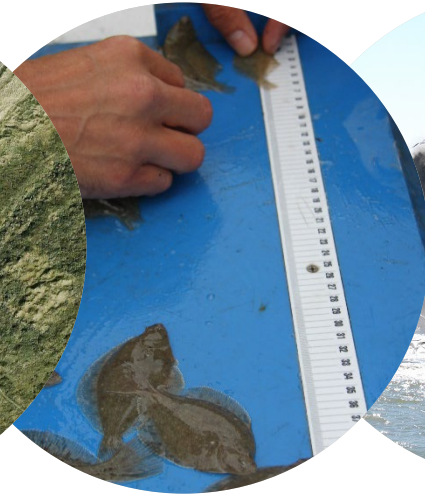
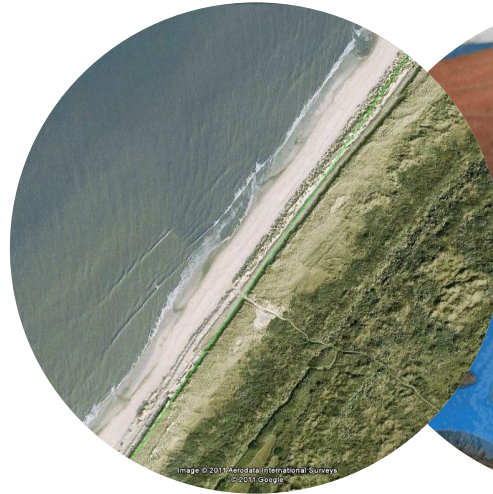


Natuurinclusieve zandsuppleties

Martin Baptist

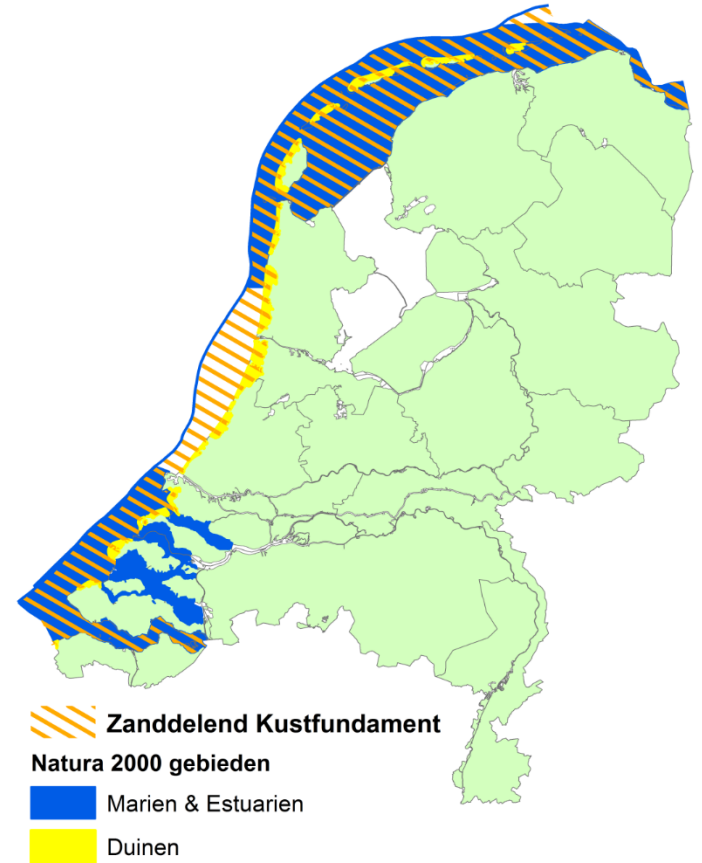
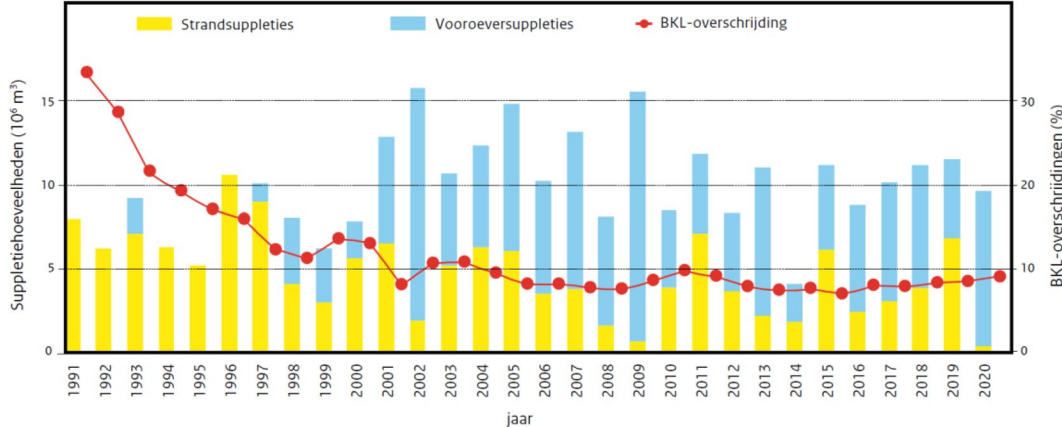
m.m.v. Ralf van Hal, Ingrid Tulp & Marjolein Post

