

# Masterclass morfologie Waddenzee

*Verleden, heden & toekomst*

Dr. Petra Dankers  
18 september 2019



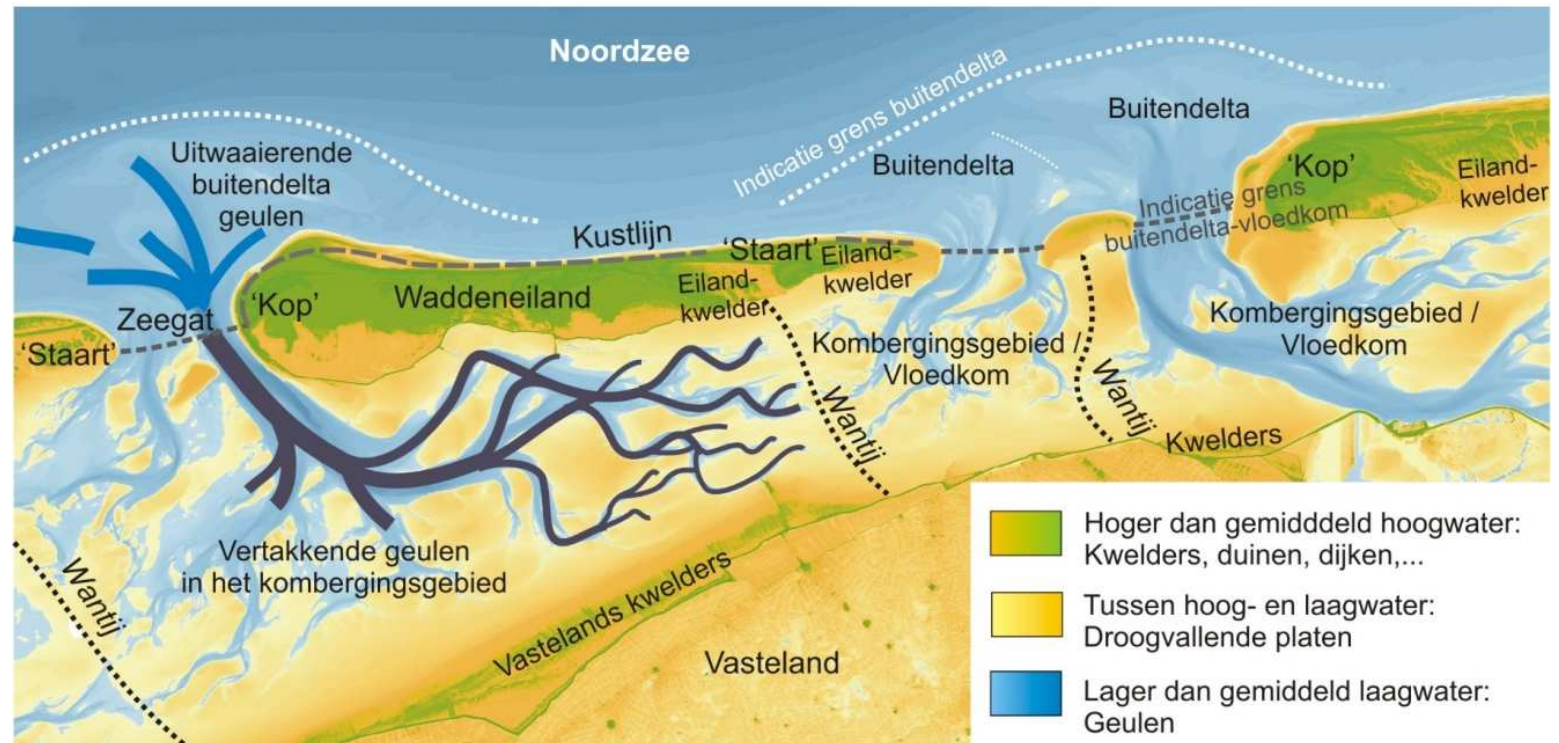


12 sept

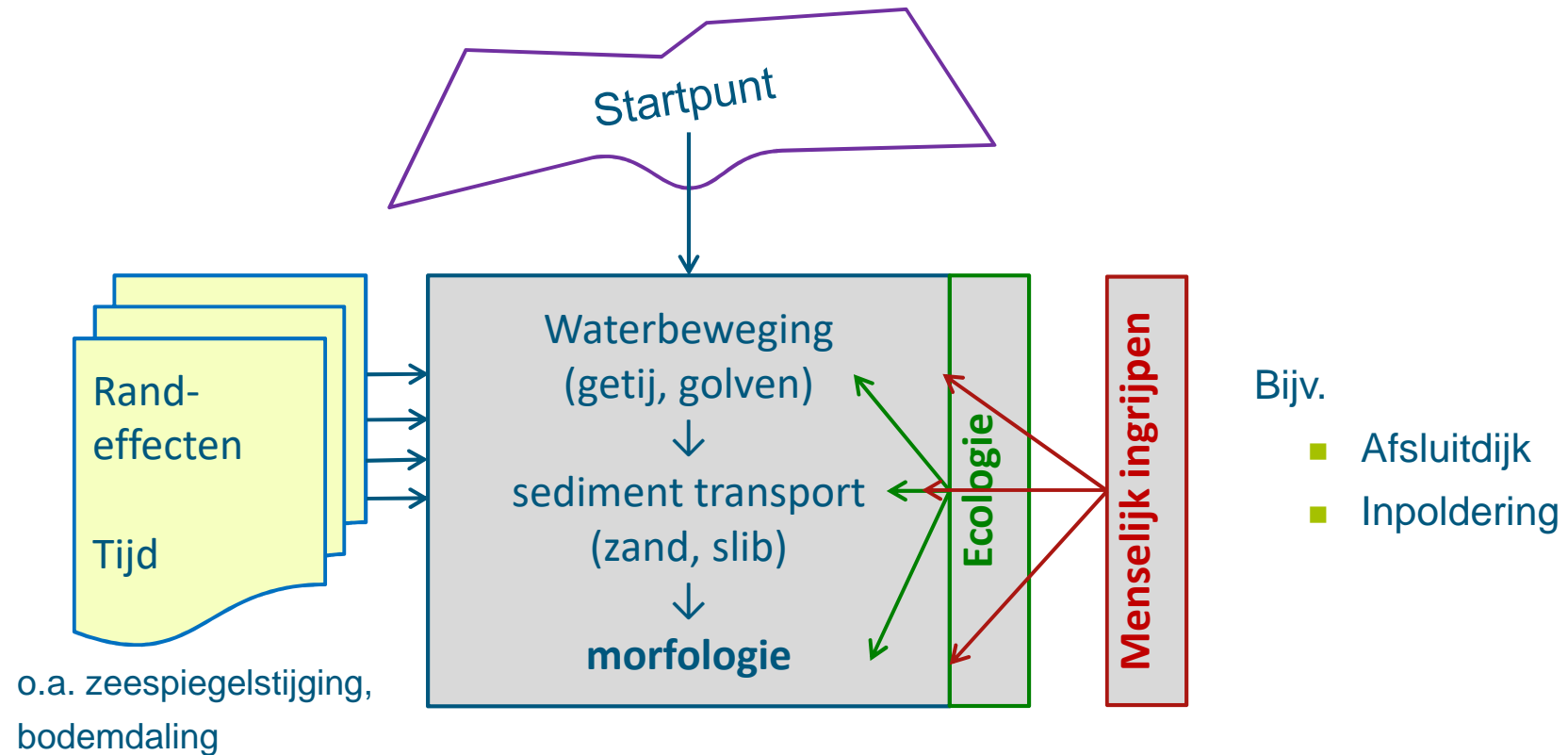
ingDHV

# Wat is morfologie

- Getijdegeulen
- Wadplaten
- Kwelders



# Morfologische processen en interacties



12 september 2019

Royal HaskoningDHV



5 12 september 2019



Royal HaskoningDHV

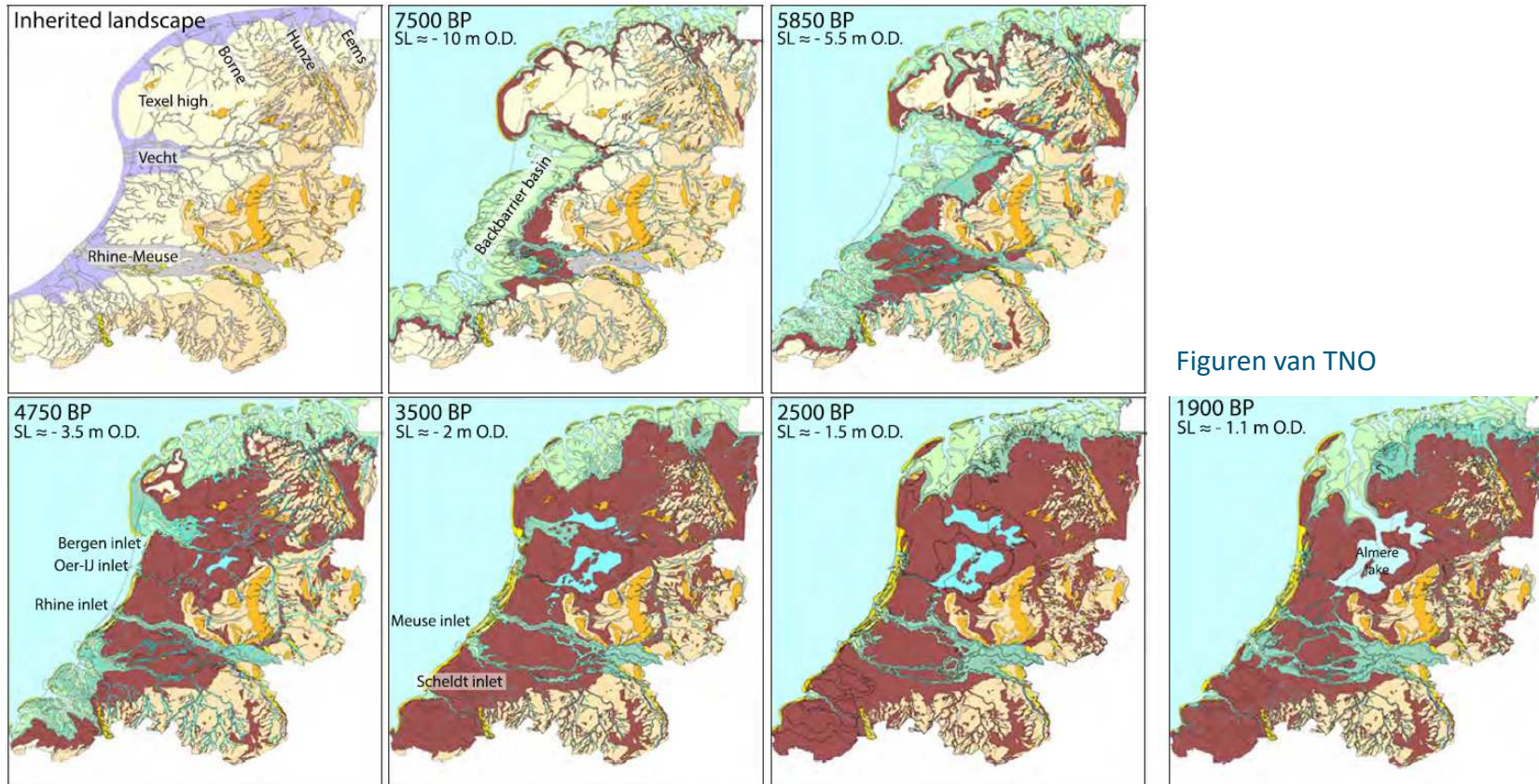
