



A FILM BY PIETER-RIM DE KROON

SILENCE OF THE TIDES

FROM THE DIRECTOR OF DUTCH LIGHT

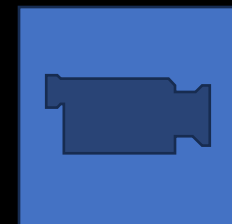


4K LARGE FORMAT DOLBY ATMOS

WINDMILL FILM PRESENTS
A FILM BY PIETER-RIM DE KROON WRITTEN BY PIETER-RIM DE KROON & MICHEL BRESHAUZEN DIRECTOR OF PHOTOGRAPHY DIJK HARREWIJN EDITOR ERIK DISSELHOFF SOUND RECORDING VICTOR DENKER
MUSIC COMPOSED BY MIRJET WILSDONK SOUND MIX DANNY VAN SPIJKERWEL SOUND VISIT GOSTA AMSTERDAM GRAPHIC DESIGNER GREG DE GROOT DESIGNER KEES COLEBRANDER
DISTRIBUTOR WALLIE POLLÉ LINE PRODUCER REINETTE VAN DE STADT PRODUCER ANNEMIK VAN DER HELD

WWW.SILENCEOFTHETIDES.COM ©2020 ALL RIGHTS RESERVED WINDMILL FILM

9 DECEMBER IN DE BIOSCOOP



<https://silenceofthetides.com/nl/teaser/>

38^e NIBI conferentie
16 november 2024
Egmond aan Zee

De klok van de Wadden: verschuivingen in ritmiek

Katja Philippart



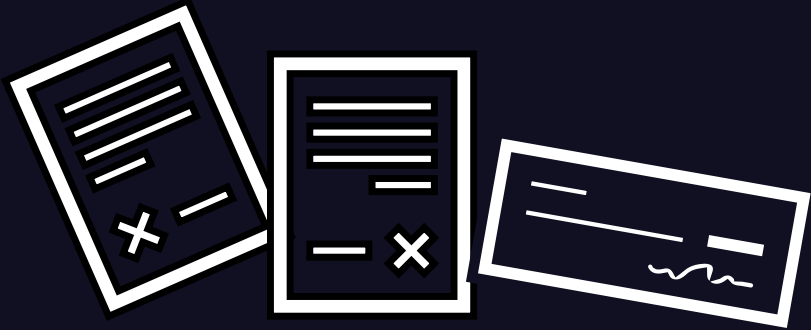
Utrecht University

Waddenzee: waar & wat?

- Strekt zich uit van Den Helder in Nederland tot Esbjerg in Denemarken (ca. 500 km)
- Het grootste aaneengesloten intergetijdegebied in de wereld (ca. 15.000 km² waarvan ca. 5.000 km² wadplaten)
- Kinderkamer voor jonge platvissen, en tankstation voor migranten (ca. 12 miljoen trekvogels)



Natuurwaarden van de Waddenzee: vastgelegd in nationale, trilaterale & internationale verdragen



1972 Verdrag inzake de bescherming van het mariene milieu in het NO deel van de Atlantische Oceaan

1979 Verdrag inzake Migrerende Wilde Diersoorten

1979 Verdrag inzake het behoud van wilde dieren en planten en hun natuurlijk leefmilieu in Europa

1987 Trilaterale Waddenzee Samenwerking

1991 Conventie van Ramsar (watergebieden & watervogels)

1993 Conventie Biologische Diversiteit

1996 Eems-Dollard Milieuprotocol

2000 Europese Landschap Conventie

2000 Europese Kaderrichtlijn Water (waterkwaliteit, vissen)

2015 Europese Regeling Invasieve Soorten

2009 UNESCO Werelderfgoedlijst

2009 Europese Vogel en Habitat Richtlijn

2021 Europese Klimaat Wet





unesco

World Heritage Site



WADDENZEE
WERELDERFGOED

Common
Wadden Sea
Secretariat



Geologische processen (Criterium viii)

Natuurlijke (ongestoorde) processen waarbij eilanden, zandbanken, geulen, slikplaten, prielen, kwelders en duinen gevormd worden.

Ecologische en biologische processen (Criterium ix)

Dynamische aanpassingen van planten, dieren en hun omgeving aan wereldwijde veranderingen. Hoge biomassa-productie die ruim voedsel biedt aan vissen, schelpdieren en vogels.

Biodiversiteit (Criterium x)

Groots wildernisgebied van Europa en belangrijke hotspot van biodiversiteit in de wereld. Meer dan 10.000 soorten planten en dieren, deels voedsel voor 10-12 miljoen trekvogels.





unesco

World Heritage Site



WADDENZEE
WERELDERFGOED

Common
Wadden Sea
Secretariat



Geologische processen (Criterium viii)

Natuurlijke (ongestoorde) processen waarbij eilanden, zandbanken, geulen, slikplaten, prielen, kwelders en duinen gevormd worden.

Ecologische en biologische processen (Criterium ix)

Dynamische aanpassingen van planten, dieren en hun omgeving aan wereldwijde veranderingen. Hoge biomassa-productie die ruim voedsel biedt aan vissen, schelpdieren en vogels.

Biodiversiteit (Criterium x)

Groots wildernisgebied van Europa en belangrijke hotspot van biodiversiteit in de wereld. Meer dan 10.000 soorten planten en dieren, deels voedsel voor 10-12 miljoen trekvogels.





unesco

World Heritage Site



WADDENZEE
WERELDERFGOED

Common
Wadden Sea
Secretariat



Grondbeginsel van de Trilaterale Waddenzee Samenwerking

“Het verwezenlijken, voor zover mogelijk, van een natuurlijk en duurzaam ecosysteem, waarin natuurlijke processen op ongestoorde wijze kunnen plaatsvinden.”

Ministersverklaring Esbjerg (1991)

