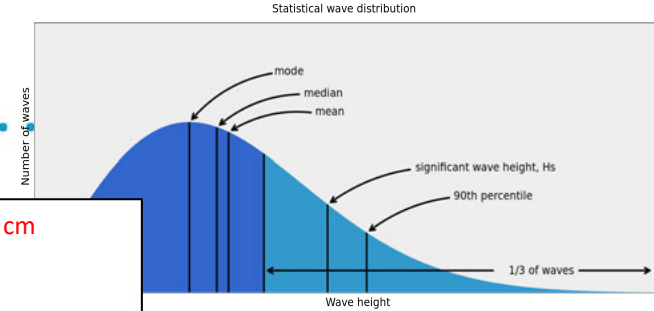


# Vertaalslag Oosterschelde naar Voordelta

Gebaseerd op de 15 jaar opgebouwde kennis in de Oosterschelde proberen we een vertaling te maken naar de voordelta.

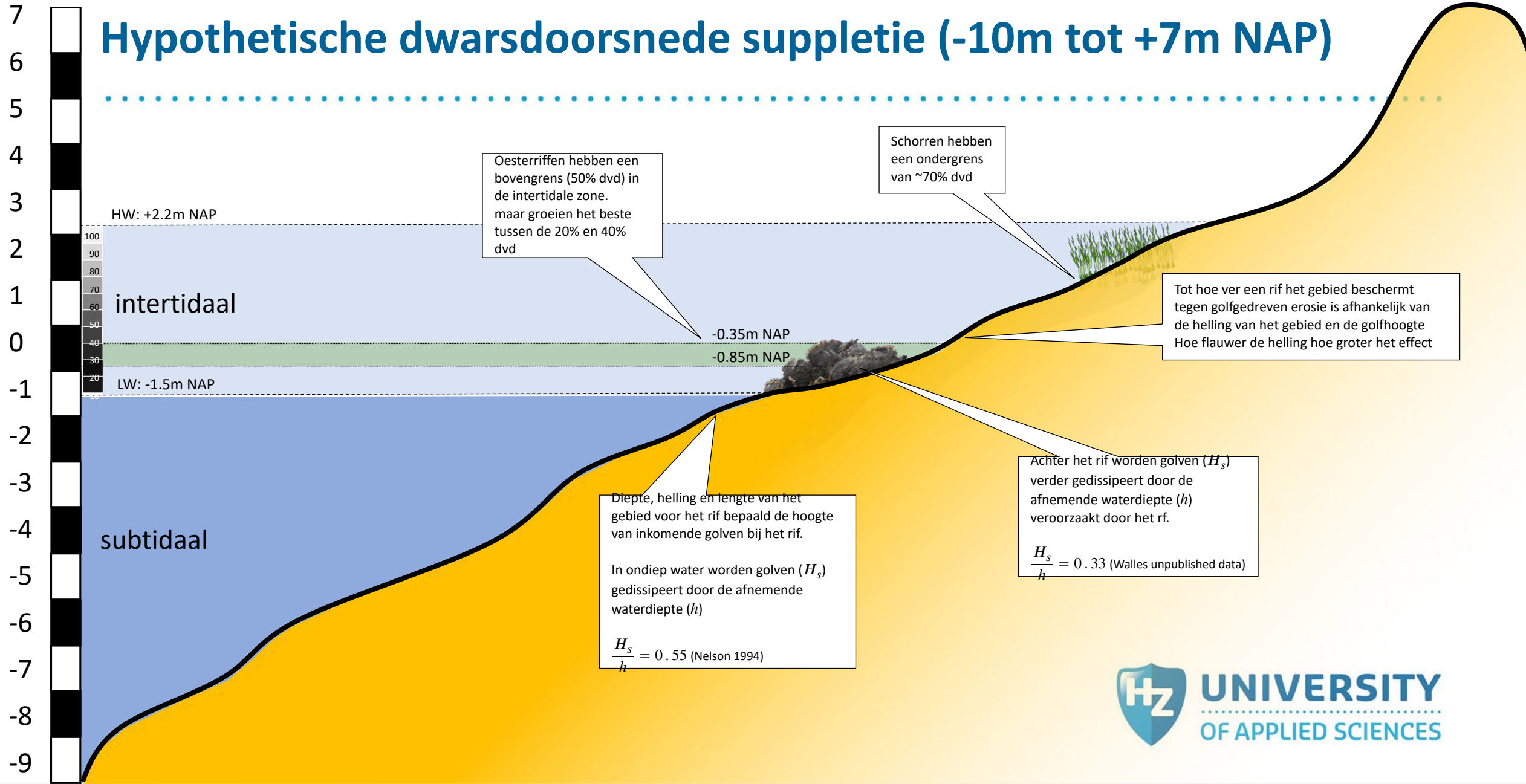
De huidige bathymetrie en golfklimaat wijkt nogal af van de Oosterschelde situatie. Qua getij is het vergelijkbaar. Het ontwerp van de suppletie is een belangrijk uitgangspunt voor de inzet van biobouwers omdat dit effect heeft op de bathymetrie en golfhoogte. We werken verder vanuit een hypothetische suppletie.