## Heden: Morfologie en Ecologie in de Waddenzee De recente ontwikkeling



# Masterclass morfologie Waddenzee

- Verleden
  - Hele lange termijn (duizenden jaren)
  - Korte termijn (honderden jaren)
- Heden
  - Morfologische processen
  - Aanleg afsluitdijk
  - Ecologie van de Wadden
- Toekomst
  - Bodemdaling, zeespiegelstijging
  - Meegroeien of verdrinken?

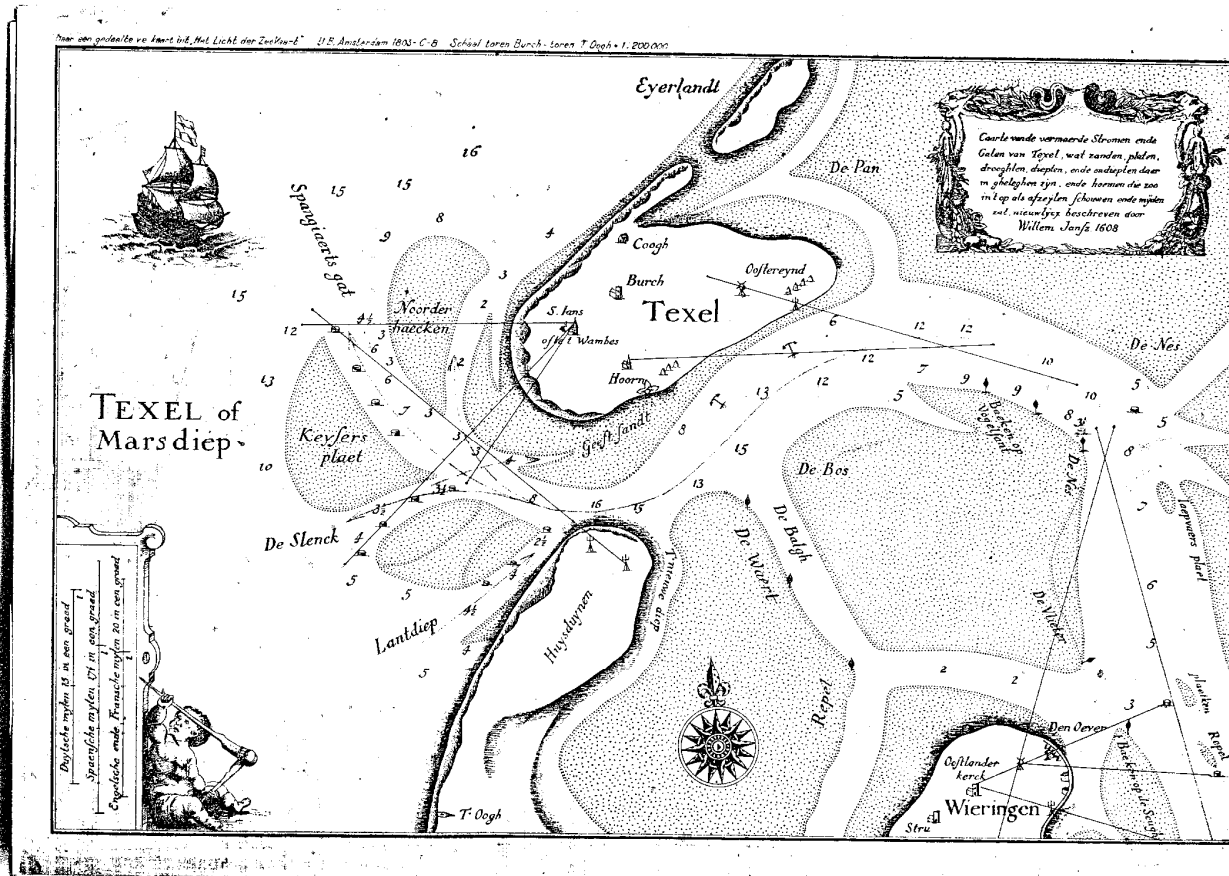
# Heel lang geleden ...



Figuren van TNO



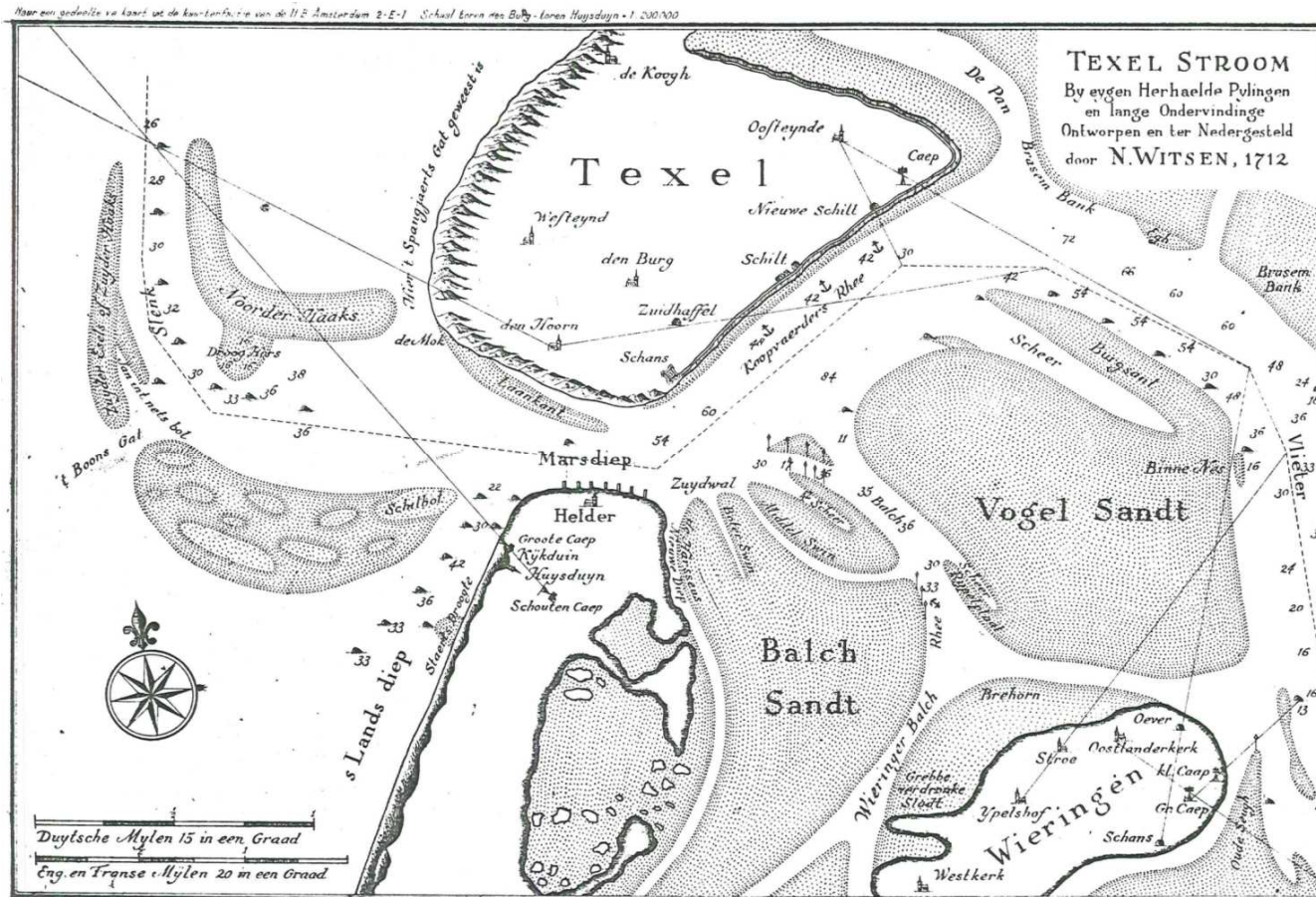
# Wat minder lang geleden ... [1608]