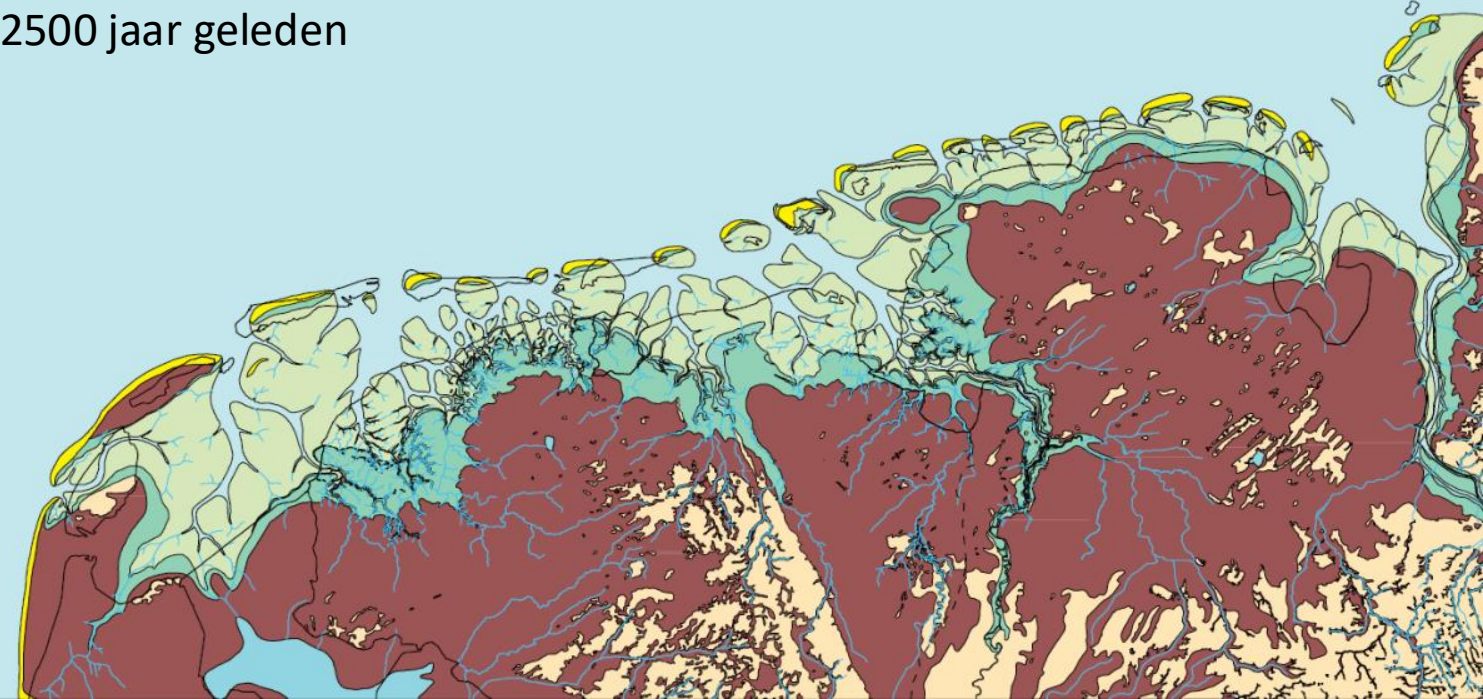


Geologische processen





2500 jaar geleden



- wadplaten
- kwelders
- turf

heden

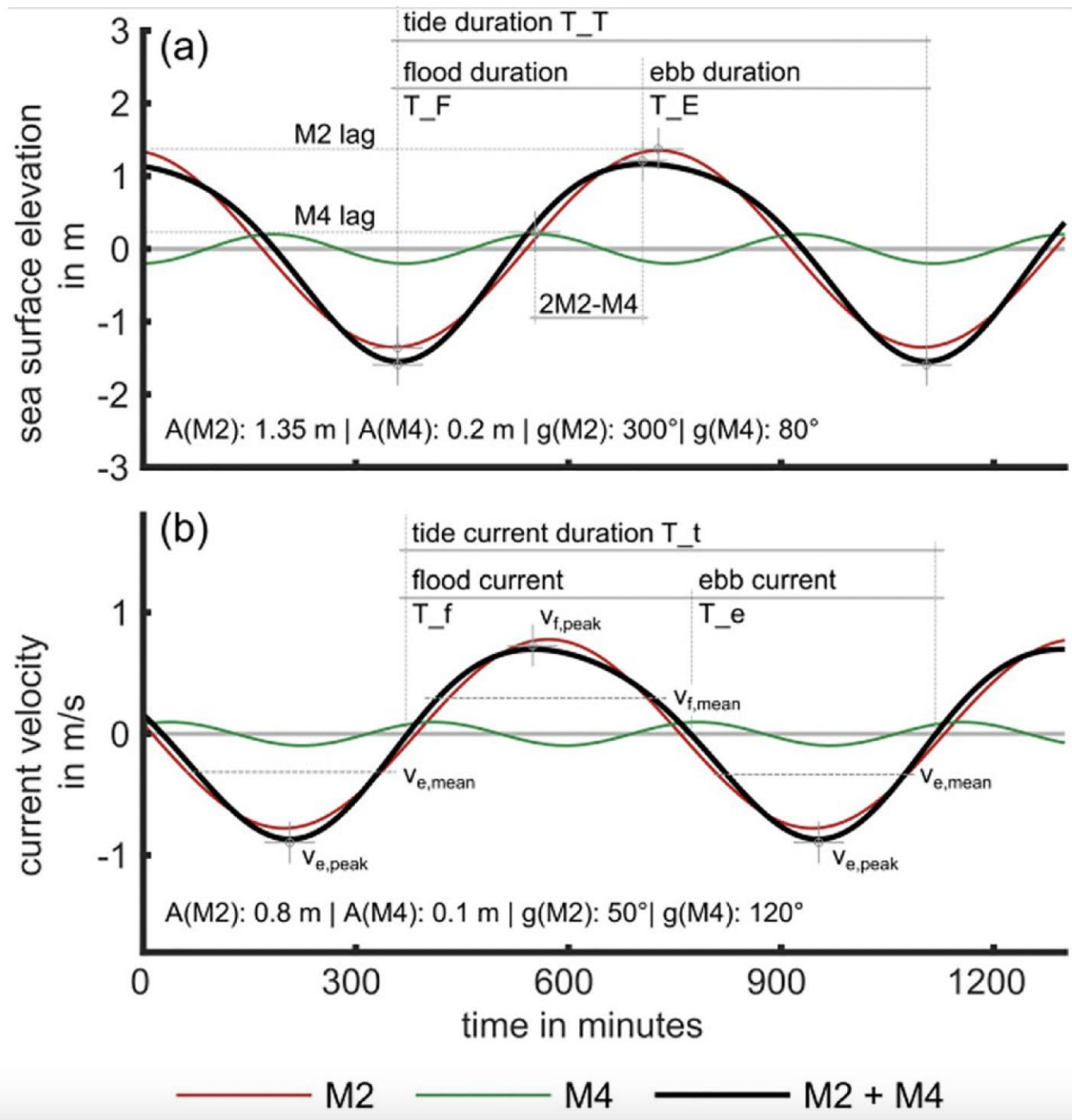


- polders
- zand



Geologische processen: gevoed door eb & vloed

M2 & M4 2 van de 94 componenten (zon & maan)



Geologische processen:
gevoed door eb & vloed

M2 & M4

2 van de 94 componenten
(zon & maan)

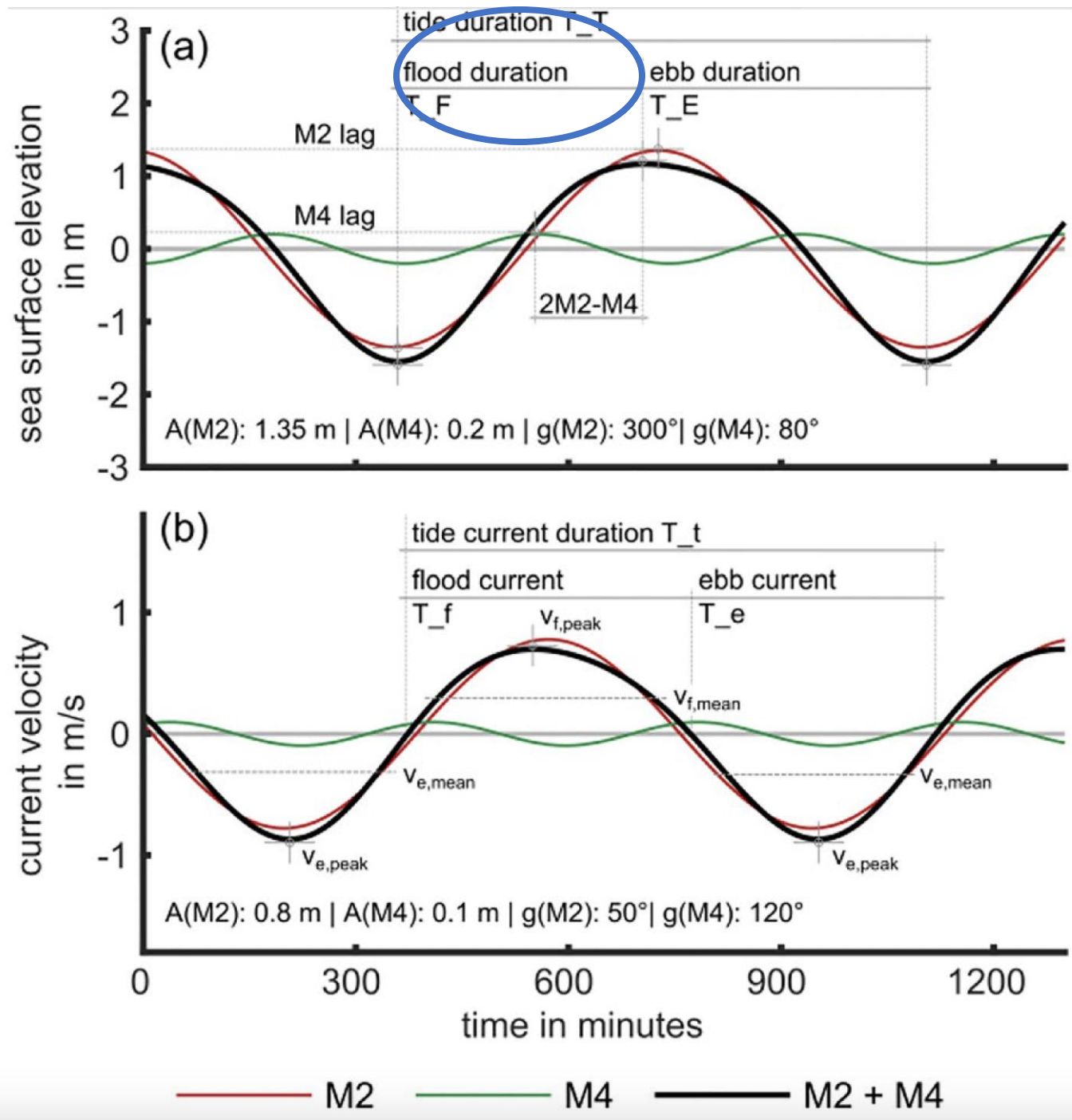
En door weer & wind



© Wikipedia



Geologische processen: gevoed door eb & vloed, weer & wind, en mensenhanden

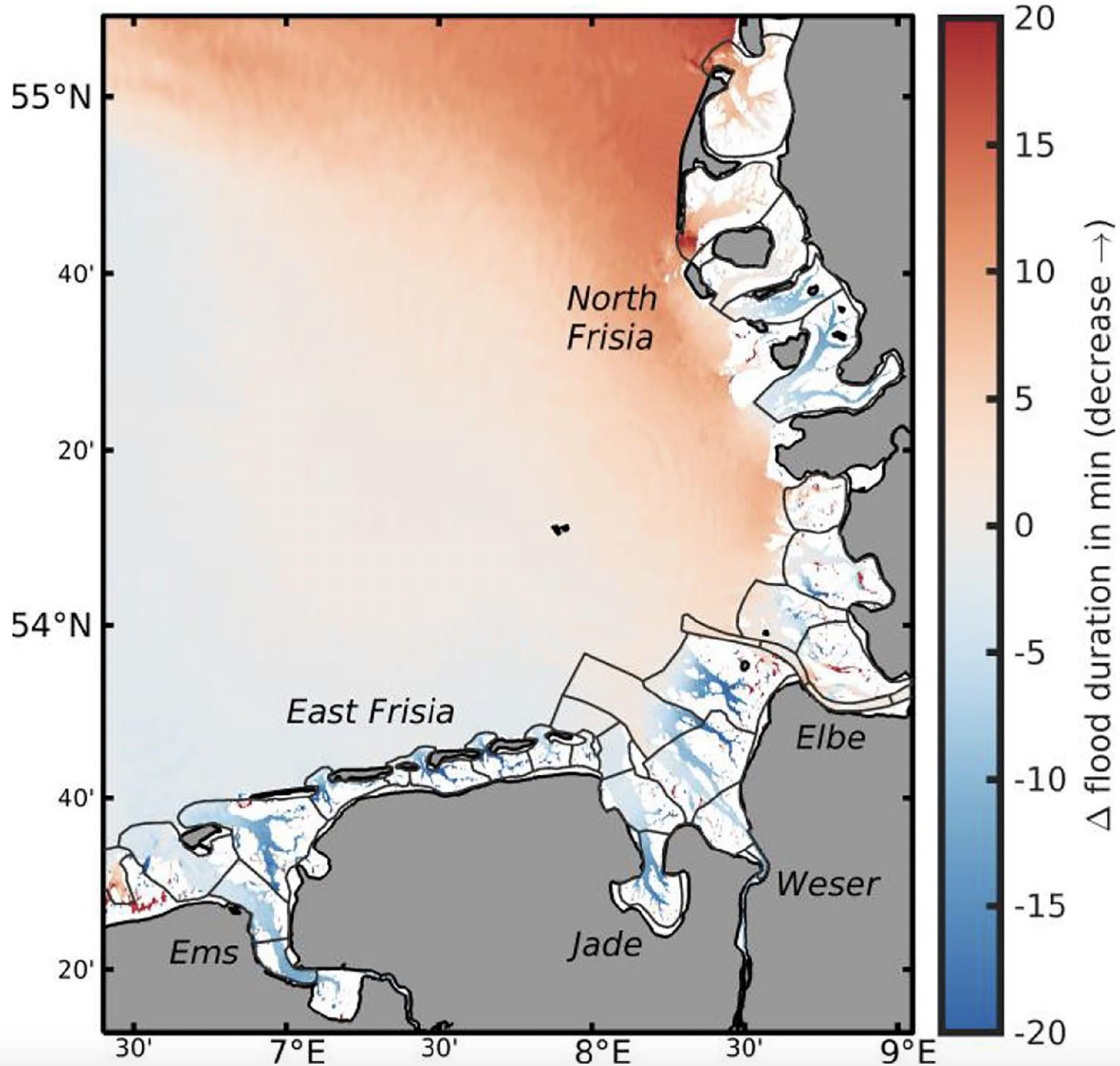


Ocean Dynamics (2022) 72:325–340
<https://doi.org/10.1007/s10236-022-01509-9>

Changes in tidal asymmetry in the German Wadden Sea

Robert Hagen¹ · Christian Winter² · Frank Kösters¹

Received: 13 September 2021 / Accepted: 25 March 2022 / Published online: 12 April 2022
© The Author(s) 2022

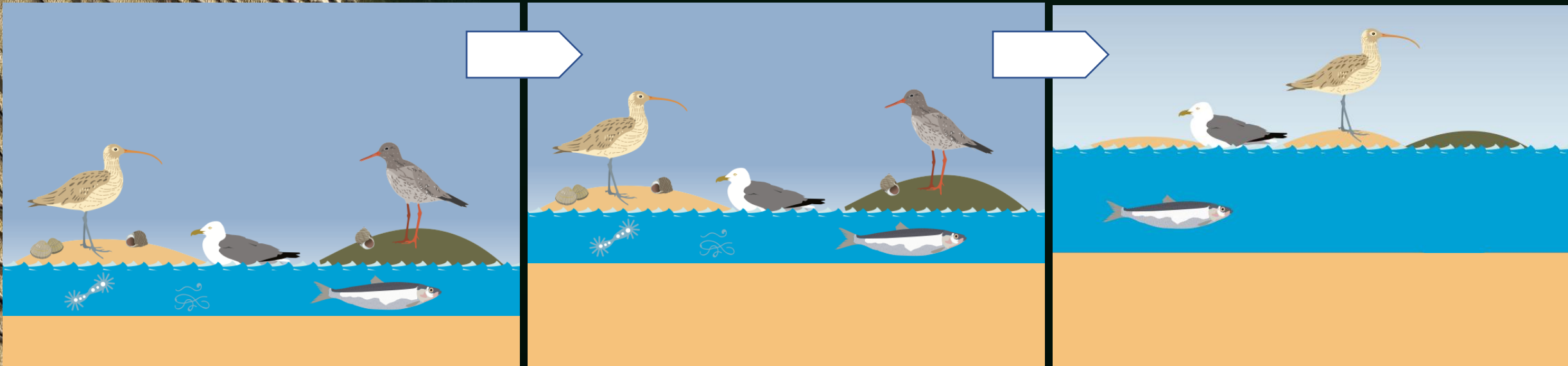


Geologische processen:
gevoed door eb & vloed

afname vloedduur W'zee
(1996-2016)

gevolgen voor
geomorfologie
("meegroeiervormen")