22 maart 2022

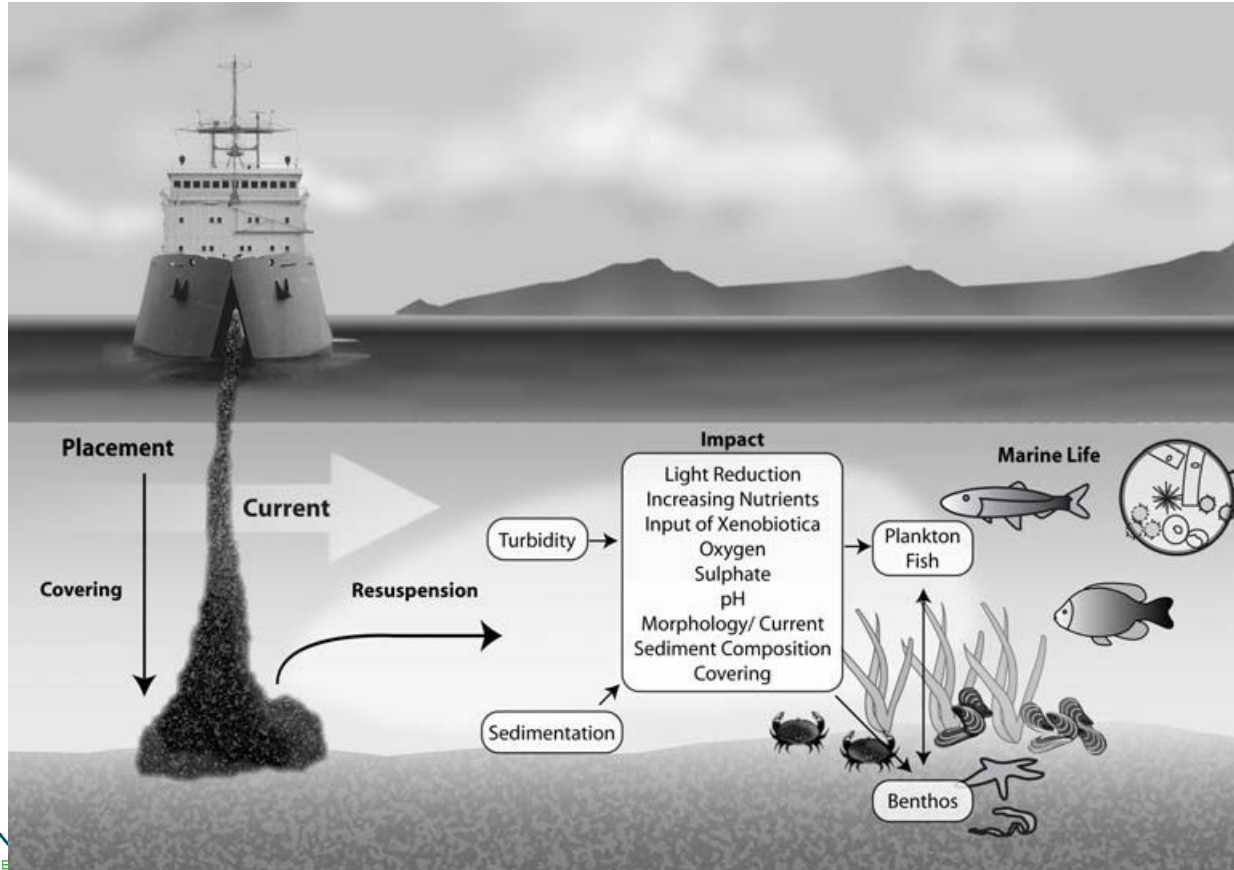


Zandsuppleties

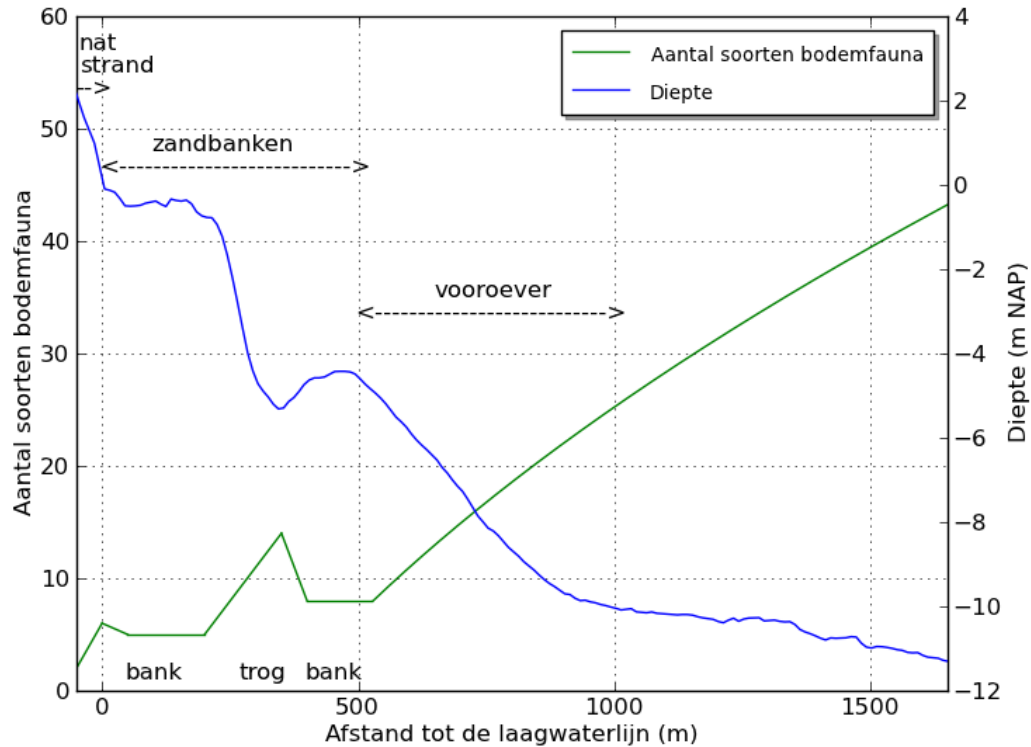
- In Nederland wordt kusterosie bestreden door zandsuppleties.
- Het zanddelend kustfundament moet meestijgen met de zeespiegel.



Ecologische effecten van zandsuppleties



Aantal soorten bodemfauna i.r.t. afstand en diepte



Begraving van bodemfauna



- Herman et al. (2021) vonden een lineaire relatie tussen herstelduur en suppletietype:
10 ha*jr voor 10^5 m³ strandsuppleties
100 ha*jr voor 10^6 m³ vooroeversuppleties
1000 ha*jr voor 10^7 m³ megasuppleties

A Mega-Nourishment (Sand Motor) Affects Landscape Diversity of Subtidal Benthic Fauna

Peter M. J. Herman^{1,2*}, J. J. Simeon Moons³, Jeroen W. M. Wijsman⁴,
Arjen P. Lujendijk^{1,2} and Tom Ysebaert^{4,5}

¹ Deltares, Delft, Netherlands, ² Hydraulic Engineering, Civil Engineering and GeoSciences Faculty, Delft University of Technology, Delft, Netherlands, ³ Rijkswaterstaat, Ministry of Infrastructure and Water Management, Utrecht, Netherlands, ⁴ Wageningen Marine Research, Wageningen University & Research, Yerseke, Netherlands, ⁵ Netherlands Institute of Sea Research, Yerseke, Netherlands

Suppletietype	Volume (m ³)	Dikte (m)	Oppervlakte (ha)	Herstelduur (jr)	'Rekenduur' (jr)	Begravingsintensiteit (ha*jr)
Strand	1×10^5	1	10	0-1	1	10
Vooroever	1×10^6	2	50	1-2	2	100
Zandmotor	1×10^7	10	100	20-40	10	1000

Begraving van bodemfauna

- Scenario 1: *'Voedt waar het moet, afslag waar het mag'*. 12 miljoen m³/jr.
- Scenario 2: *'Voedt zodat de basis voldoet'*. 12 miljoen m³/jr + elke vijf jaar megasuppletie van 20 miljoen m³.
- Scenario 3: *'Voedt op de zeespiegelstijging vooruit en breidt de kustbeleving uit'*. 65 miljoen m³/jr + elk jaar megasuppletie van 20 miljoen m³.
- Scenario 4: *'Voedt met een overmaat aan zand en creëer extra land'*. 85 miljoen m³/jr + elk jaar twee megasuppleties van 20 miljoen m³.