Overzicht morfologische veranderingen

Ecologische veranderingen (Baptist, WMR)

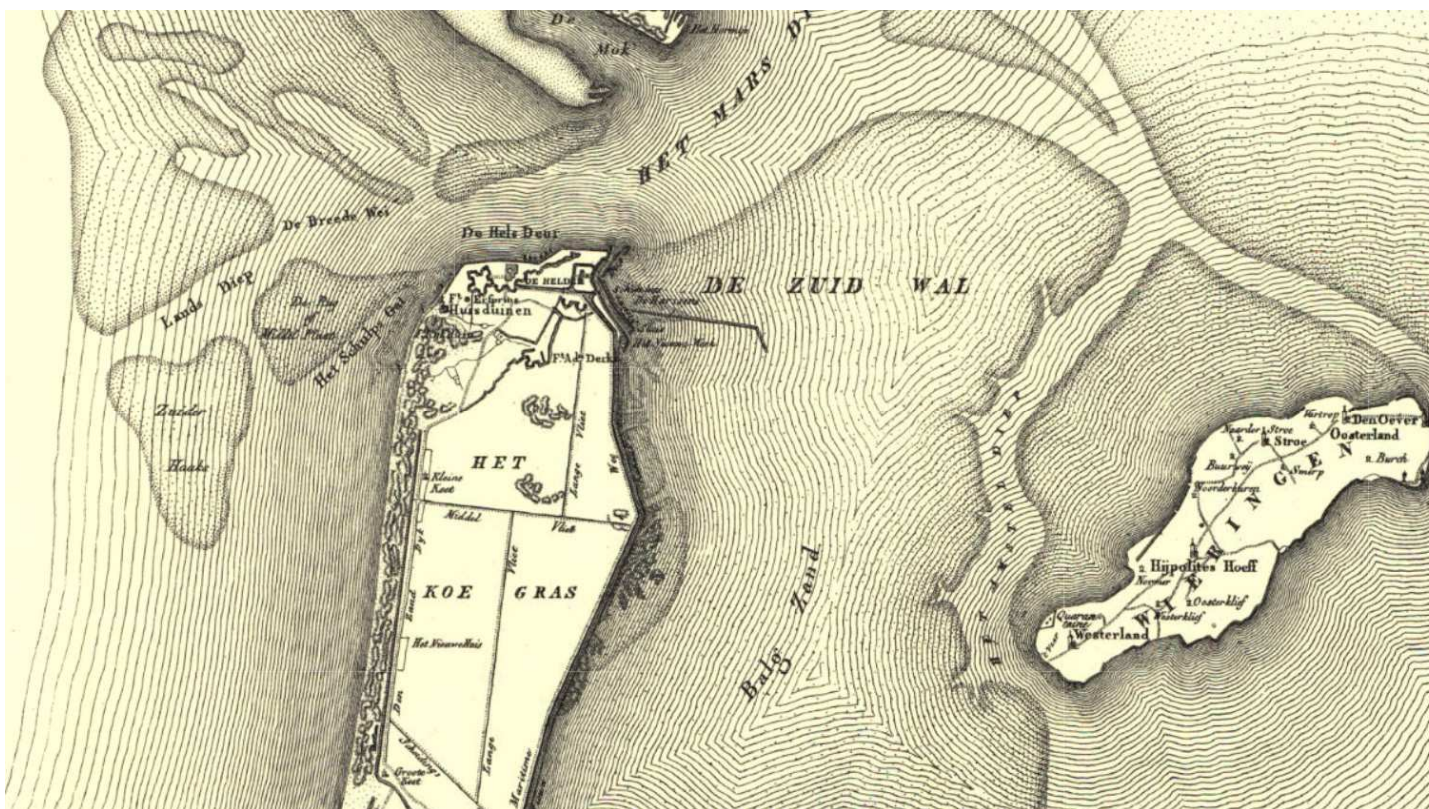
# Wat minder lang geleden ... [1712]



- Veel ruimte voor kwelders

1815

Afname platte oester, vroeg 19<sup>e</sup> eeuw.



12 september 2019

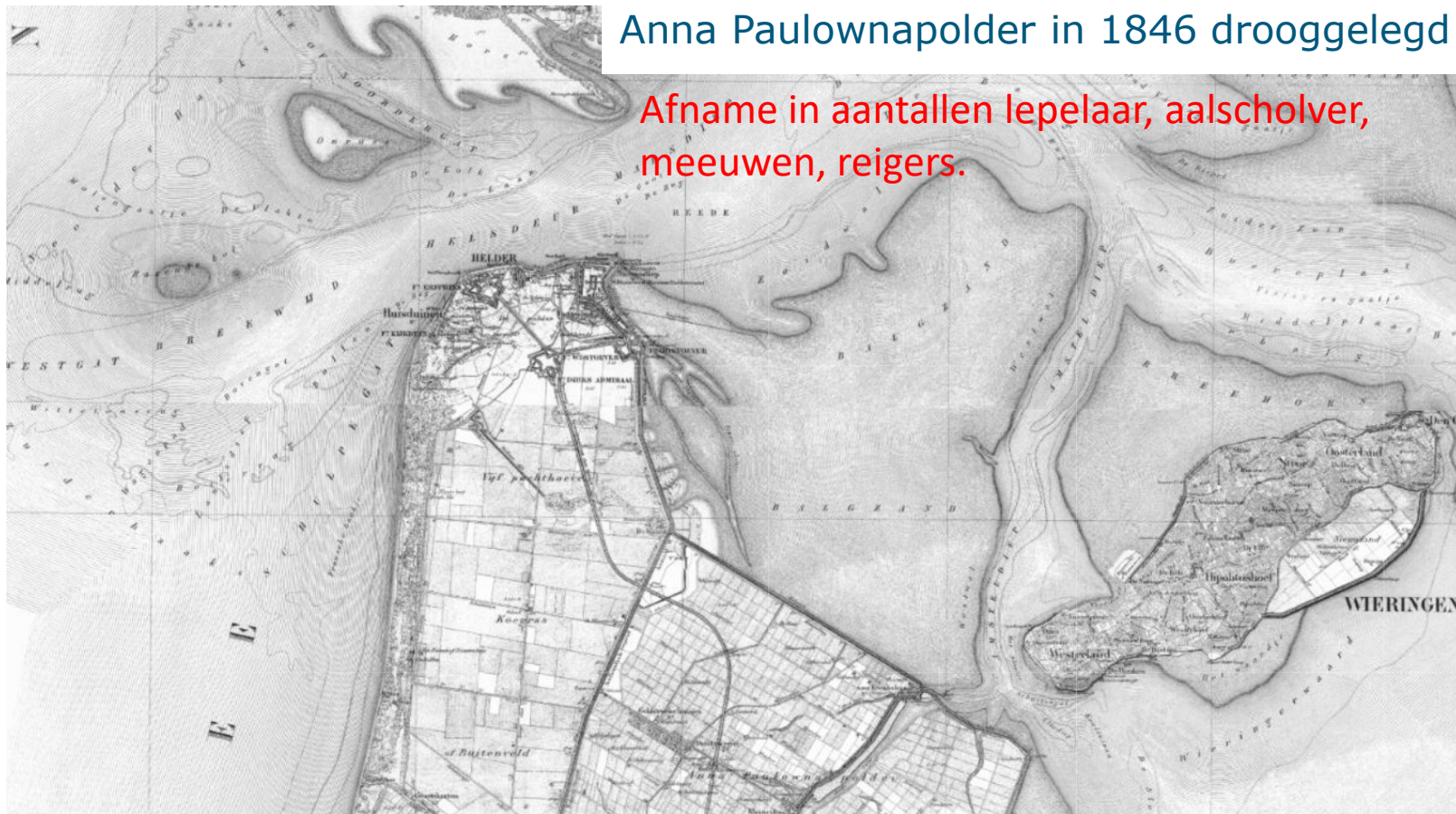
Napoleondam (formeel Laurens Brandligtdam)  
gereed in 1782 (en verlengd in 1785).