Geologische processen: gevoed door eb & vloed, weer & wind en mensenhanden

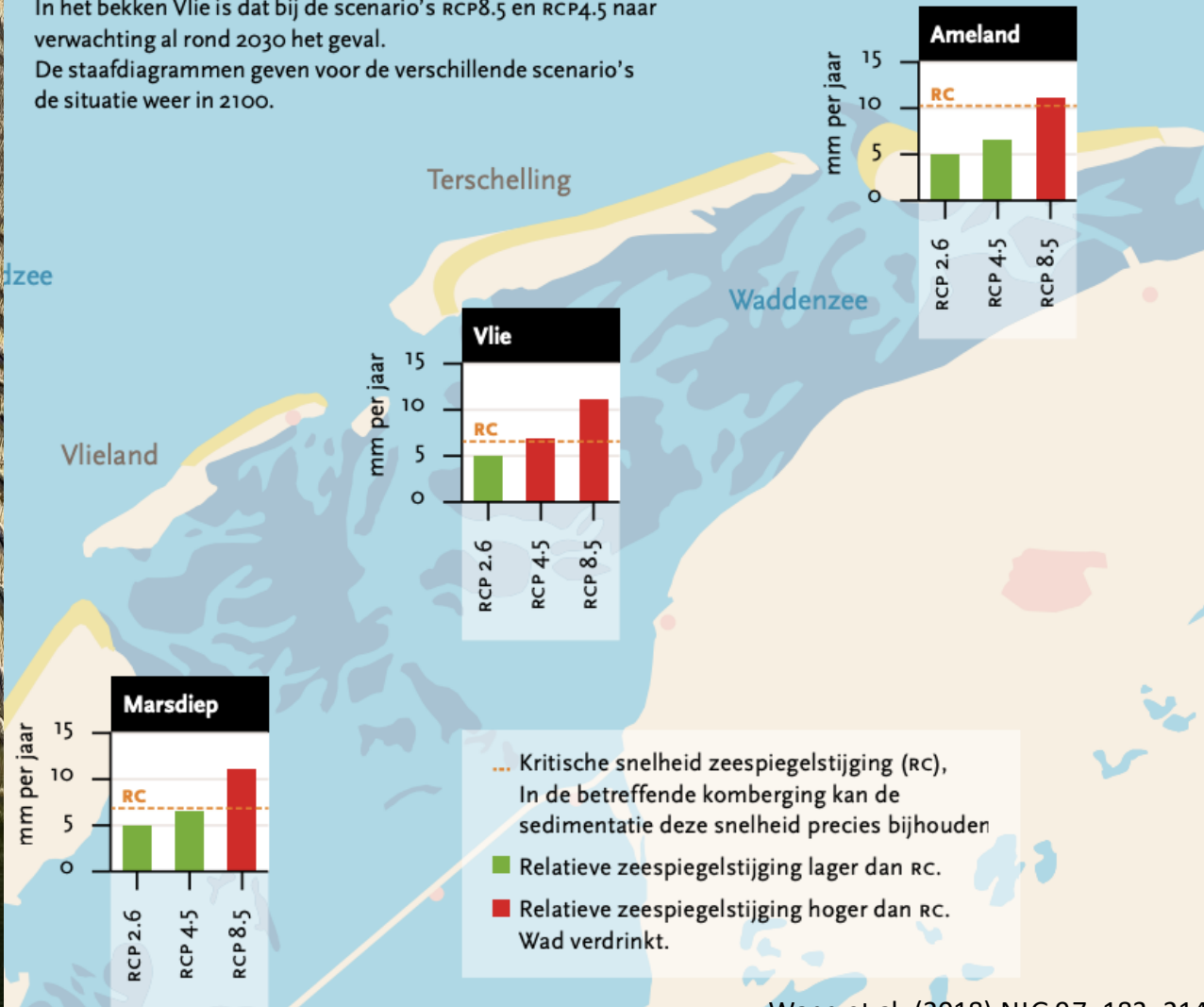


Snelheid zeespiegelstijging lager dan
meegroei snelheid wadplaten
-> Wadplaten blijven hetzelfde

Snelheid zeespiegelstijging hoger dan
meegroei snelheid wadplaten
-> Wadplaten beginnen te verdrinken

Versnelling zeespiegelstijging in relatie tot komberging Waddenzee in 2100

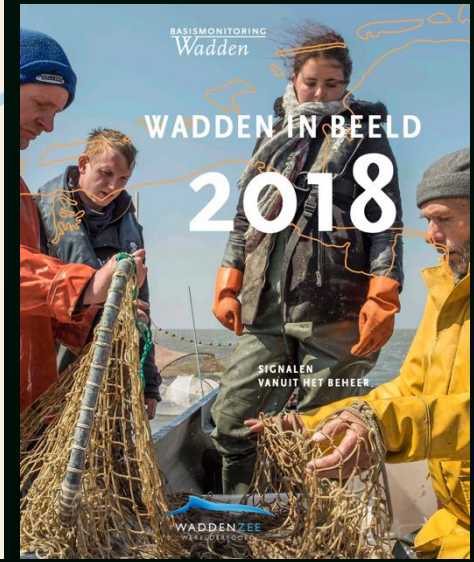
Neemt in een kombergingsgebied (het bekken tussen twee wantijen) de zeespiegelstijging sneller toe dan de wadplaten kunnen meegroeien (kritische snelheid = RC), dan zal het areaal aan platen verminderen. Als de zeespiegel stijgt volgens het hoge scenario RCP8.5, zet die trend in alle kombergingsbekkens van de westelijke Waddenzee vóór 2100 in. In het bekken Vlie is dat bij de scenario's RCP8.5 en RCP4.5 naar verwachting al rond 2030 het geval. De staafdiagrammen geven voor de verschillende scenario's de situatie weer in 2100.

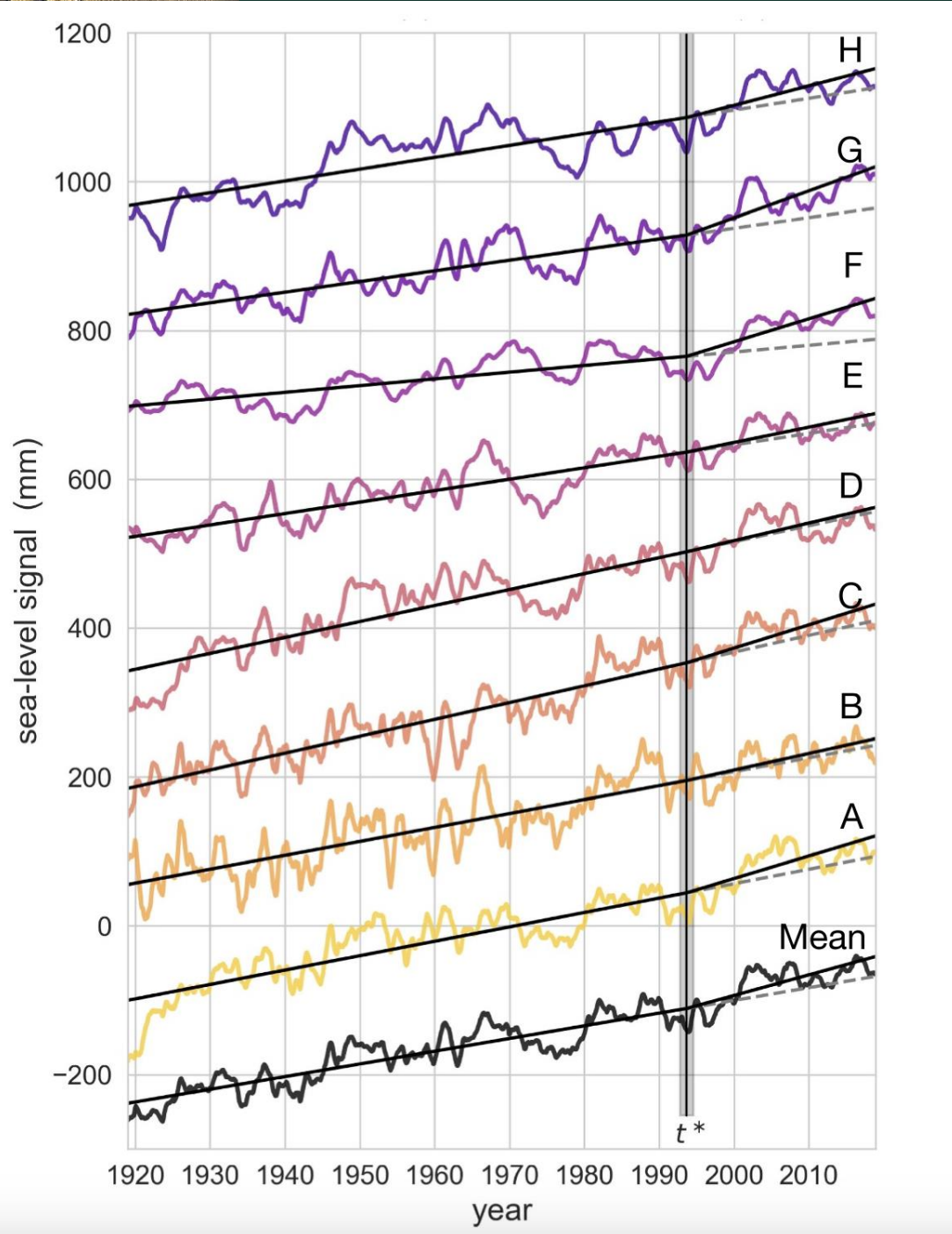


Wang et al. (2018) NJG 97: 183–214



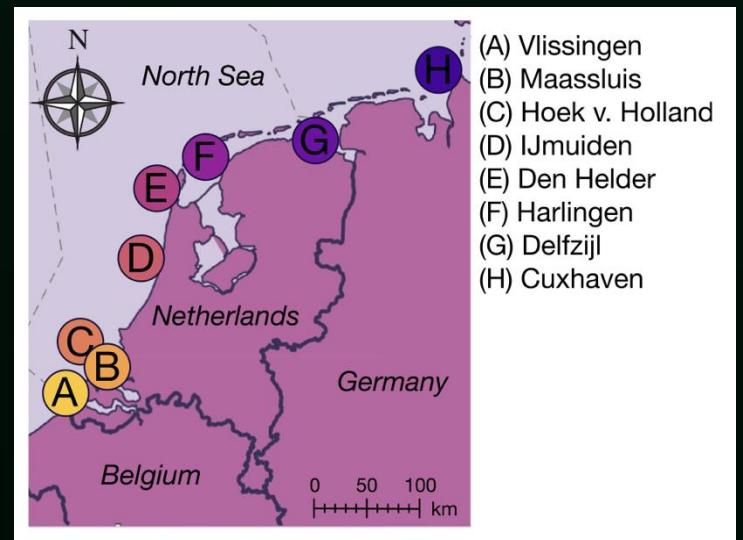
Geologische processen:
gevoed door eb & vloed,
weer & wind,
en mensenhanden