Zand erover Vier scenario's voor zachte kustverdediging

Martin Baptist & Wim Wiersinga

Onder invloed van klimaatverandering en zeespiegelstijging is het thema 'kustveiligheid' en de aanpak van onze kustverdediging weer actueel. De vraag rijst of met de voorspelde zeespiegelstijging veel meer zand op de kust gesuppleerd moet worden en zo ja op welke manier en wat zullen de effecten daarvan zijn? Voor de Natuurverkenning 2011 zijn daarom vier scenario's voor de kustverdediging ontwikkeld. Voor ieder scenario is op basis van expert judgement uitgewerkt hoe de natuur van de kustzee er in 2040 uit kan zien. Met een model voor de omvang van de suppleties, de herhaalperiode van de suppleties en de hersteltijden van de kustzee is aangegeven welke aanpak ecologisch duurzaam is.

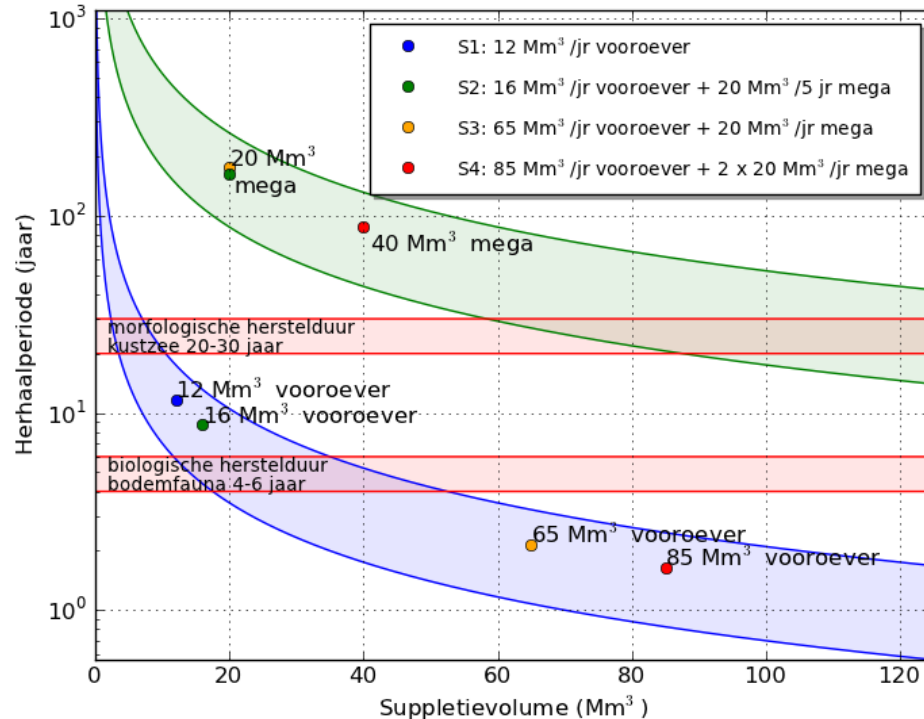
wordt omgewoeld door golfwerking en waar organisch materiaal slechts sporadisch tot bezinking komt. Deze fauna wordt echter wel beïnvloed door kustverdediging met zandsuppleties, omdat het aanbrengen van een laag zand lokaal al het bodemleven zal begraven. De soortdiversiteit van de bodemfauna is gerelateerd aan de diepte (fig. 2; Brown & McLachlan, 1990; van Dalftsen, 2007; Janssen & Mulder, 2004). Tot een diepte van

Begraving van bodemfauna

- Effecten op bodemfauna afhankelijk van bedekkingsoppervlakte en herhaalperiode van suppletie
- Herstelduur benthische gemeenschap is 4 – 6 jaar.

Scenario / Parameter	S1: 12 Mm ³			S2: 20 Mm ³		S3: 85 Mm ³		S4: 125 Mm ³	
	Vooroever	Vooroever	Mega	Vooroever	Mega	Vooroever	Mega	Vooroever	Mega
Totaal volume (Mm ³ /jr)	12	16	4	65	20	85	40		
Volume per suppletie (Mm ³)	1 – 6	1 – 6	20	2 – 10	20	2 – 10	20		
Aantal suppleties/jr	2 – 5	3 – 5	0,2	5 – 10	1	5 – 10	2		
Suppletie-intensiteit (Mm ³ /km)	0,2 – 0,6	0,2 – 0,6	5 - 15	0,2 – 0,6	5 - 15	0,2 – 0,6	5 - 15		
Beïnvloede kustlengte (km/jr)	30	40	2	162	2	212	4		
Strookbreedte (km)	0,5	0,5	1	0,5	1	0,5	1		
Oppervlakte (km ²)	15	20	2	81	2	106	4		
Herhaalperiode (jaar)	11,7	8,8	875	2,2	175	1,7	87,5		