Royal HaskoningDHV

## Wat minder lang geleden ... [1850]

Anna Paulownapolder in 1846 drooggelegd

Afname in aantallen lepelaar, aalscholver,  
meeuwen, reigers.



1920

Verdwijnen ondergedoken zeegras, 1932.



Start bouw Amstelmeerdijk in 1920. Gereed 1926.

1961

Verdwijnen platte oester, jaren 60.

Verdwijnen zeecypres/zeemos, jaren 60.

Verdwijnen littoraal zeegras, jaren 60.



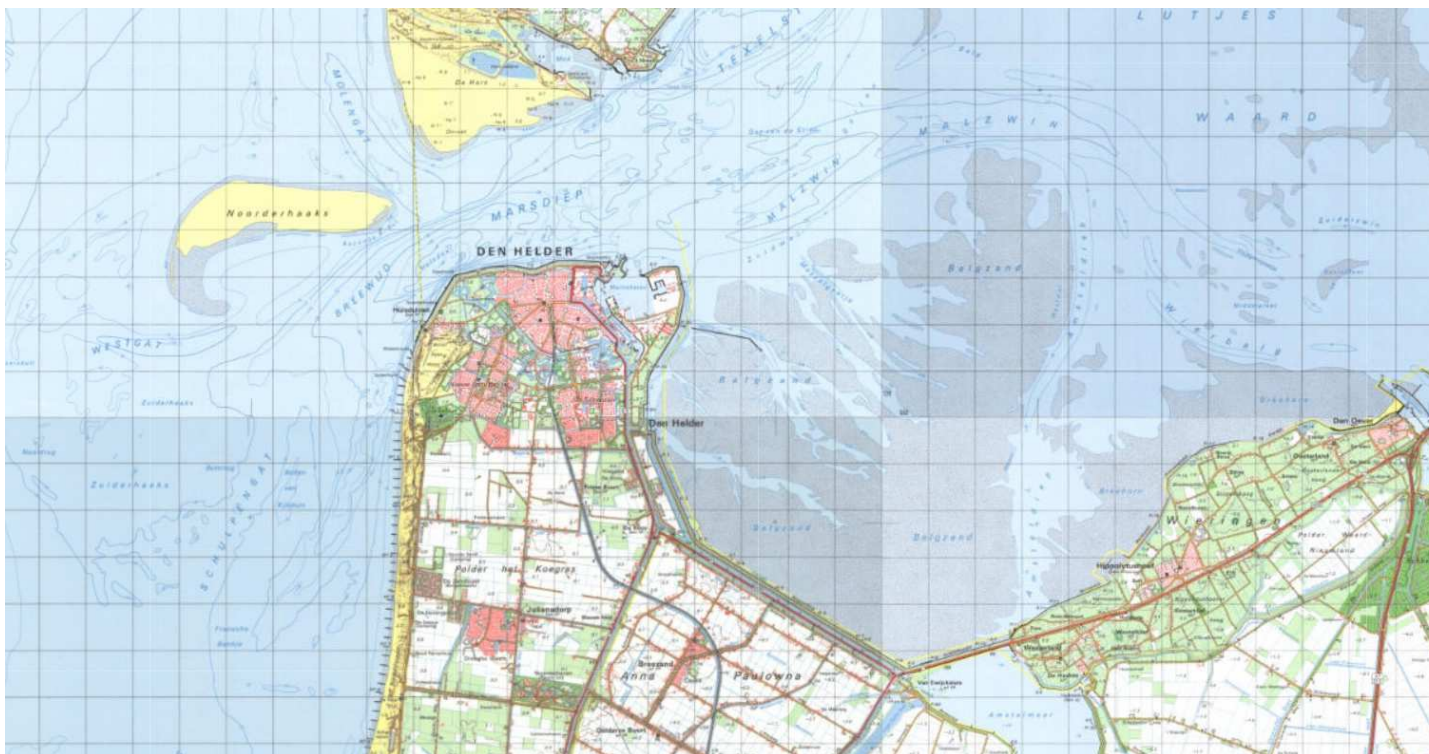
12 september 2019

- Afsluitdijk is aangelegd  
- Wieringermeerpolder

Royal HaskoningDHV

1985

Bijna verdwijnen van mosselbanken eind jaren 80.



12 september 2019

Royal HaskoningDHV

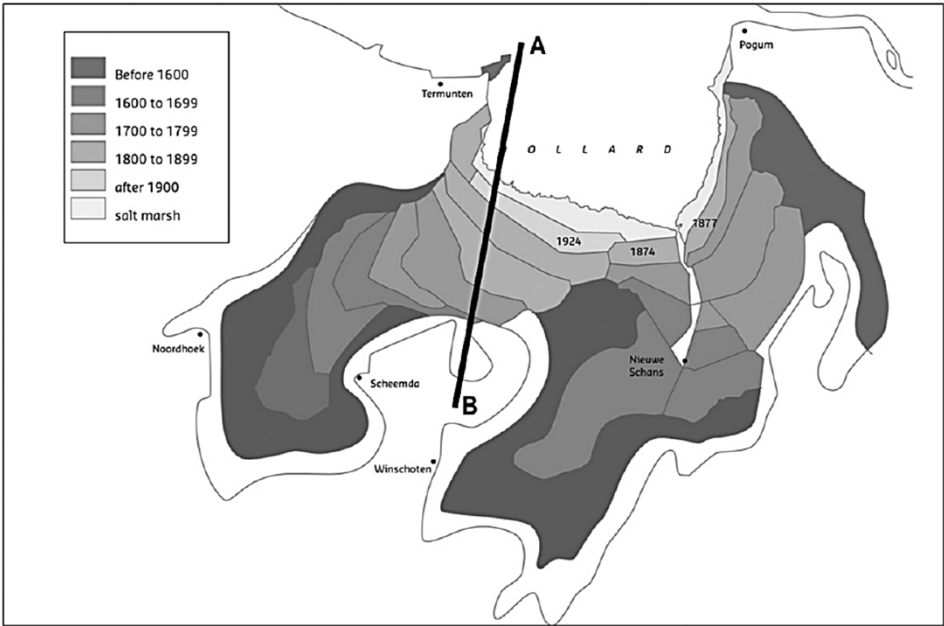
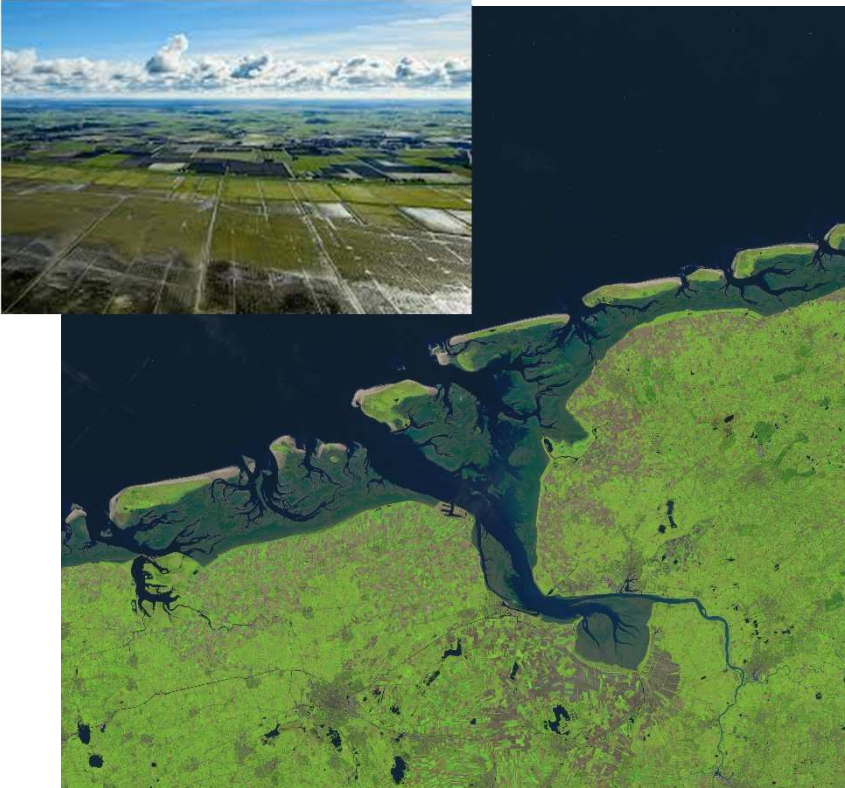
“Nu”

## Luchtfoto 2017 - Balgzand






# Inpolderingen en afsluitingen



Historische inpolderingen rondom de Dollard (uit Van Maren et al., 2016)