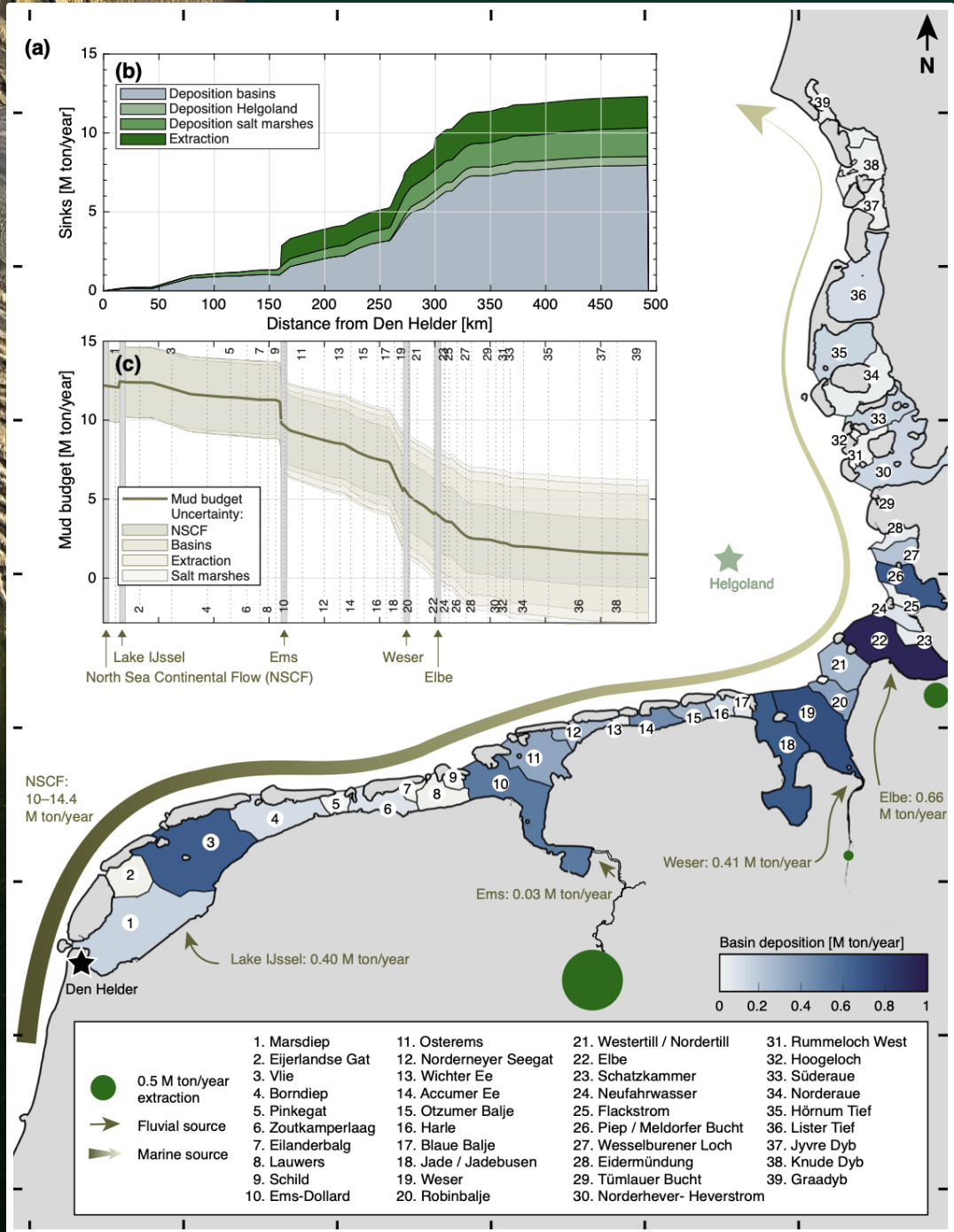
Geologische processen: gevoed door eb & vloed, weer & wind, en mensenhanden

Versnelling in zeespiegelstijging
in begin negentiger jaren (t^*)
Voor t^* : $1.7 \pm 0.3 \text{ mm yr}^{-1}$
Na t^* : $2.7 \pm 0.4 \text{ mm yr}^{-1}$





Geologische processen: gevoed door eb & vloed, weer & wind, en mensenhanden



A mud budget of the Wadden Sea and its implications for sediment management

Geologische processen:
gevoed door eb & vloed,
weer & wind,
en mensenhanden

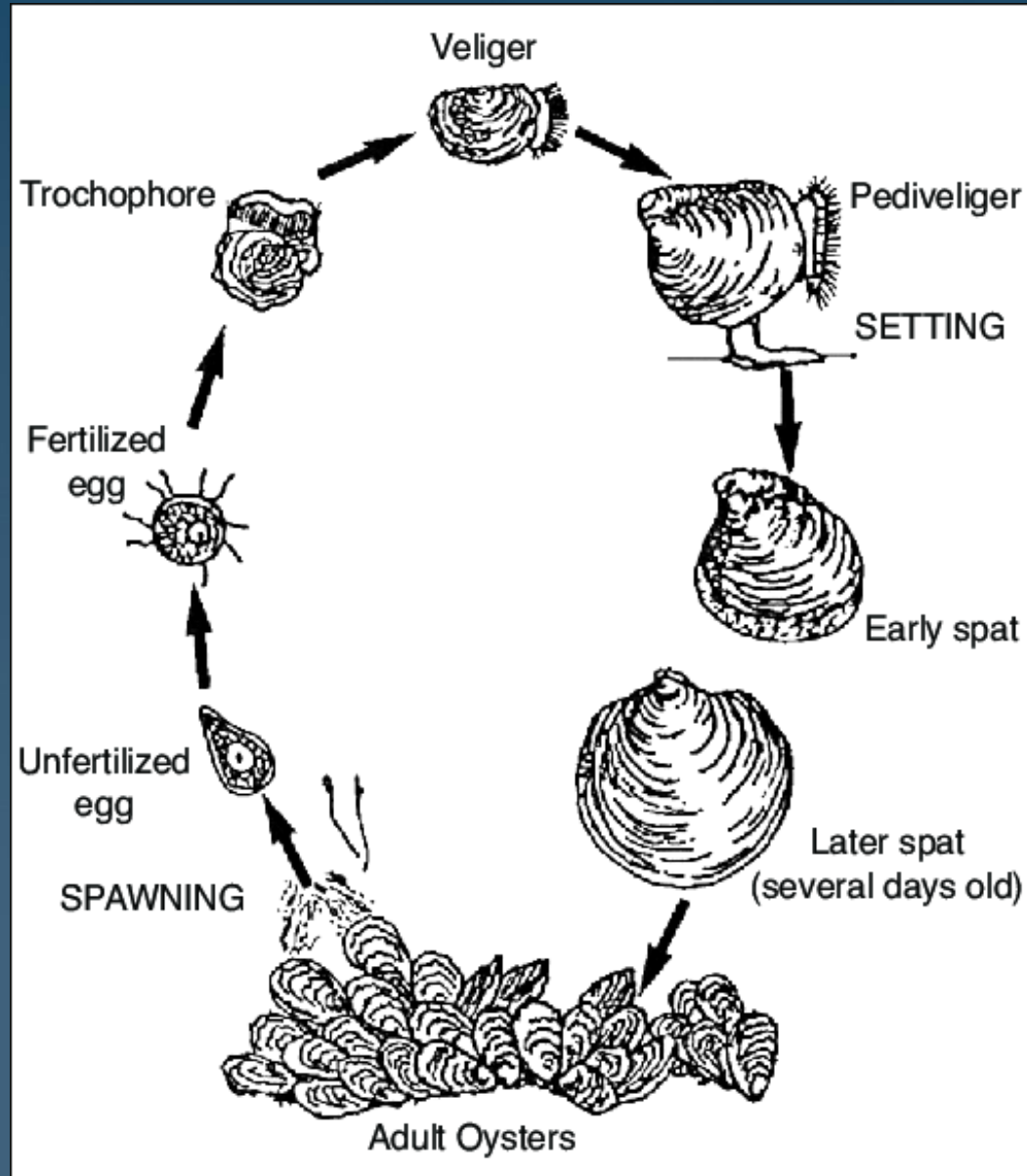




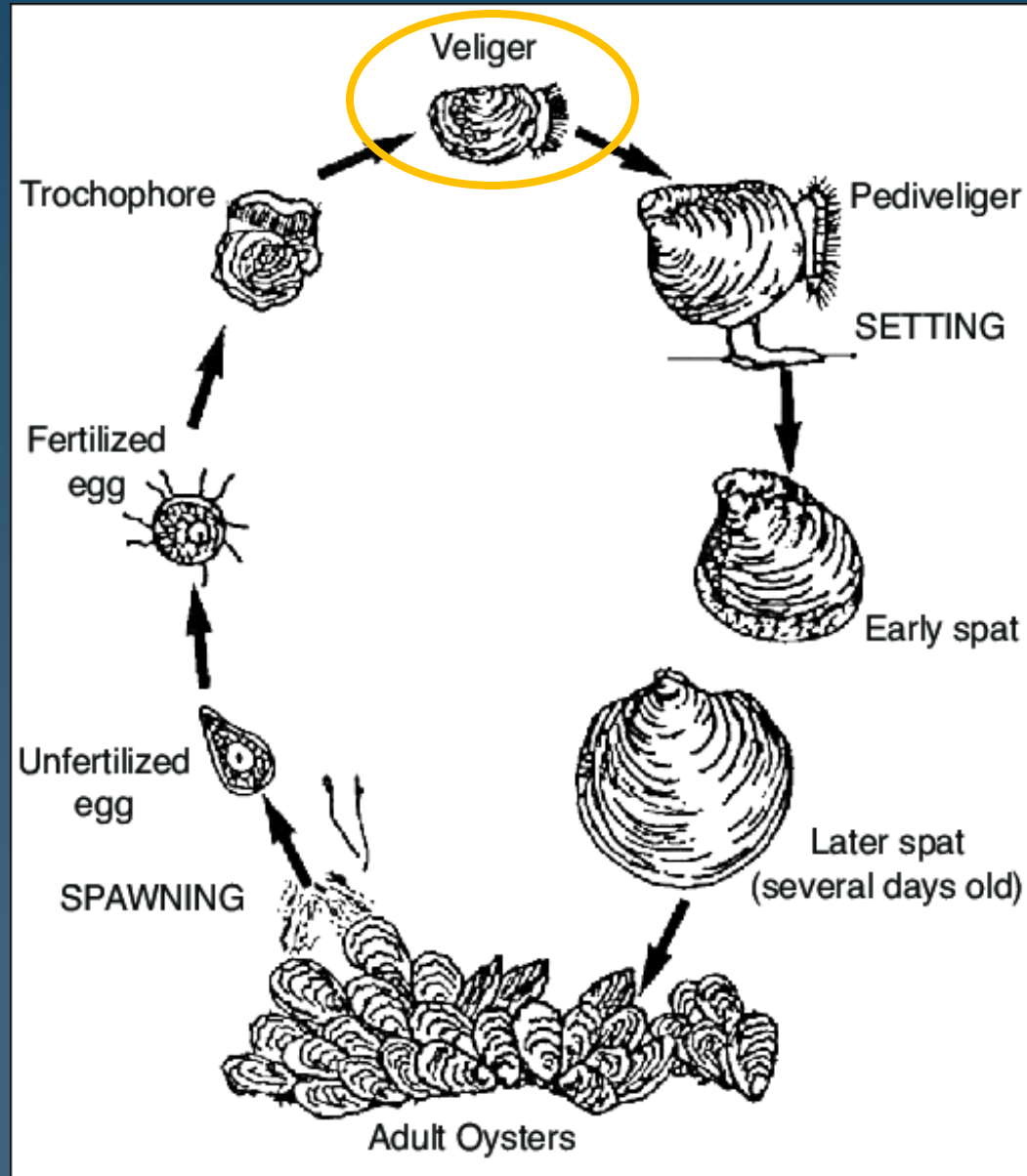
Ecologische processen: timing geboortegolven