- Getijslag (LW-HW): ~370cm
- Golfhoogte:  $H_s = 230\text{cm}$
- Bathymetrie

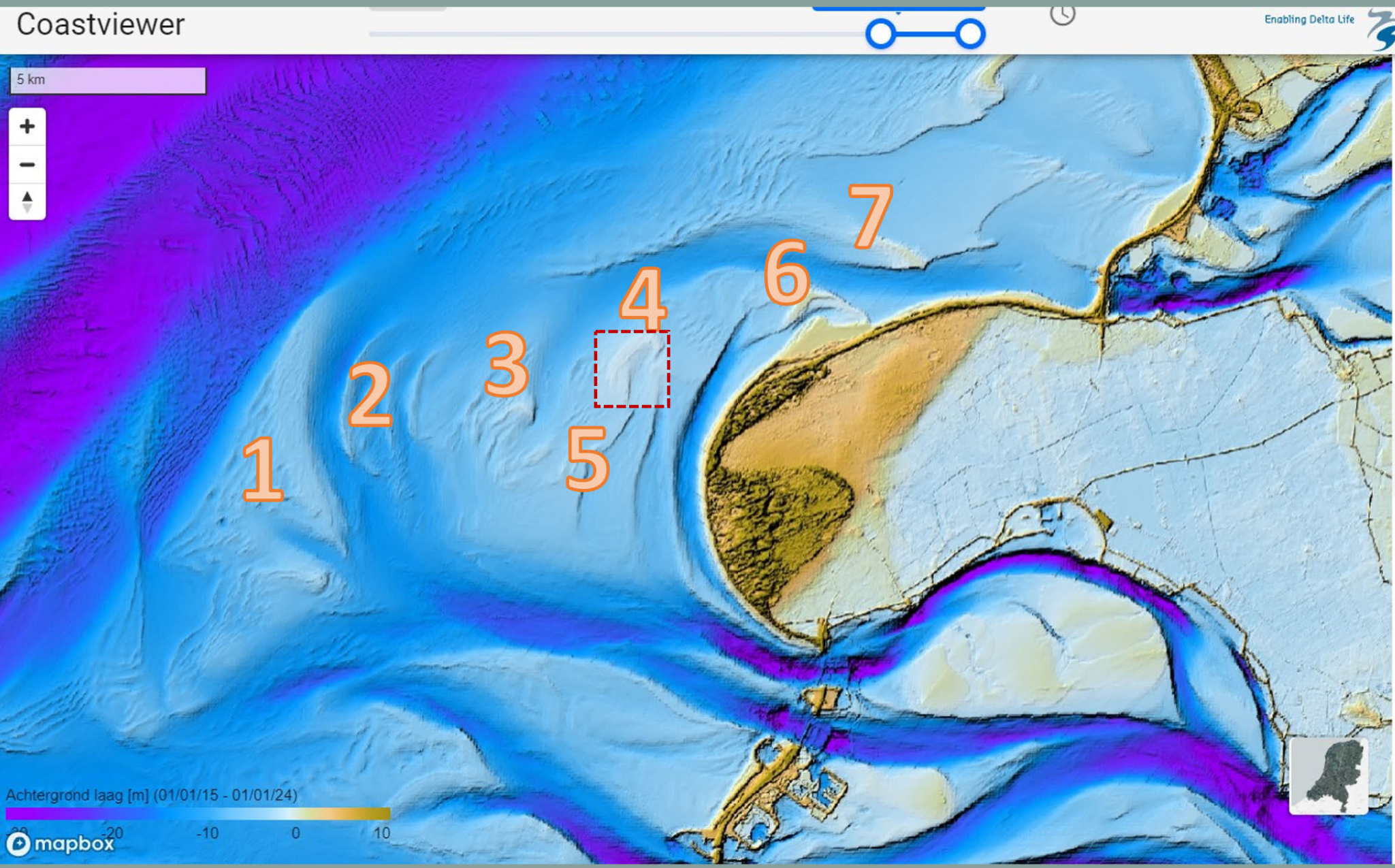




# Hypothetische dwarsdoorsnede suppletie (-10m tot +7m NAP)

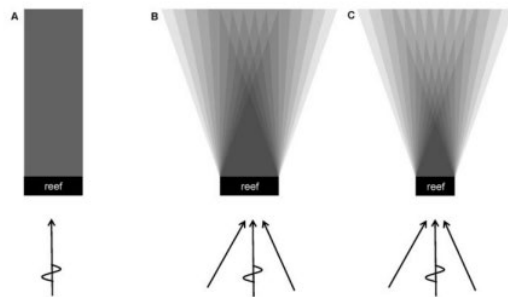


# Locatie?

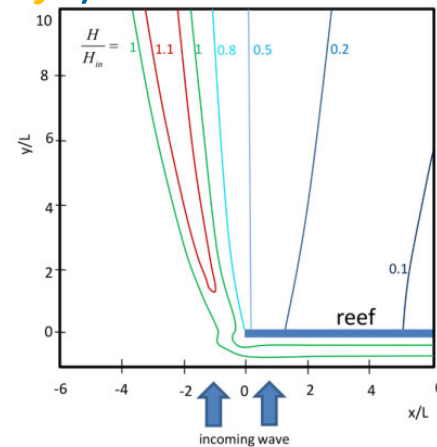


# Golfrichting en grootte rif van belang

- Golven komen uit verschillende richtingen. Directional spreading en rand effecten bepaald het gebied achter een rif dat verminderde erosie ervaart.
- Uitgaande van een dominante zuidwestelijke golfrichting zou je riffen als volgt positioneren voor erosie-remmende werking op locatie 4 [zie figuur rechts, rood]
- Erosie remming van hogere/langere golven (uit het NW) vereist grotere riffen (hogere en breder, oranje)



**Figure 2.5** Graphical illustration of directional wave spreading behind a reef. A) The effect of the reef for unidirectional waves from the south; B) The effect of a reef for waves from different directions southwest till southeast; C) Similar as B, but with a shorter reef. Note that in reality the lines will not be straight, but curved inwards due to wave diffraction.