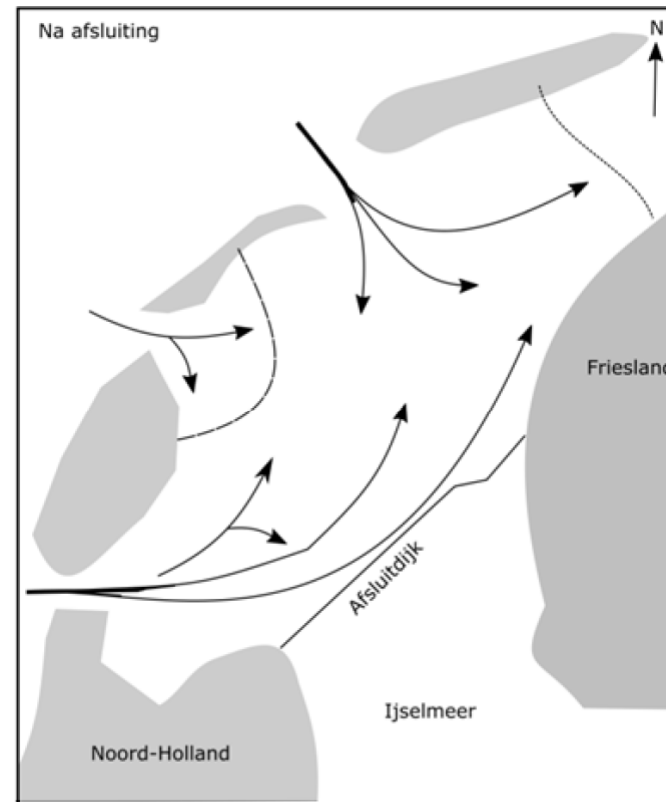
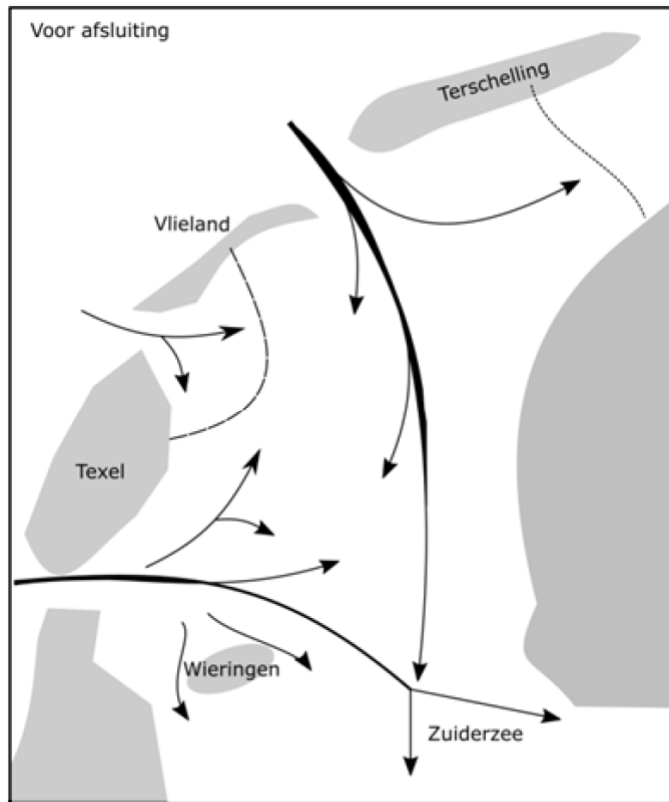
- 
- Laatste eeuwen veel grote veranderingen
  - Van grote land-water overgangsgebieden naar inpolderingen en dijken
  - Heeft in het hele Waddengebied plaatsgevonden
  - Directe en langdurige gevolgen voor de morfologie en ecologie van het Waddengebied



## Afsluitdijk

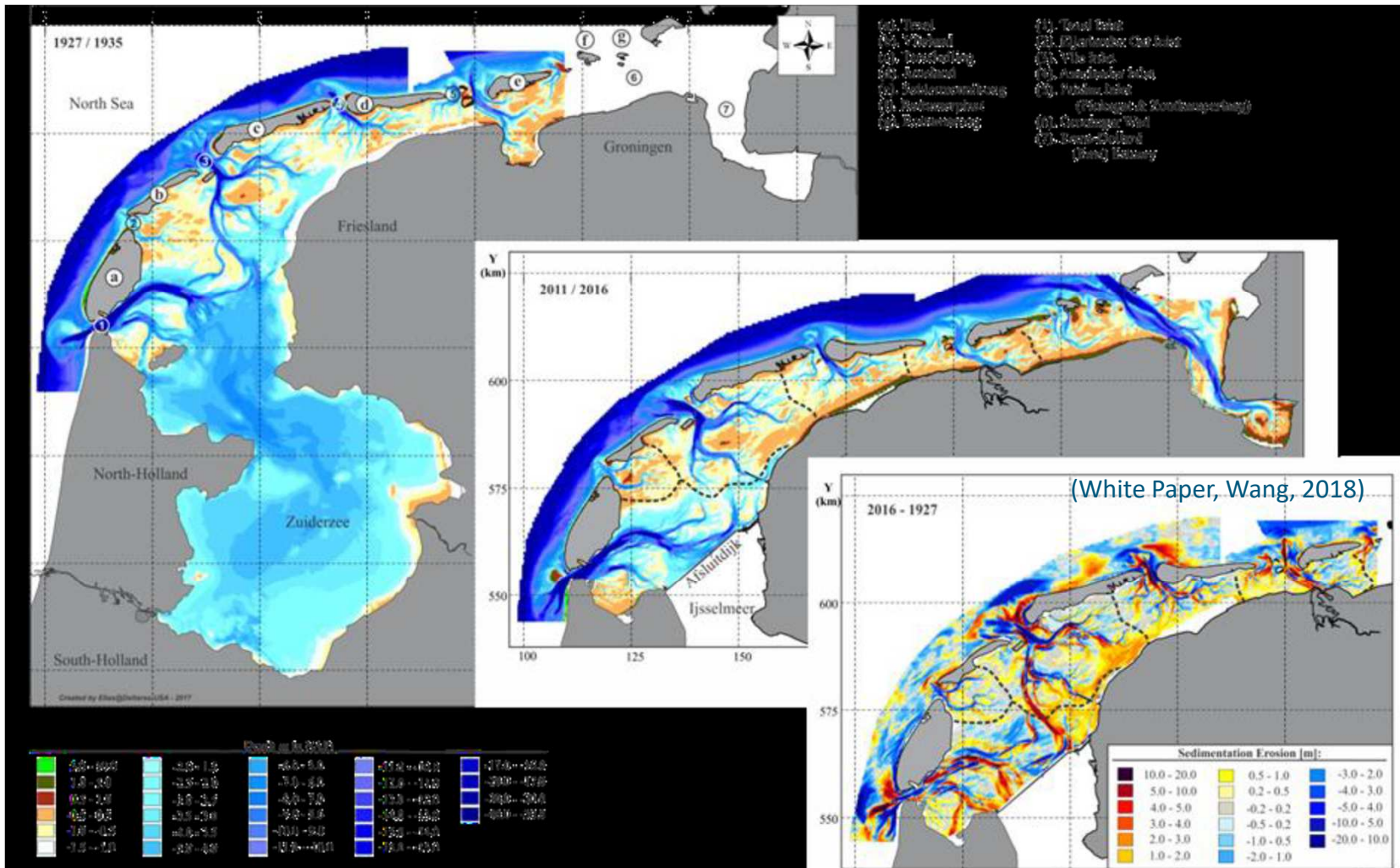
- Schoolvoorbeeld van grote afsluiting
- Groot intergetijdengebied, grote binnenzee met geulen
- Plotselinge afkapping van geulen