Ecologische processen: timing geboortegolven



Ecologische processen: timing geboortegolven



Aanwezigheid
m.b.v. DNA in het
zeewater

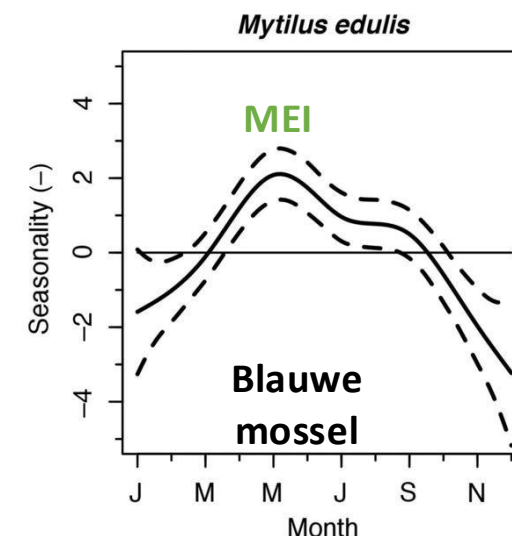
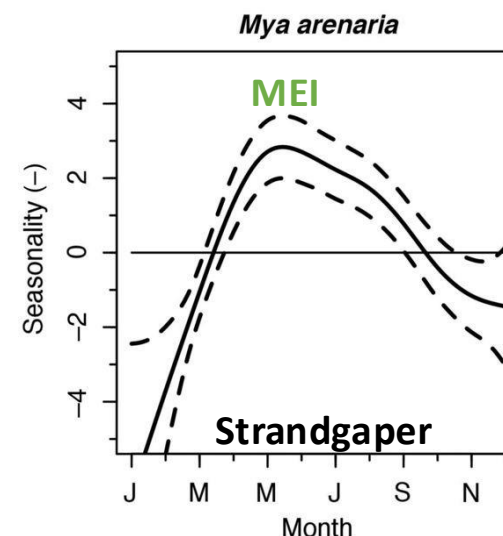
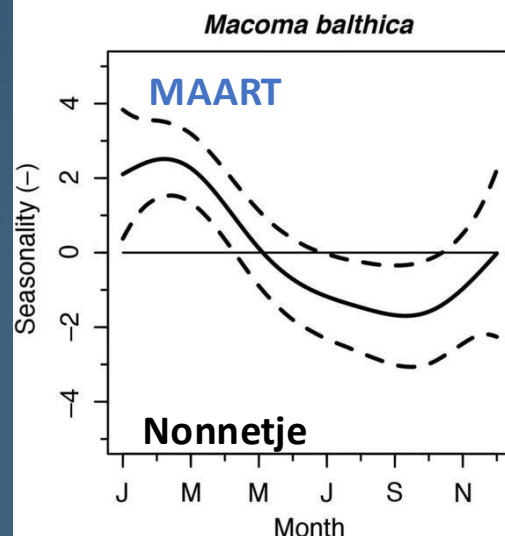
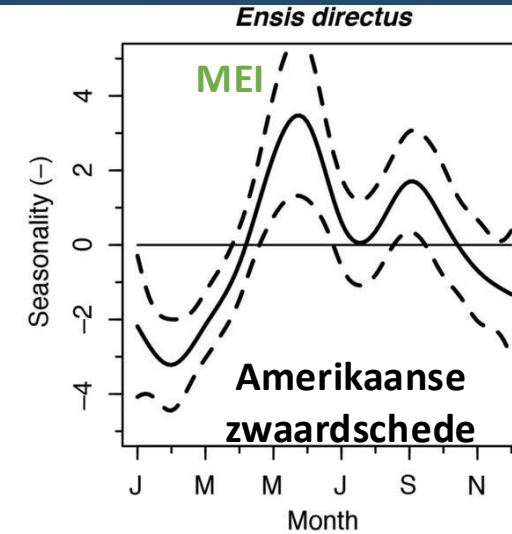
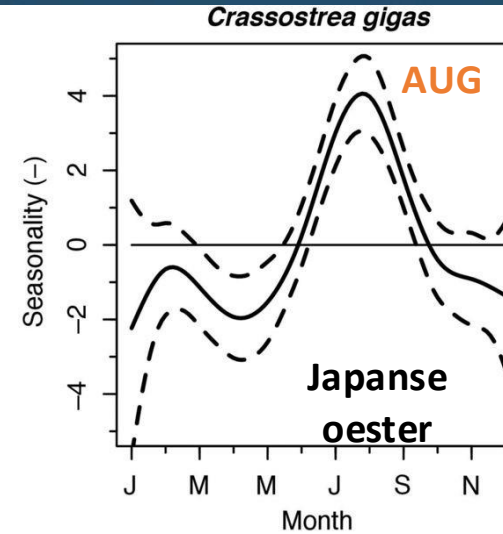
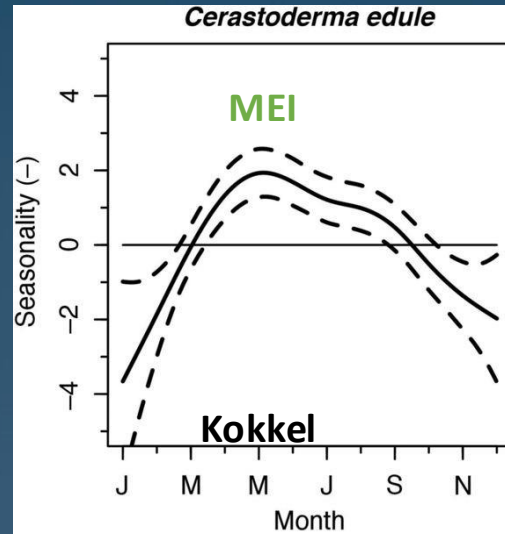
Ecologische processen: timing geboortegolven



J. Plankton Res. (2014) 36(6): 1512–1527. First published online August 6, 2014 doi:10.1093/plankt/fbu073

Reproductive phenology of coastal marine bivalves in a seasonal environment

CATHARINA J. M. PHILIPPART^{1*}, JUDITH D. L. VAN BLEISWIJK¹, JACCO C. KROMKAMP², ALAIN E. ZUUR^{3,4} AND PETER M. J. HERMAN¹
¹ROYAL NETHERLANDS INSTITUTE FOR SEA RESEARCH, DEN BURG, THE NETHERLANDS, ²ROYAL NETHERLANDS INSTITUTE FOR SEA RESEARCH, YERSEKE, THE NETHERLANDS, ³HIGHLAND STATISTICS LTD., NEWBURGH, UK AND ⁴UNIVERSITY OF ABERDEEN, OCEANLAB, NEWBURGH, UK



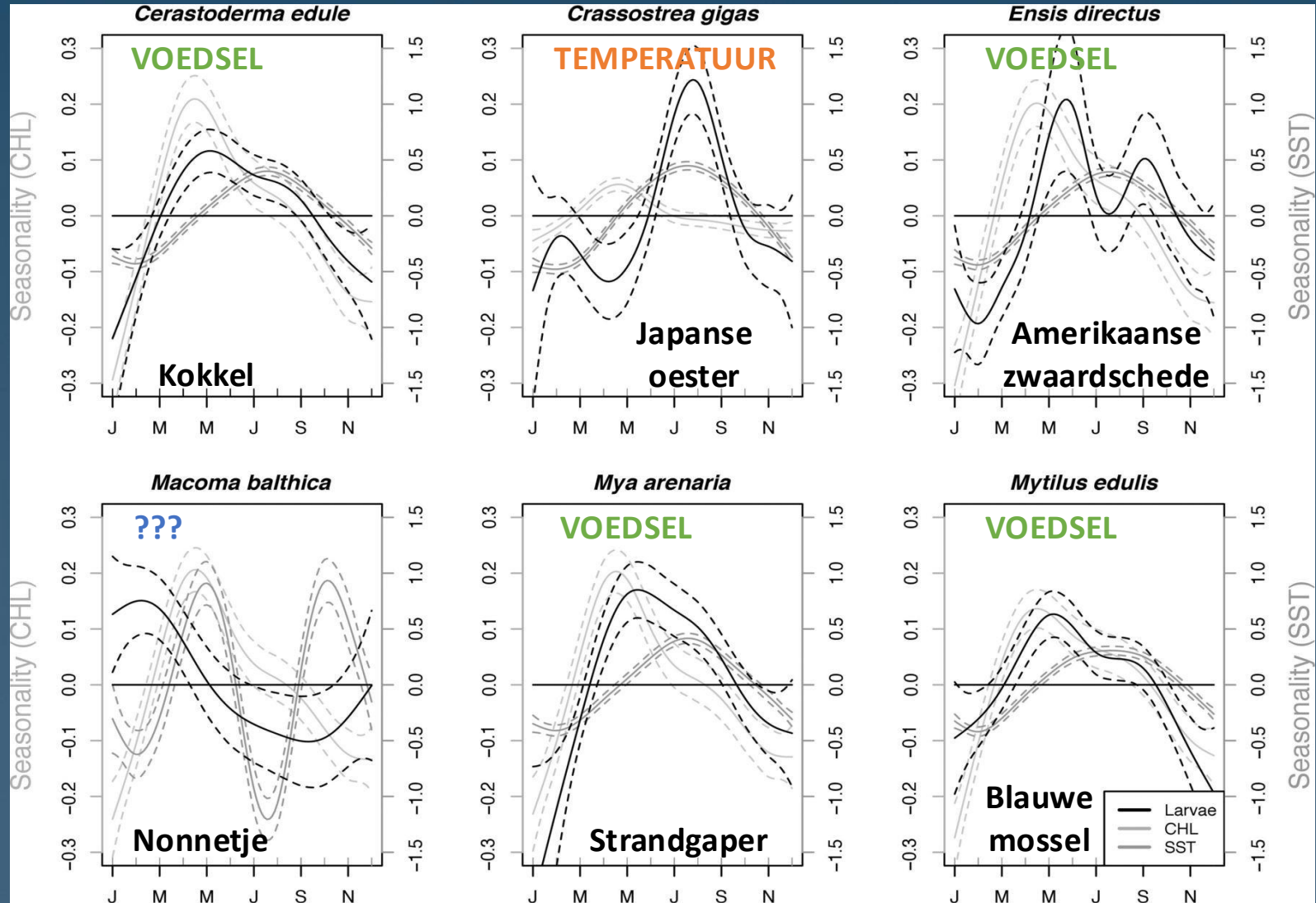
Ecologische processen: timing geboortegolven