**Figure 2.4** Sketch of the contours of the relative wave heights in the lee side of a reef (Drawn after Holthuijsen 2007, Fig 7.13). The waves come from below, the reef is located at  $y=0$  and  $x>0$ . The contours indicate the ratio between the local wave height ( $H$ ) and the height of the incoming wave ( $H_{in}$ ).



4



# Onderzoeksvragen

---

1. Wat is het effect van een Banjaard suppletie op de erosie van de zandige kustlijn van de Kop van Schouwen?
2. Wat is het effect van een Banjaard suppletie op het morfologisch gedrag van de Banjaard?
3. Wat is geschikt substraat voor de aanleg van oesterriffen op de Banjaard?
4. Welk materiaal is geschikt (gaas, metaal, biobased?) om de hydrodynamische krachten in de Voordelta te weerstaan?
5. Welk suppletie ontwerp (vorm, hoogte, gradienten) biedt de meeste kansen voor de inzet van oesterriffen als erosie-remmende maatregel?
6. Wat zijn de optimale dimensies (hoogte, lengte, breedte) voor maximale erosie-rekking voor zowel ZW als NW georiënteerde golven?
7. Met welke ruimtelijke oriëntatie en verspreiding van individuele oesterriffen kan de meeste erosie worden voorkomen?
8. Welke natuurwinst kan geboekt worden met de aanleg van hard substraat oesterriffen in de Voordelta?
9. Tegen welke kosten kan een oesterrif aan worden gelegd op de Banjaard?