# Afsluitdijk → beïnvloed stroming → morfologie → ecologie

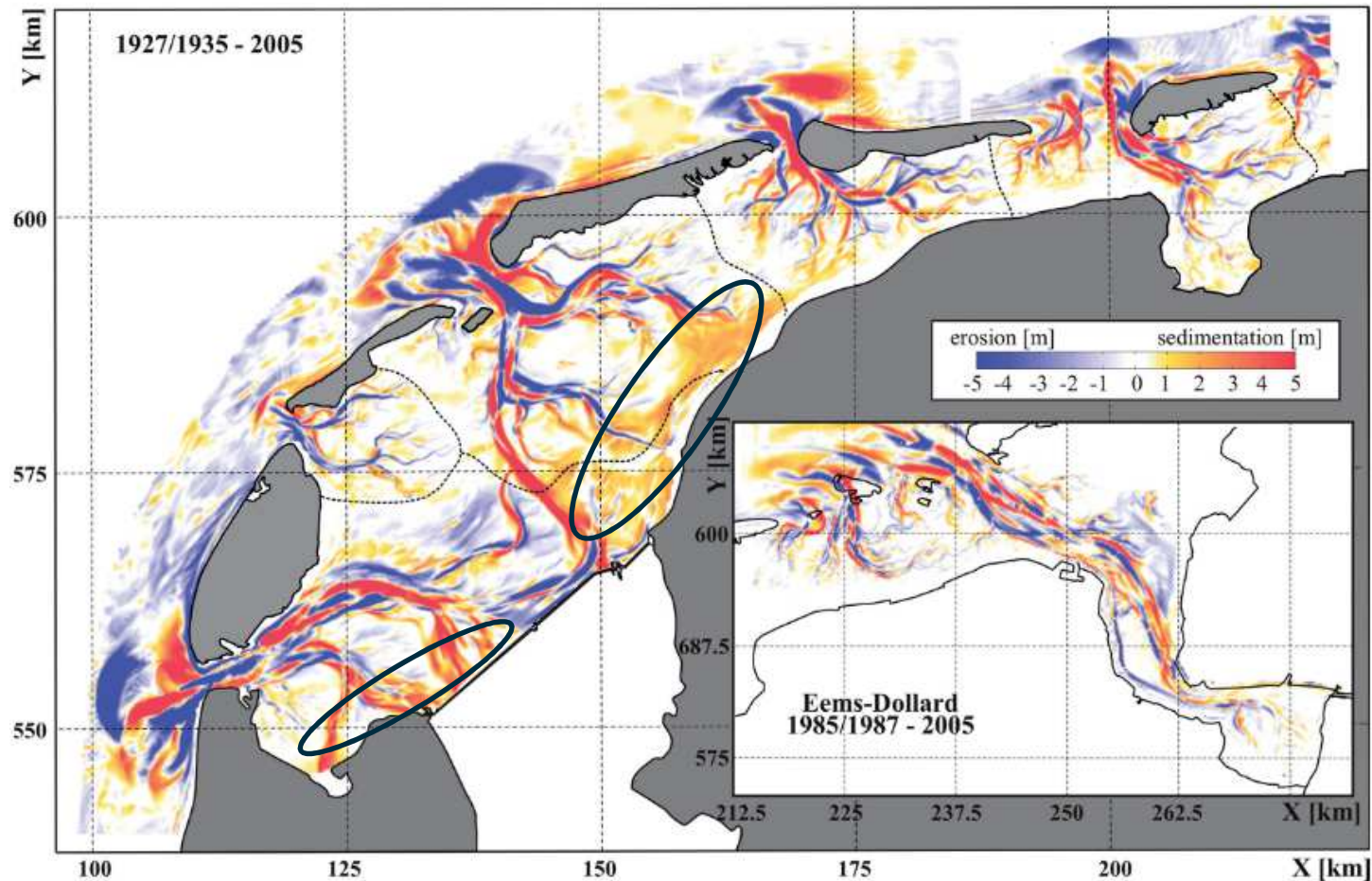


- Kombergingsgebied wordt veel kleiner
- Er hoeft minder water naar binnen
- De geulen zijn te groot en kunnen kleiner

(White Paper, Wang, 2018)



DHV



Sedimentatie en erosie in de Waddenzee tussen 1927/1935 en 2005 (Eems-Dollard 1985/1987-2005) (Elias et al., 2012). Zwarte cirkels geven belangrijke slibsedimentatiegebieden aan.

- gevolg: sedimentatie in de kombergingsgebieden rond de afsluitdijk
- Naar een nieuw evenwicht
- Passend bij de hoeveelheid water die nu naar binnen stroomt



# Afsluitdijk

- Stroming
  - Langs dijk
- Sediment
  - Netto import
- Morfologie
  - Verhoging platen
  - Vekleining geulen
  - Verschuiving bekkens



Bron: RWS



## .... maar nog veel meer menselijke ingrepen

- Mijnbouw, baggeren, kunstwerken, visserij
- Mijnbouw → sedimentbehoefte
  - Verdrinking?
- Kunstwerken → grote invloed afgelopen eeuw
  - Natuurlijke aanpassing zeespiegelstijging niet mogelijk
- **Kwelderwerken** -> grote invloed afgelopen eeuw
  - Verkleining Waddenzee
- Baggeren en visserij relatief weinig effect (op de grootschalige morfologie)

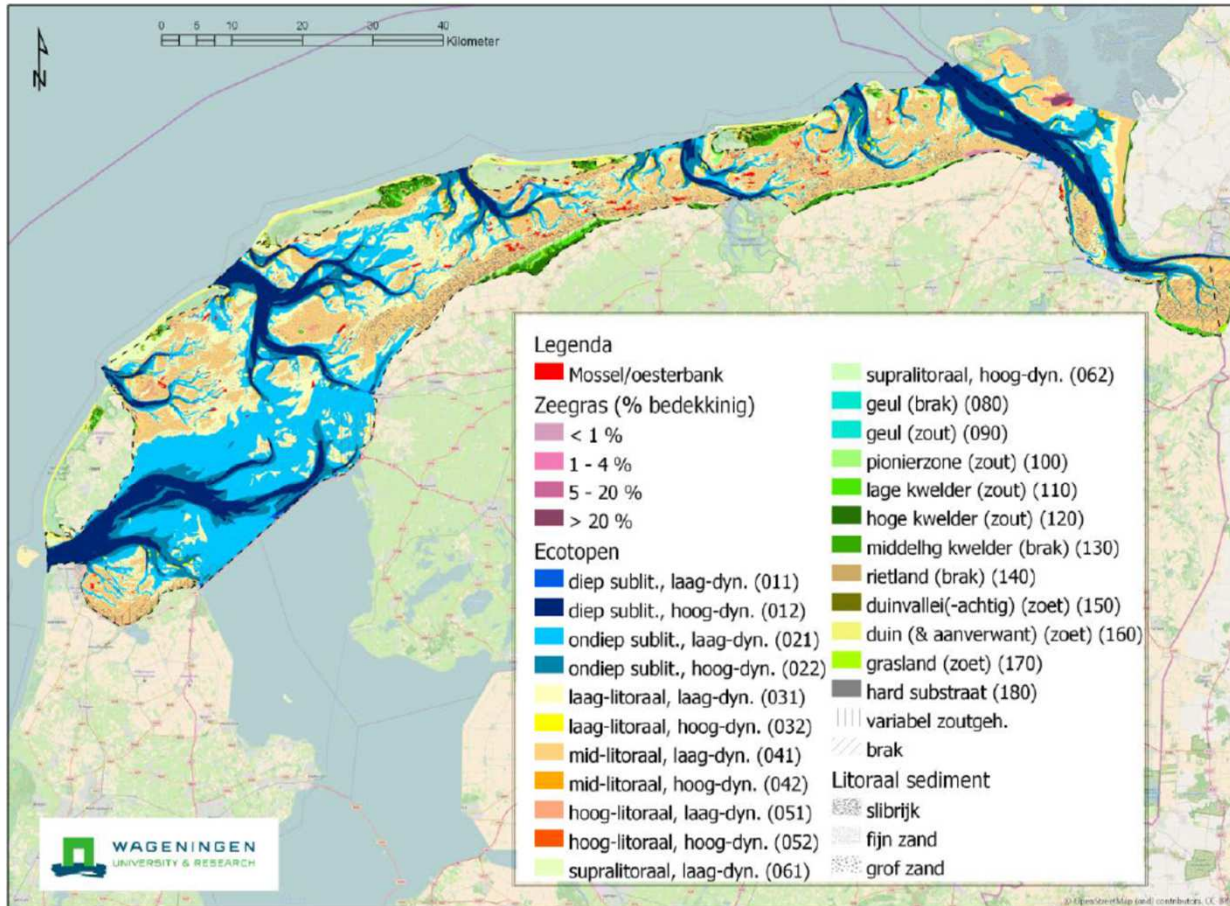


Wil je blijven varen, dan is de conclusie dat het vanuit Holwerd heel lastig wordt