J. Plankton Res. (2014) 36(6): 1512–1527. First published online August 6, 2014 doi:10.1093/plankt/fbu073

Reproductive phenology of coastal marine bivalves in a seasonal environment

CATHARINA J. M. PHILIPPART^{1*}, JUDITH D. L. VAN BLEISWIJK¹, JACCO C. KROMKAMP², ALAIN E. ZUUR^{3,4} AND PETER M. J. HERMAN¹
¹ROYAL NETHERLANDS INSTITUTE FOR SEA RESEARCH, DEN BURG, THE NETHERLANDS, ²ROYAL NETHERLANDS INSTITUTE FOR SEA RESEARCH, YERSEKE, THE NETHERLANDS, ³HIGHLAND STATISTICS LTD., NEWBURGH, UK AND ⁴UNIVERSITY OF ABERDEEN, OCEANLAB, NEWBURGH, UK



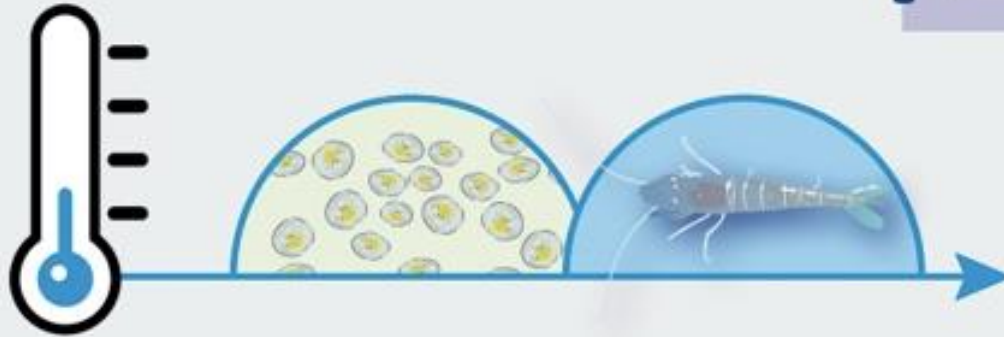


Ecologische processen: timing geboortegolven & strenge winters



Ecologische processen: timing geboortegolven & strenge winters

TIMING SEIZOENS DYNAMIEK



ELSEVIER



In Collaboration with
the Netherlands Institute for Sea Research

Journal of Sea Research 49 (2003) 47–57

JOURNAL OF
SEA RESEARCH

www.elsevier.com/locate/seares

How predictable is high bivalve recruitment in the Wadden Sea after a severe winter?

Matthias Strasser^{a,*}, Rob Dekker^b, Karel Essink^c, Carmen-Pia Günther^d,
Sandra Jaklin^e, Ingrid Kröncke^f, Poul Brinch Madsen^g,
Hermann Michaelis^e, Grace Vedel^h

Limnol. Oceanogr., 48(6), 2003, 2171–2185
© 2003, by the American Society of Limnology and Oceanography, Inc.

Climate-related changes in recruitment of the bivalve *Macoma balthica*

Catharina J. M. Philippart¹, Hendrik M. van Aken, Jan J. Beukema, Oscar G. Bos,
Gerhard C. Cadée, and Rob Dekker

ICES Journal of Marine Science, 2022, 79, 1302–1311
DOI: 10.1093/icesjms/fsac054
Advance access publication date: 1 April 2022
Original Article



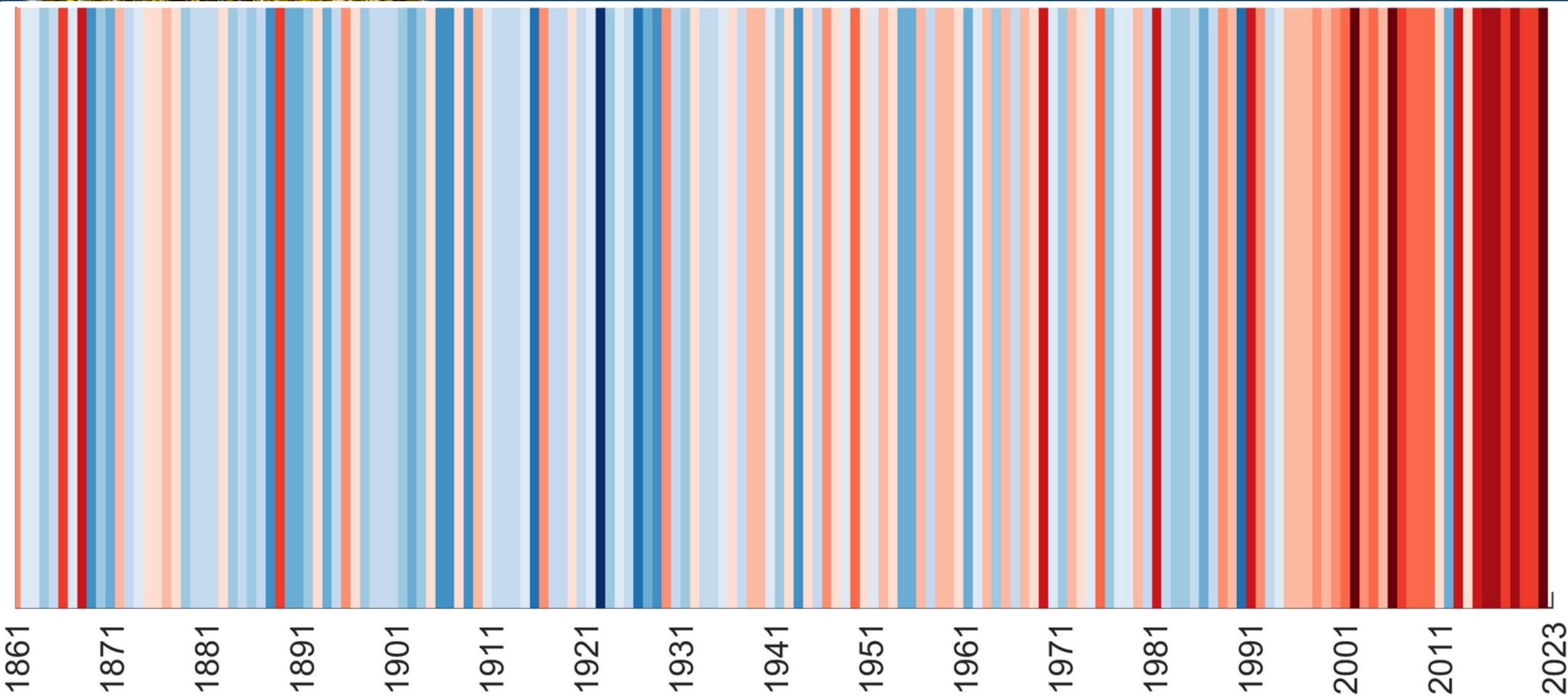
Hatching phenology of the brown shrimp *Crangon crangon* in the southern North Sea: inter-annual temperature variations and climate change effects

Reinhard Saborowski^{1,*} and Kim Hünerlage²

¹Alfred Wegener Institute, Helmholtz Centre for Polar and Marine Research, Am Handelshafen 12, 27570 Bremerhaven, Germany
²Thünen Institute of Sea Fisheries, Herwigstraße 31, 27572 Bremerhaven, Germany



Ecologische processen: Hittegolven (juni 1861-2023)



Feb 2018

© KP



Ecologische processen: timing geboortegolven, strenge winters & hittegolven

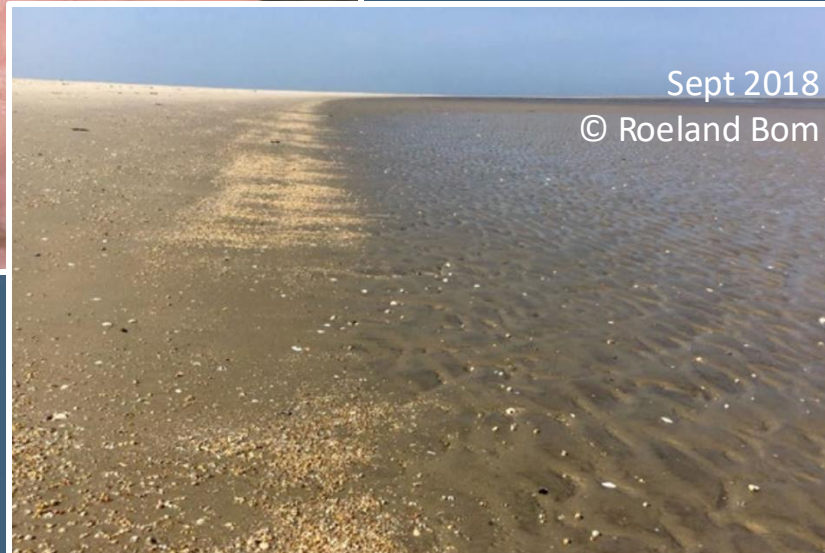
Juli 2018

© André Seinen



Sept 2018

© Roeland Bom



© Wim van Egmond



In Collaboration with
the Netherlands Institute for Sea Research

JOURNAL OF
SEA RESEARCH

Journal of Sea Research 49 (2003) 47–57

www.elsevier.com/locate/seares

How predictable is high bivalve recruitment in the Wadden Sea
after a severe winter?

Matthias Strasser^{a,*}, Rob Dekker^b, Karel Essink^c, Carmen-Pia Günther^d,
Sandra Jaklin^e, Ingrid Kröncke^f, Poul Brinch Madsen^g,
Hermann Michaelis^e, Grace Vedel^h

Helgol Mar Res (2005) 59: 97–106
DOI 10.1007/s10152-004-0195-1

ORIGINAL ARTICLE

S. Diederich · G. Nehls · J. E. E. van Beusekom
K. Reise

**Introduced Pacific oysters (*Crassostrea gigas*) in the northern
Wadden Sea: invasion accelerated by warm summers?**

Ecologische processen: Verschuivingen in soorten bodemdieren

GEOGRAFISCHE VERSPREIDING



Nonnetje

Tere dunschaal



Journal of Sea Research 178 (2021) 102137



Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Sea Research

journal homepage: www.elsevier.com/locate/seares



Climate warming leads to replacement of *Limecola balthica* by *Abra tenuis* on high tidal flats of the Wadden Sea

R. Dekker^a, J.J. Beukema^{b,*}



Estuarine, Coastal and Shelf Science 276 (2022) 108015



Contents lists available at ScienceDirect

Estuarine, Coastal and Shelf Science

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ecss



Climate change and *Arenicola marina*: Heat waves and the southern limit of an ecosystem engineer

David S. Wetthey^a, Sarah A. Woodin^b





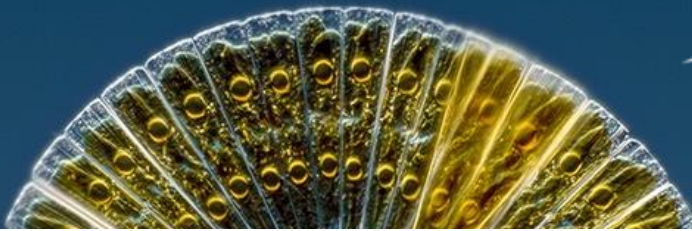
Ecologische processen:
verschuiving in soorten bodemdieren,
gevolgen voor (10-12 miljoen) vogels?