Conceptueel model voor begraving bodemfauna



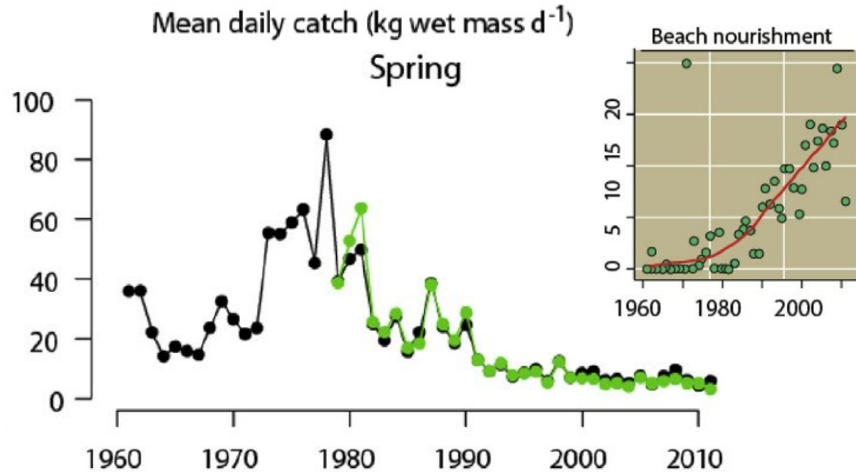
Baptist & Wiersinga (2012)

Visbiomassa westelijke Waddenzee

Estuarine, Coastal and Shelf Science 155 (2015) 156–166

Changes over 50 years in fish fauna of a temperate coastal sea:
Degradation of trophic structure and nursery function

Henk W. van der Veer ^{a,*}, Rob Dapper ^a, Peter A. Henderson ^b, A. Sarina Jung ^a,
Catharina J.M. Philippart ^a, Johannes IJ. Witte ^a, Alain F. Zuur ^c



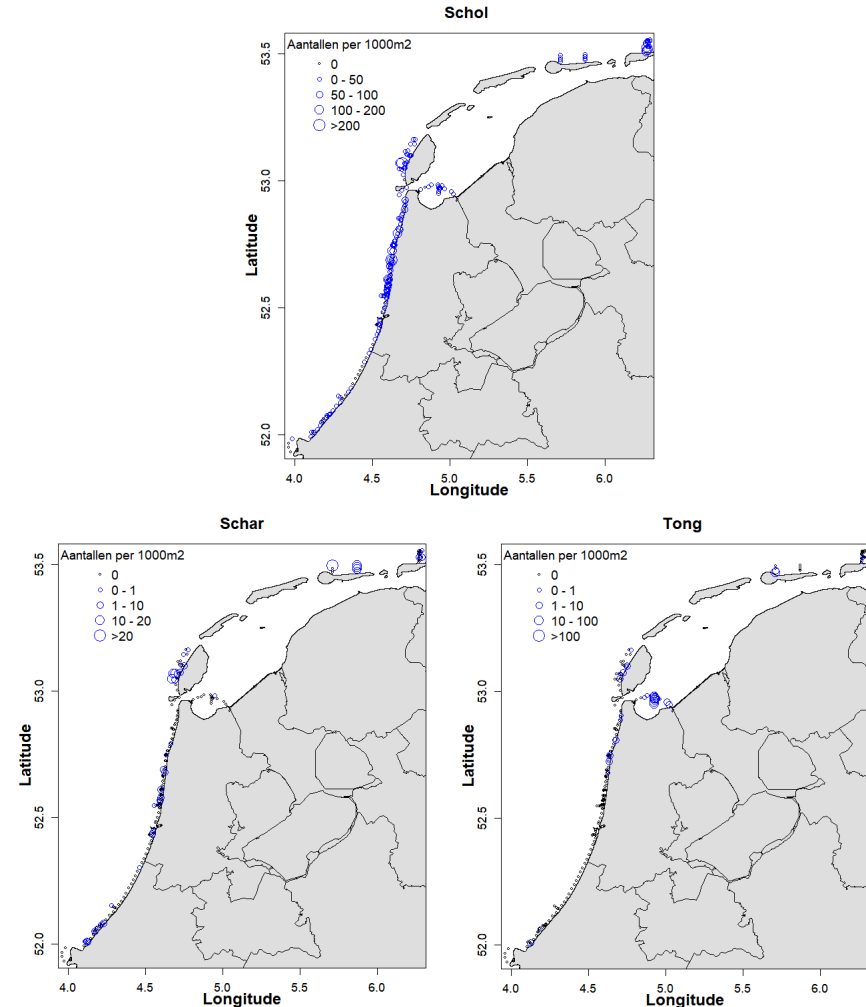
“The strong correlations of fish biomass with habitat destruction and top predators are [more] likely to reflect causality.”