## Onderzoek naar tunnel naar Ameland

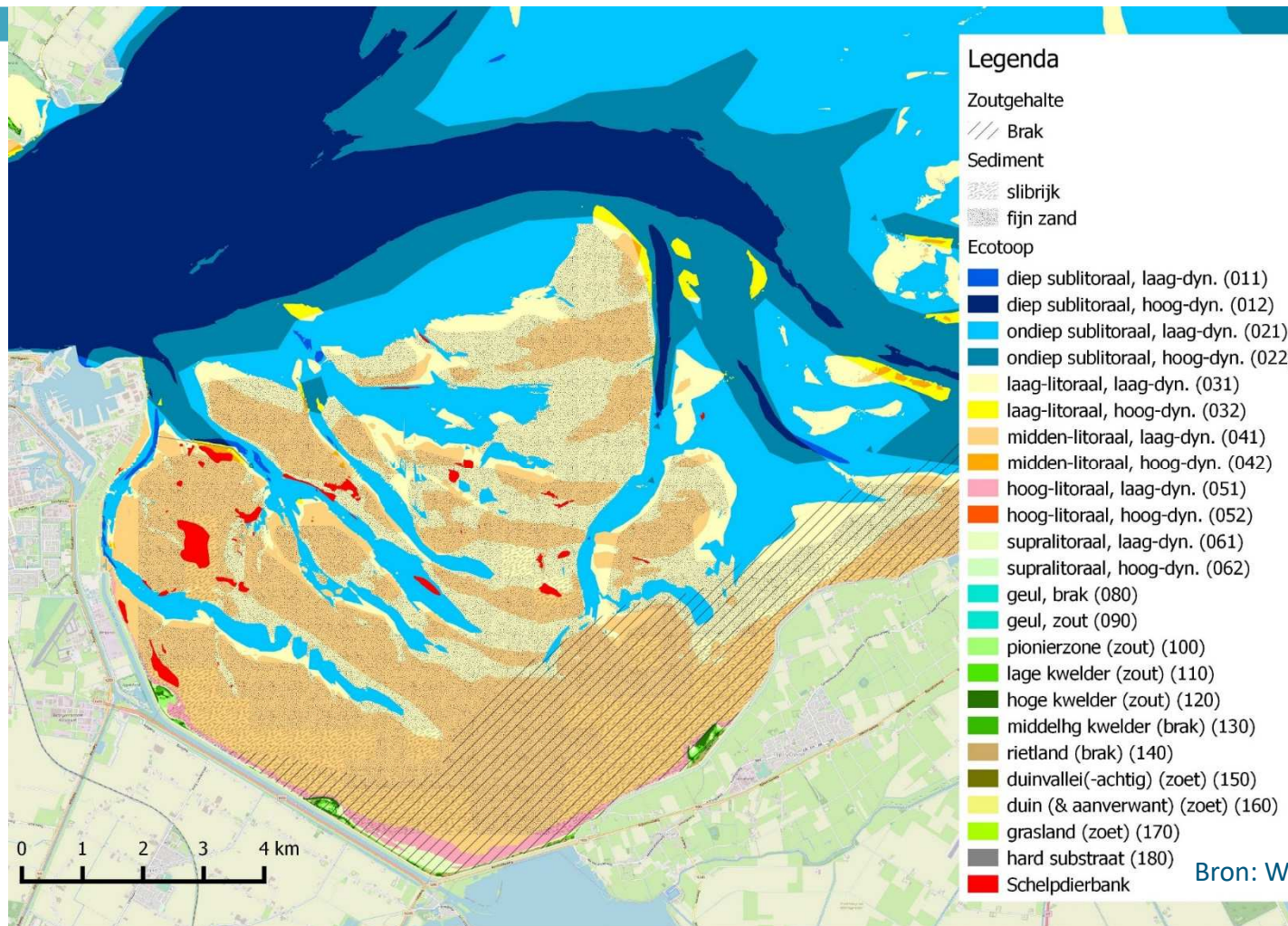
Er komt een onderzoek naar de aanleg van een tunnel naar Ameland. Zo'n tunnel voor auto's óf treinen is voor Rijkswaterstaat een van de drie realistische mogelijkheden om het eiland vanaf 2030 bereikbaar te houden.

✎ Pieter Atsma © Geplaatst: 11 september 2019 om 07:00



Figuur 13. Ecotopenkaart van het PKB-gebied Waddenzee inclusief het Duitse deel van de Eems-Dollard.

- Veel ingrepen en maatregelen
- Er is veel veranderd
- Het systeem is beknot



- Ecotopen
- Alles lijkt er te zijn
- Weinig kwelder
- Maar functioneert het ook goed?

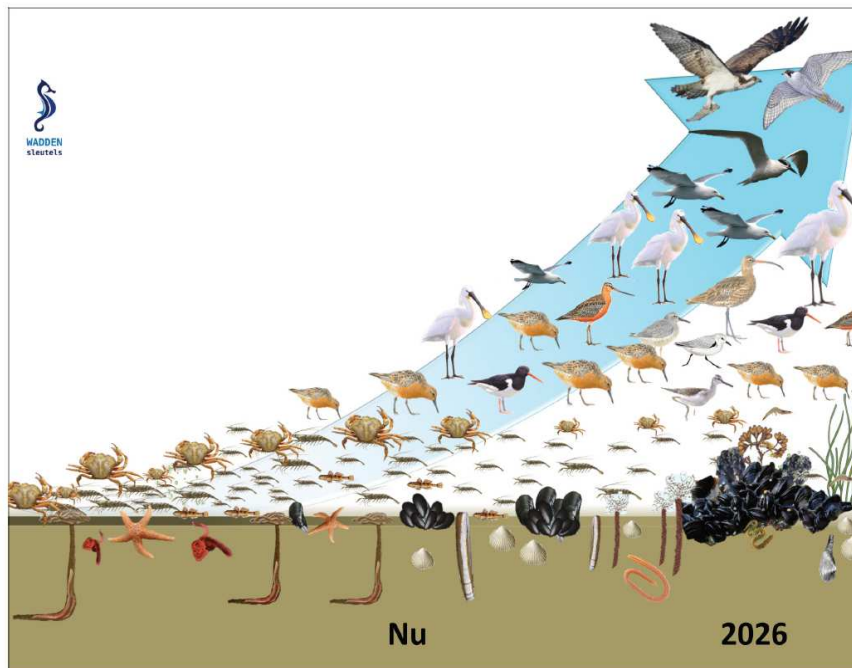
Bron: Wageningen Marine Research

Royal HaskoningDHV

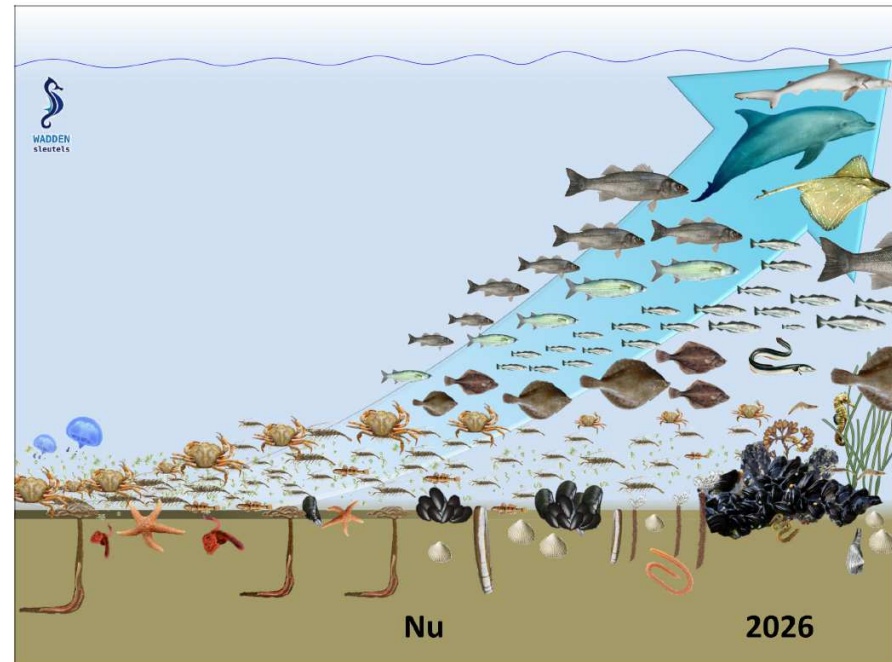
12 september 2019

# Waar willen we naartoe?

- Meer verschillende arealen nodig
- Is dit haalbaar gezien de ontwikkelingen?



Figuur 5.2. De voedselpiramide bij laagwater. Te zien is hoe deze er in 2026 uit zou moeten zien.



Figuur 5.3. De voedselpiramide bij hoogwater. Te zien is hoe deze er in 2026 uit zou moeten zien.

Inspiratie: Waddensleutels

# Toekomst: verdrinkt de Waddenzee?

- Bathymetry op basis van vaklodingen RWS (2006-2012) (Baptist et al., 2016)

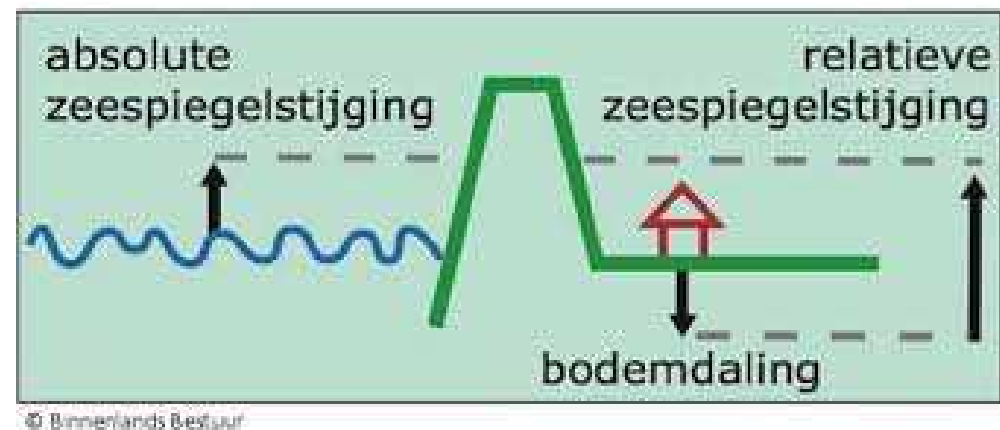


- Nu nog niet , veel sedimentatie, meer dan je zou verwachten
- Straks wel?
- Is er genoeg zand?