Ecologische processen: verschuiving in soorten bodemdieren, gevolgen voor menselijk medegebruik?

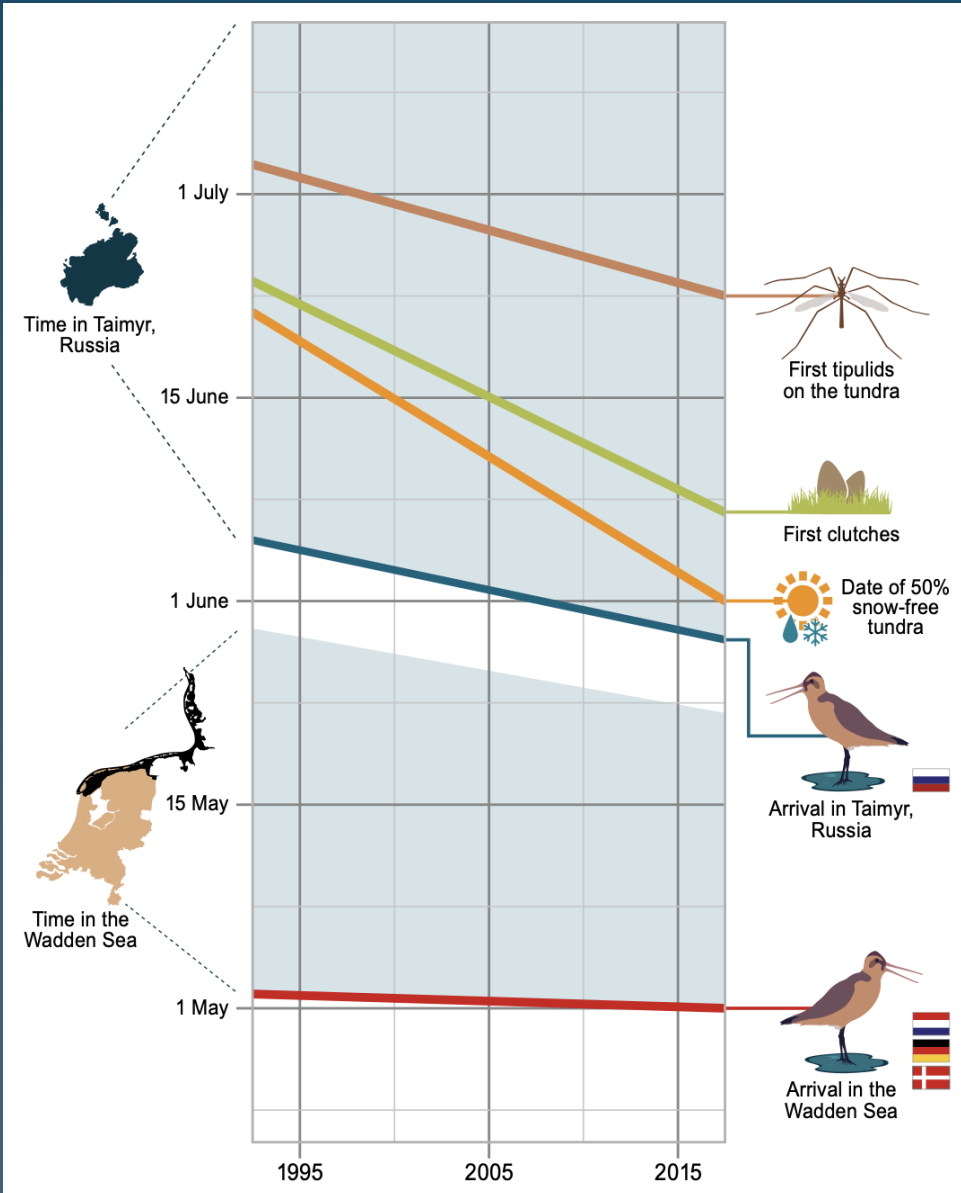




Ecologische processen: timing migratie van vogels



Ecologische processen: timing migratie van vogels (rosse grutto)



nature COMMUNICATIONS

ARTICLE

DOI: 10.1038/n4467-018-06673-5 OPEN

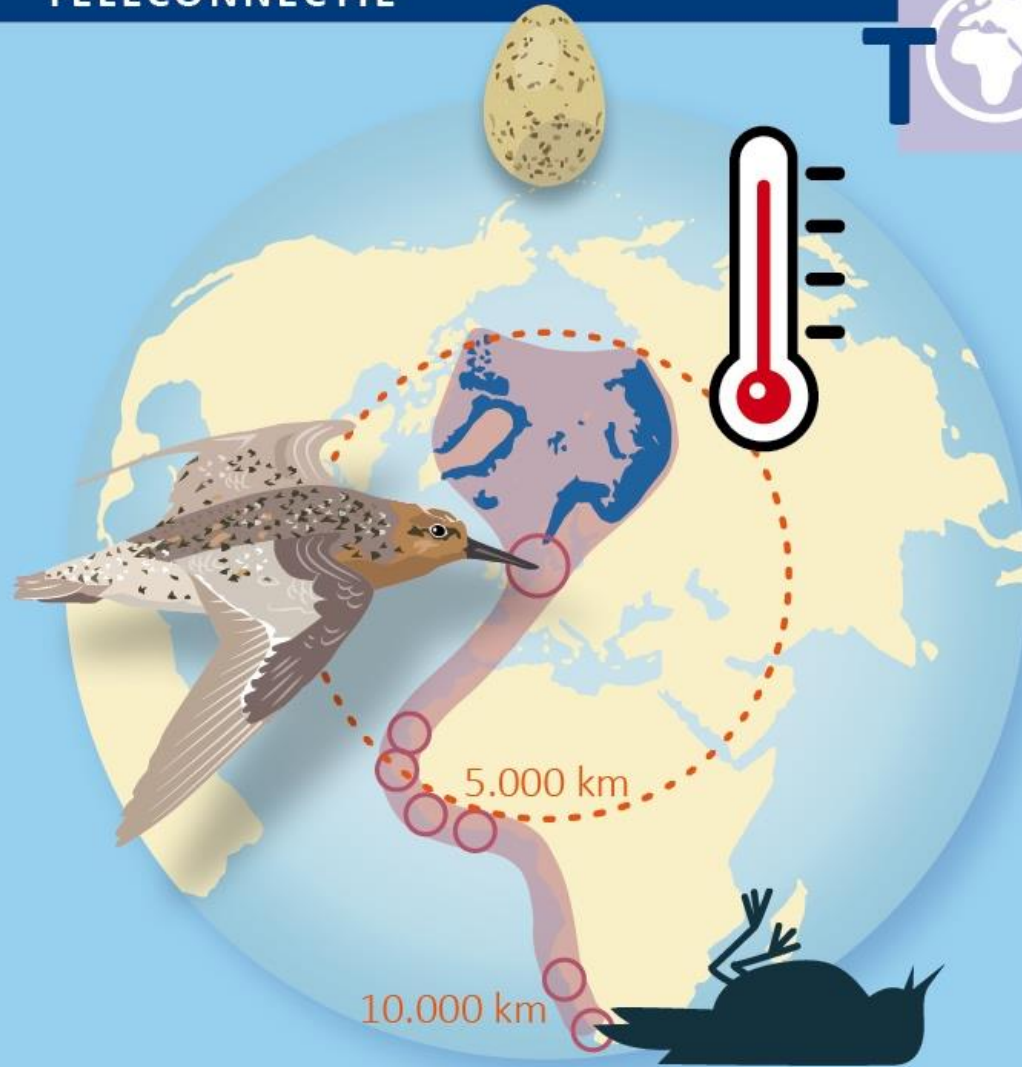
Corrected: Publisher correction

Fuelling conditions at staging sites can mitigate Arctic warming effects in a migratory bird

Eldar Rakhimberdiev^{1,2}, Sjoerd Duijns^{1,3}, Julia Karagicheva¹, Cornelis J. Camphuysen¹, VRS Castricum⁴, Anne Dekinga¹, Rob Dekker¹, Anatoly Gavrilov⁴, Job ten Horn¹, Joop Jukema², Anatoly Saveliev⁵, Mikhail Soloviev^{2,4}, T. Lee Tibbitts⁷, Jan A. van Gils¹ & Theunis Piersma^{1,8}

Ecologische processen: timing migratie van vogels (kanoetstrandloper)

TELECONNECTIE



Evolution has strong medicine for antibiotics use p. 758 | The personal costs of healing societies pp. 760 & 787 | A call to counter hype in stem cell research p. 770

Science

\$15
13 MAY 2016
sciencemag.org

AAAS

A MIGRANT'S PLIGHT

Arctic warming hurts red knots on their tropical winter range pp. 775 & 819

CLIMATE CHANGE

Body shrinkage due to Arctic warming reduces red knot fitness in tropical wintering range

Jan A. van Gils,^{1*} Simeon Lisovski,² Tamar Lok,^{3,4} Włodzimierz Meissner,⁵ Agnieszka Ożarowska,⁵ Jimmy de Fouw,¹ Eldar Rakhimberdiev,^{1,6} Mikhail Y. Soloviev,⁶ Theunis Piersma,^{1,3} Marcel Klaassen²



Ecologische processen: samenloop van omstandigheden



BIOLOGIE

Schelpdieren op het wad eten ook zoete hap

Mossels en oesters in de Waddenzee eten ook zoetwateralgen. De algen zitten in zoet water dat 's winters wordt geloosd.

Door onze medewerker
Rob Buiter

AMSTERDAM. Kokkels, mossels en oesters in de Waddenzee leven voor een belangrijk deel van de algen die met overvloedig zoet water via spuisluisen in zee terechtkomen. Dat schrijven onderzoekers van het NIOZ (Ko-

ninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee) deze week in het wetenschappelijke tijdschrift *PLOS ONE*. Op het Balgzand, de wadplaten tegen de kop van Noord-Holland, teren de schelpdieren zelfs voor de helft of meer op zoetwateralgen.

Schelpdieren filteren algen uit het water waarin ze leven. Tot nu gingen schelpdieronderzoekers ervan uit dat dit vooral zoutwateralgen en bodemalgen waren. Daar is nu dus een derde belangrijke bron bij gekomen.

De onderzoekers keken naar isotopen - de 'chemische vingerafdruk' - in de schelpdieren. Zoetwateralgen bevatten een lager gehalte zware



Mosselen (*Mytilus edulis*).

FOTO ISTOCK

koolstofisotopen (koolstof-13) dan zoutwateralgen. De verhouding tussen zware en lichte koolstofisotopen in schelpdieren zegt daarmee iets over de bron van hun voedsel.