Kustsuppleties en kinderkamers

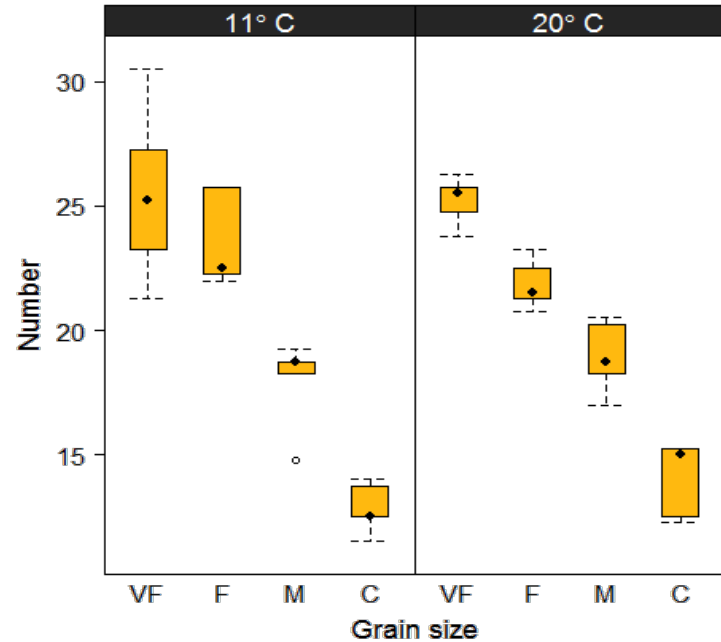
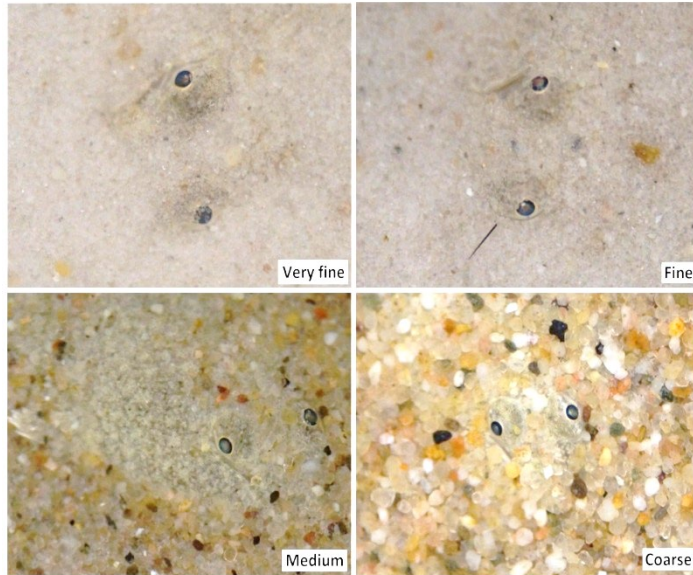


Habitatvoorkeuren vis (Natuurlijk Veilig-studie)

- Tarbot, Griet: ondiep water 0-2 m.
- Tong: slibrijke bodem
- Grondel: fijner sediment
- Zandspiering: grover sediment
- Schar: dieper >8 m, zouter water
- Schol: zouter water