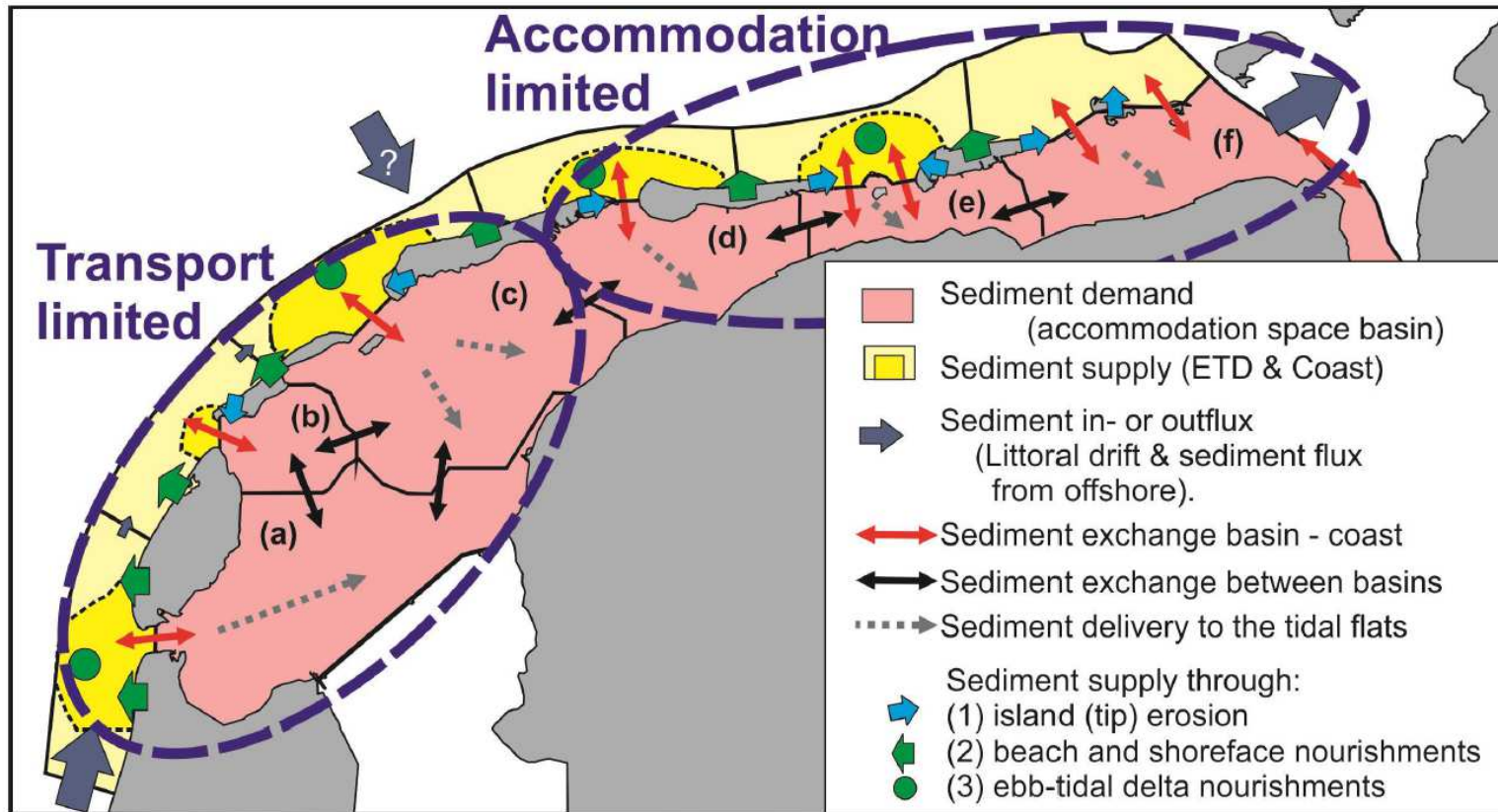
## Afhankelijk van sedimentbalans

- - zeespiegelstijging
- - bodemdaling
- + netto sedimentatie

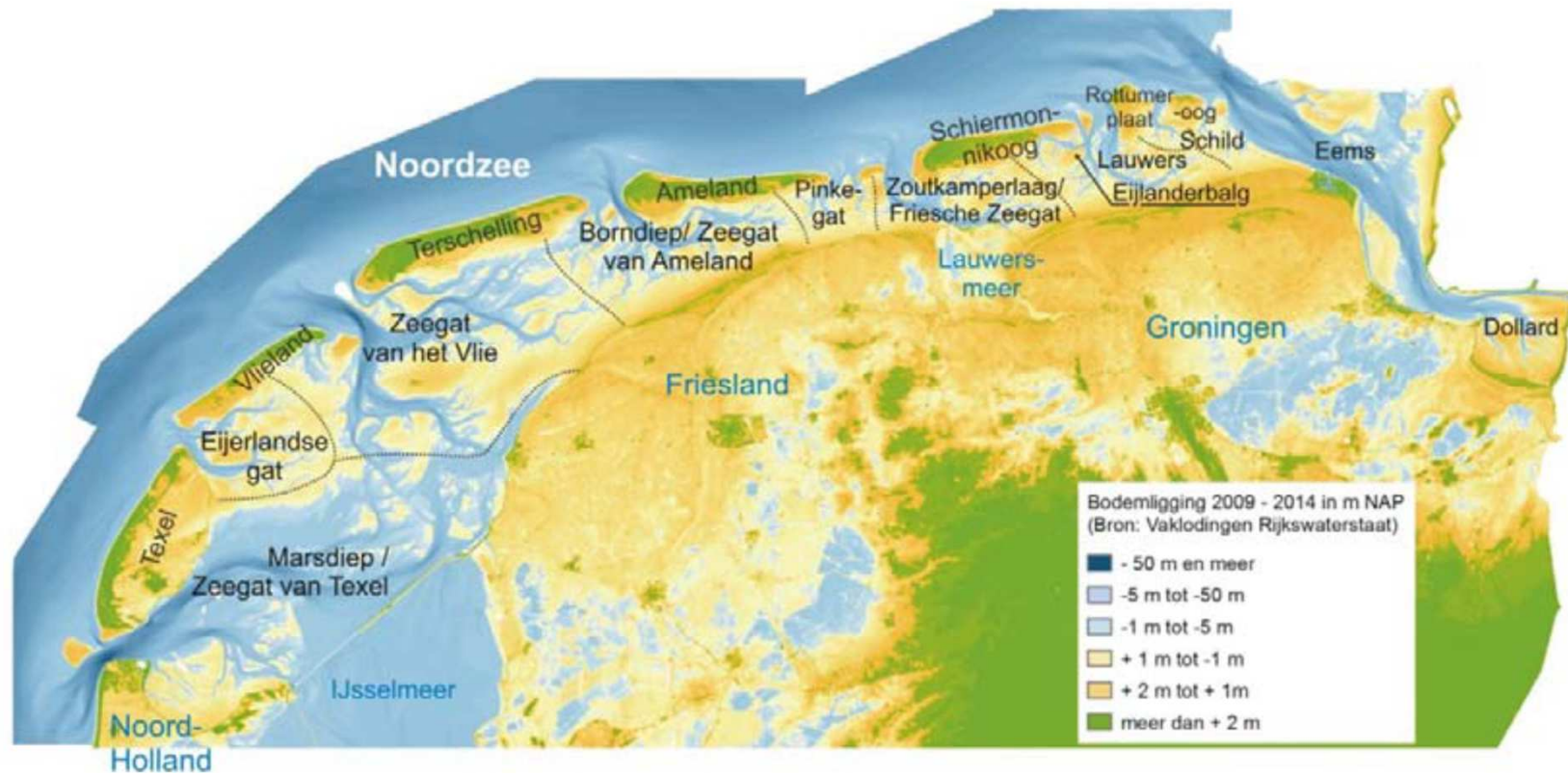
Specifieke waarden verschillen per locatie in de Waddenzee



# Tweedeling van de Wadden







Bron: Deltares 2018



**Tabel 5.** *Ontwikkeling van waterdieptetoename en het overeenkomstige percentage verlies van wadplaatareaal als gevolg van zeespiegelstijging volgens de drie scenario's. Uit Wang e.a. (2018).*

ZSS scenario Jaar	RCP2.6		RCP4.5		RCP8.5	
	Diepte- toename	verlies plaatareaal	Diepte- toename	verlies plaatareaal	Diepte- toename	verlies plaatareaal
2030	1 cm	1%	2 cm	2%	3 cm	3%
2050	2 cm	2%	5 cm	4%	9 cm	8%
2100	4 cm	3,5%	15 cm	13%	39 cm	38%

## Verdrinkt de Waddenzee?

- Afhankelijk van locatie
- Afhankelijk van onzekerheden in klimaatscenario's
- Heel geleidelijk proces
- Waarschijnlijk afname plaatareaal in Marsdiep en Vlie
- Nu tijd voor keuzes en maatregelen

# Ter afsluiting

## ■ Verleden

- Hele nederlandse kust een soort 'Waddenzee'
- Veel bredere zone van kwelders en natuurlijke overlang land-water
- Inpoldering → minder ruimte voor de zee

## ■ Heden

- Nog steeds effecten van aanleg Afsluitdijk en inpolderingen
- Ecologische kwaliteit is verminderd

## ■ Toekomst

- Tot 2030 beperkt effect zeespiegelstijging
- Westelijk deel: tekort aan sediment → kan minder goed meegroeien
- Oostelijk deel: voldoende sediment → kan meegroeien