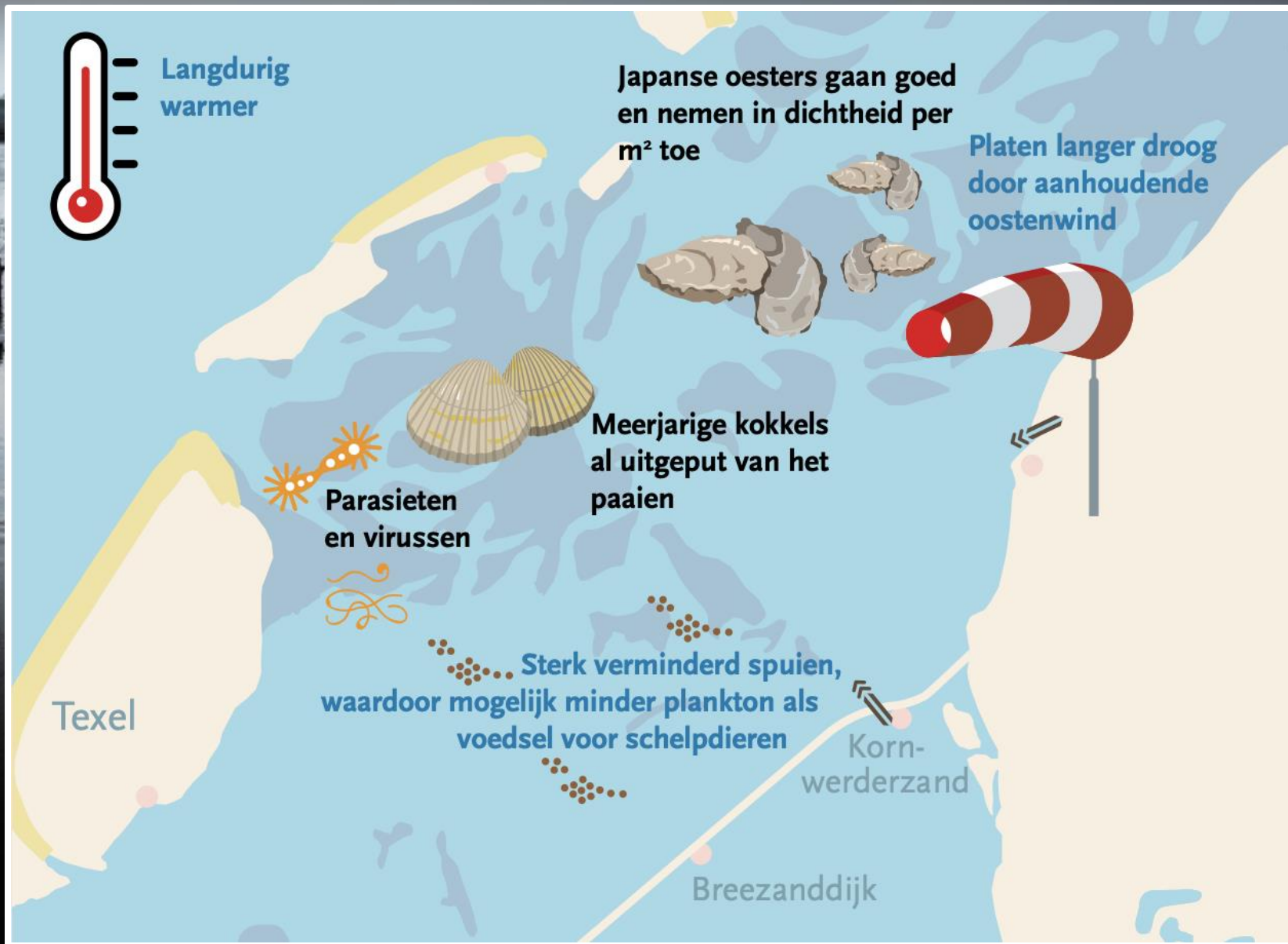
Op die manier zagen ze dat in de winter, wanneer er veel water uit het IJsselmeer en het Noord-Hollands kanaal wordt geloosd, tot wel 70 procent 'zoete alg' op het dieet van schelpdieren van het Balgzand staat. 's Zomers, wanneer er minder water wordt geloosd, is dit ongeveer de helft.

„Tot nu toe was dit voor ons een blinde vlek”, zegt hoogleraar Katja Philippart, medeauteur van het artikel. „We dachten altijd dat de algen uit

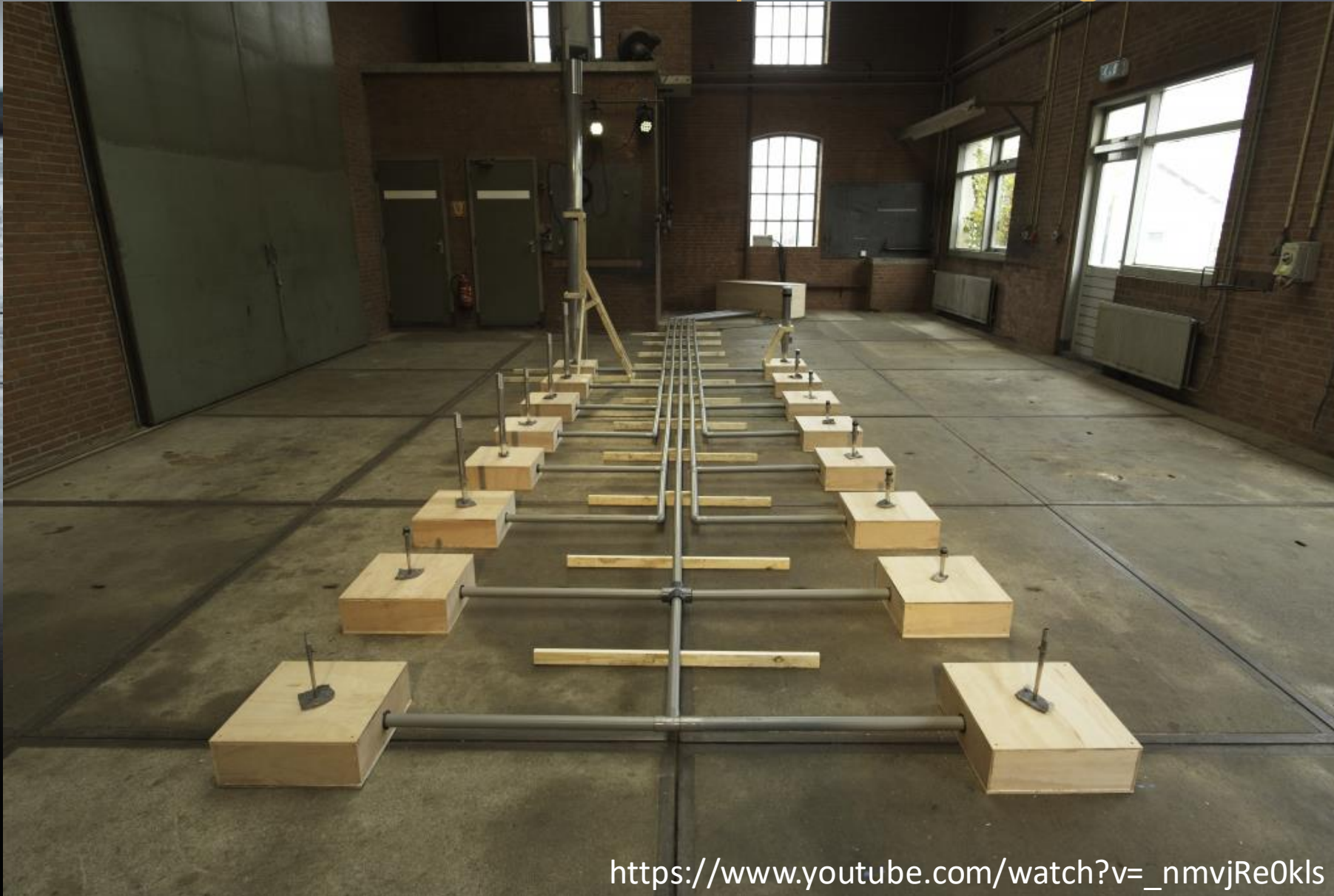
zoetwater snel uiteen zouden vallen wanneer ze in het zoute water zouden komen. Dat blijkt dus niet zo te zijn.”

Schelpdieren zijn weinig selectief in de algen die ze uit het water filteren, dus als er zoetwateralgen in zitten, is het logisch dat ze die meeneemen, aldus Philippart. „Dit onderzoek verandert vooral onze kijk op het beheer van zoet water. Het al dan niet lozen van water via de spuisluisen blijkt niet alleen een kwestie van te veel of te weinig water in het binnenland. Het heeft ook consequenties voor het voedsel van schelpdieren en daarmee bijvoorbeeld ook voor vogels en vissen rond de Waddenzee.”

Ecologische processen: samenloop van omstandigheden



Ecologische processen: samenloop van omstandigheden



https://www.youtube.com/watch?v=_nmvjRe0kls



Ecologische processen: samenloop van omstandigheden



<https://stefveldhuis.com/Waddenorgel>

Ecologische processen: samenloop van omstandigheden



Afstand twee kleppen -> harmonie
Hartslag -> ritme

Bepaald door omgevingsfactoren
waaronder het getij

<https://stefveldhuis.com/Waddenorgel>



A FILM BY PIETER-RIM DE KROON

SILENCE OF THE TIDES

FROM THE DIRECTOR OF DUTCH LIGHT



4K LARGE FORMAT DOLBY ATMOS

WINDMILL FILM PRESENTS
A FILM BY PIETER-RIM DE KROON WRITTEN BY PIETER-RIM DE KROON & MICHEL BESHUZZEN DIRECTOR OF PHOTOGRAPHY DIJK HARREWIJN EDITOR ERIK DISSELHOFF SOUND RECORDING VICTOR DEKKER
MUSIC COMPOSED BY BIRGIT WILDERMAN SOUND MIX DANNY VAN SPIEVEVEL SOUND POST PRODUCED BY POSTA AMSTERDAM GRAPHIC DESIGNER BERT BISSCHOP
DISTRIBUTOR WALLIE POLLE LINE PRODUCER BENETTE VAN DE STADT PRODUCER ANNEMIEK VAN DER HELL

WWW.SILENCEOFTHETIDES.COM ©2020 ALL RIGHTS RESERVED WINDMILL FILM

9 DECEMBER IN DE BIOSCOOP



https://www.youtube.com/watch?v=xaqJZlu_GmQ

Verandering in de ritmiek van de Wadden



Verandering in de ritmiek van de Wadden



- Hogere temperaturen (minder ijswinters, meer hittegolven)
- Veranderingen in verspreiding, timing & populatiedynamica
- Bescherming van soorten of functies van de Waddenzee?



- Zeespiegelstijging versnelt
- Wadplaten gaan 'verdrinken' vanaf 2030 (Vlie)
- Beschermen, meebewegen of tegengas?



- Grotere variatie (stortregens, langdurige droogtes)
- Kustgebieden (estuaria) hebben zoetwater nodig
- Vasthouden op land of (deels) afvoeren naar zee?

Verandering in de ritmiek van de Wadden



- Hogere temperaturen (minder ijswinters, meer hittegolven)
- Veranderingen in verspreiding, timing & populatiedynamica
- Bescherming van soorten of functies van de Waddenzee?



- Zeespiegelstijging versnelt
- Wadplaten gaan 'verdrinken' vanaf 2030 (Vlie)
- Beschermen, meebewegen of tegengas?



- Grotere variatie (stortregens, langdurige droogtes)
- Kustgebieden (estuaria) hebben zoetwater nodig
- Vasthouden op land of (deels) afvoeren naar zee?

Dank voor uw aandacht! Vragen?