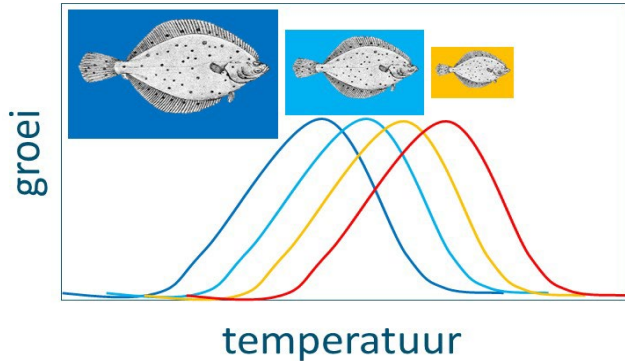


Sedimentvoorkeur juveniele tong

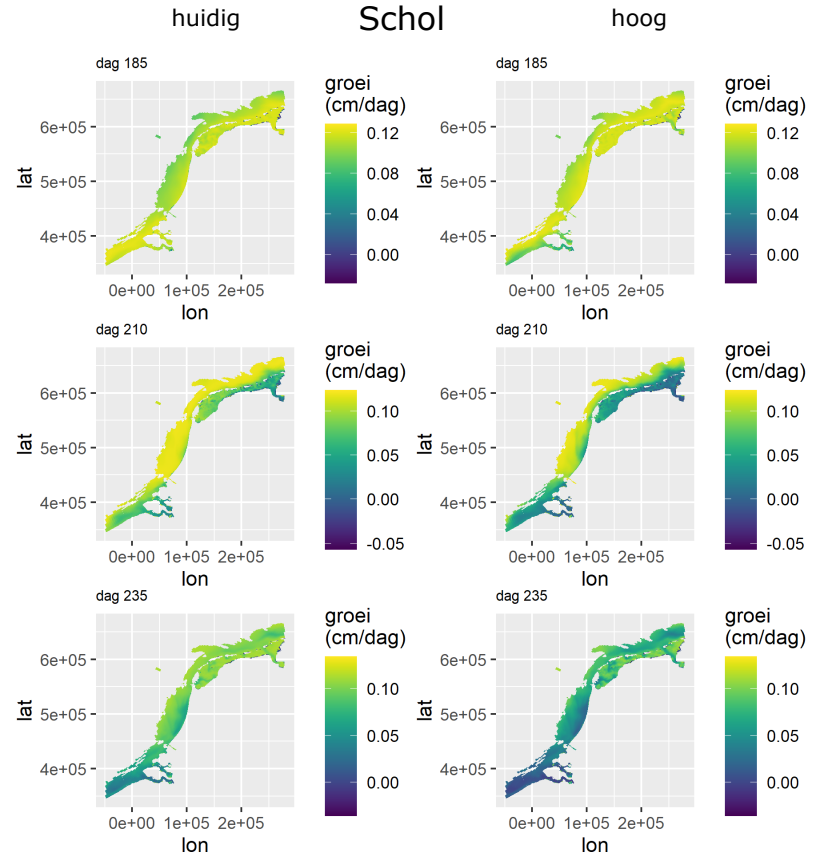


Post, M.H., Blom, E., Chen, C., Bolle, L.J., & Baptist, M.J. (2017). Habitat selection of juvenile sole (*Solea solea* L.): Consequences for shoreface nourishment. *Journal of Sea Research*, 122, 19-24.

Maar er is ook klimaatverandering



- Grote vissen zijn gevoeliger dan kleine vissen.
- De groei van schol wordt geremd, tong profiteert.





- Herman et al. (2021) concludeerden dat de Zandmotor de kust heeft getransformeerd van een lineaire kustlijn naar een mozaïek van onderwaterlandschappen. Deze heterogeniteit verhoogt de biodiversiteit.
- Vanuit het perspectief van natuurbehoud is het niet meteen positief wanneer een ingreep leidt tot een verandering van de leefomgeving van flora en fauna.

A Mega-Nourishment (Sand Motor) Affects Landscape Diversity of Subtidal Benthic Fauna

Peter M. J. Herman^{1,2}, J. J. Simeon Moons³, Jeroen W. M. Wijsman⁴, Arjen P. Lujendijk^{1,2} and Tom Ysebaert^{4,5}*

¹ Deltares, Delft, Netherlands, ² Hydraulic Engineering, Civil Engineering and GeoSciences Faculty, Delft University of Technology, Delft, Netherlands, ³ Rijkswaterstaat, Ministry of Infrastructure and Water Management, Utrecht, Netherlands, ⁴ Wageningen Marine Research, Wageningen University & Research, Yerseke, Netherlands, ⁵ Netherlands Institute of Sea Research, Yerseke, Netherlands

Twee oplossingsrichtingen voor natuurinclusieve zandsuppleties

- Minimaliseer gevolgen of maximaliseer heterogeniteit

Minimaliseer gevolgen

- Een methode waarbij het gesuppleerde zand over een groter gebied wordt verspreid vermindert sterfte door begraving.
- Strandsuppleties zijn te prefereren boven vooroeversuppleties vanuit het oogpunt van reductie van begraving van vis en bodemfauna.
- De beste periode om te suppleren uit visoogpunt is okt-mrt.
- Het is aan te bevelen om zand te winnen dat zo dicht mogelijk de samenstelling van het sediment in het te suppleren gebied benadert (of nog iets fijner is).

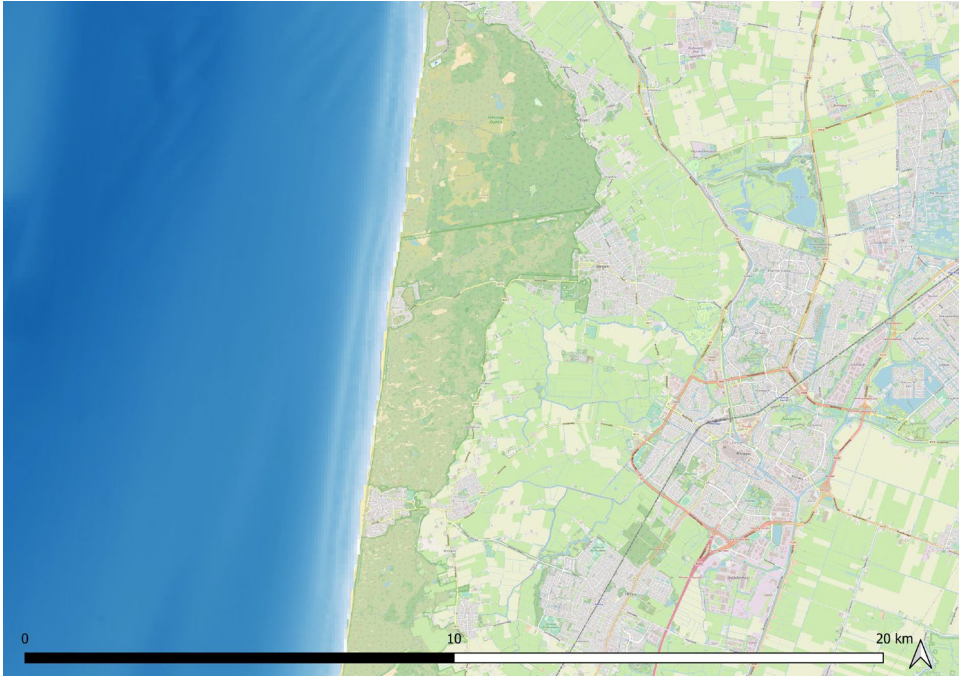
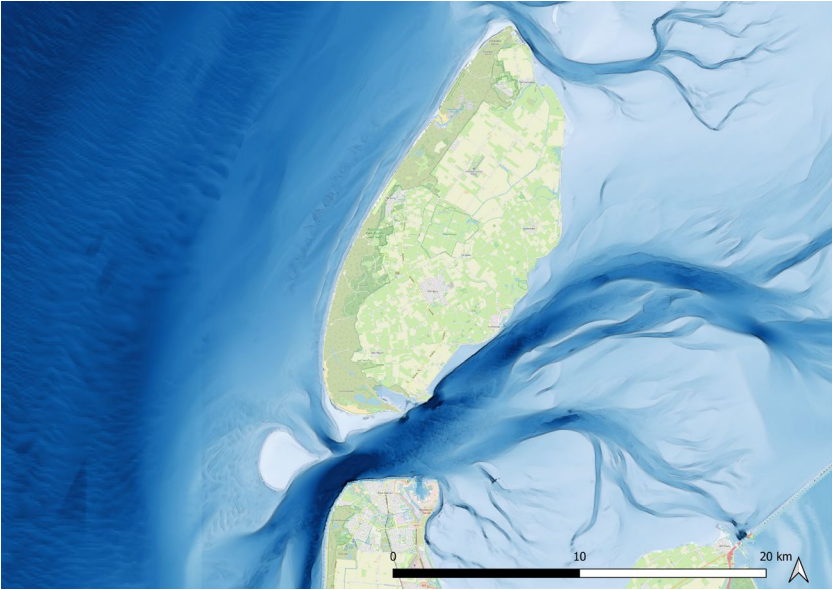
Maximaliseer heterogeniteit

- Creëer slibrijkere gebieden voor tong.
- Vergroot de variatie in het gebied door het creëren van banken, geulen en luwten, aansluitend op natuurlijke kustfenomenen als sluffers en groene stranden.
- Verondiep bestaande bankstructuren tot langgerekte eilanden parallel aan de huidige kust. Hiermee wordt de strandlengte en dus ook het oppervlak ondiepe kustzone verdrievoudigd.
- Wanneer deze eilanden langzaam afkalven ontstaan er gradiënten in ondieptes die de variatie in microhabitats verhogen.

Banken en geulen zijn een paradijs voor viseters



Kuststrook IJmuiden-Texel



Nog vragen?

martin.baptist@wur.nl

