

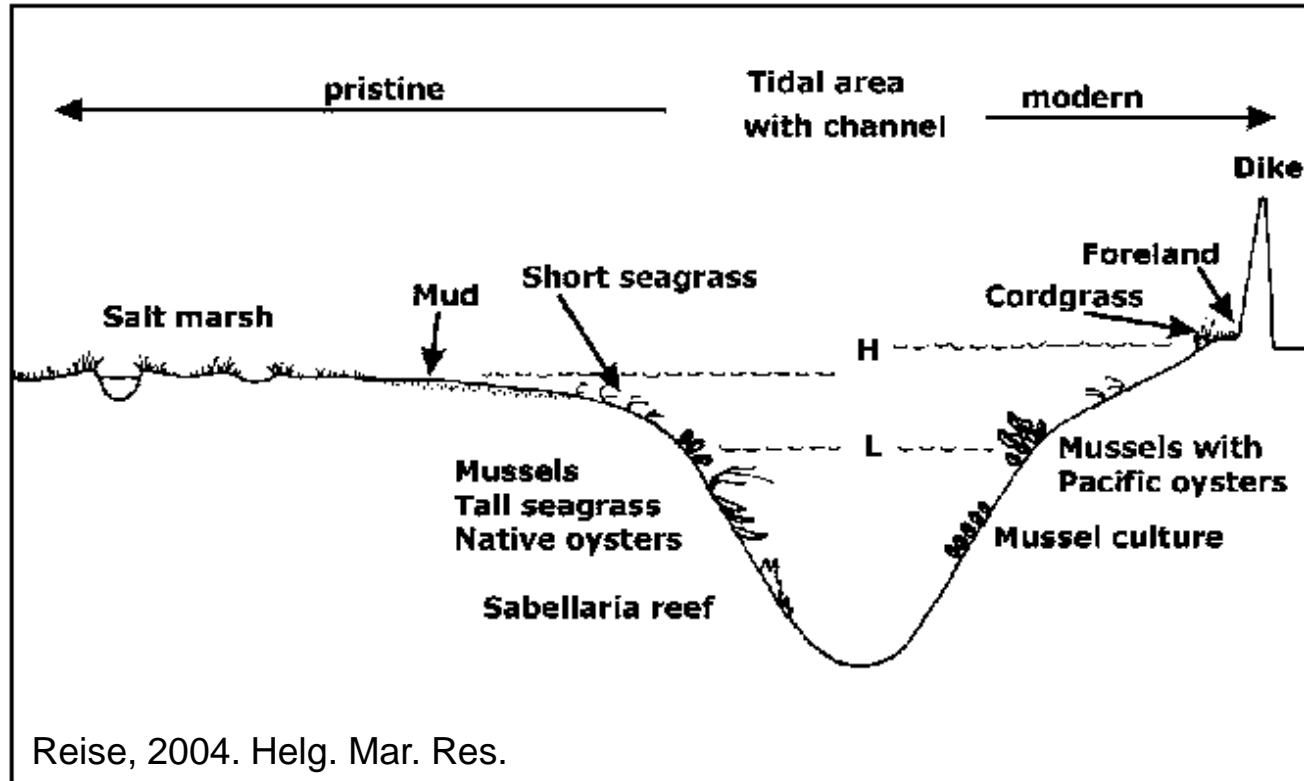
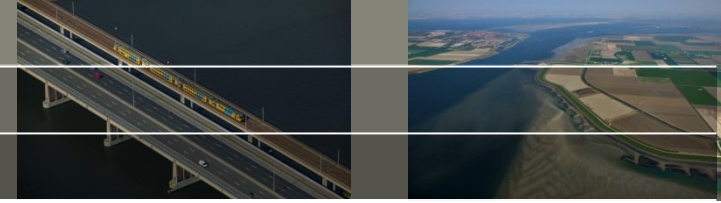


# Morfologie en natuur

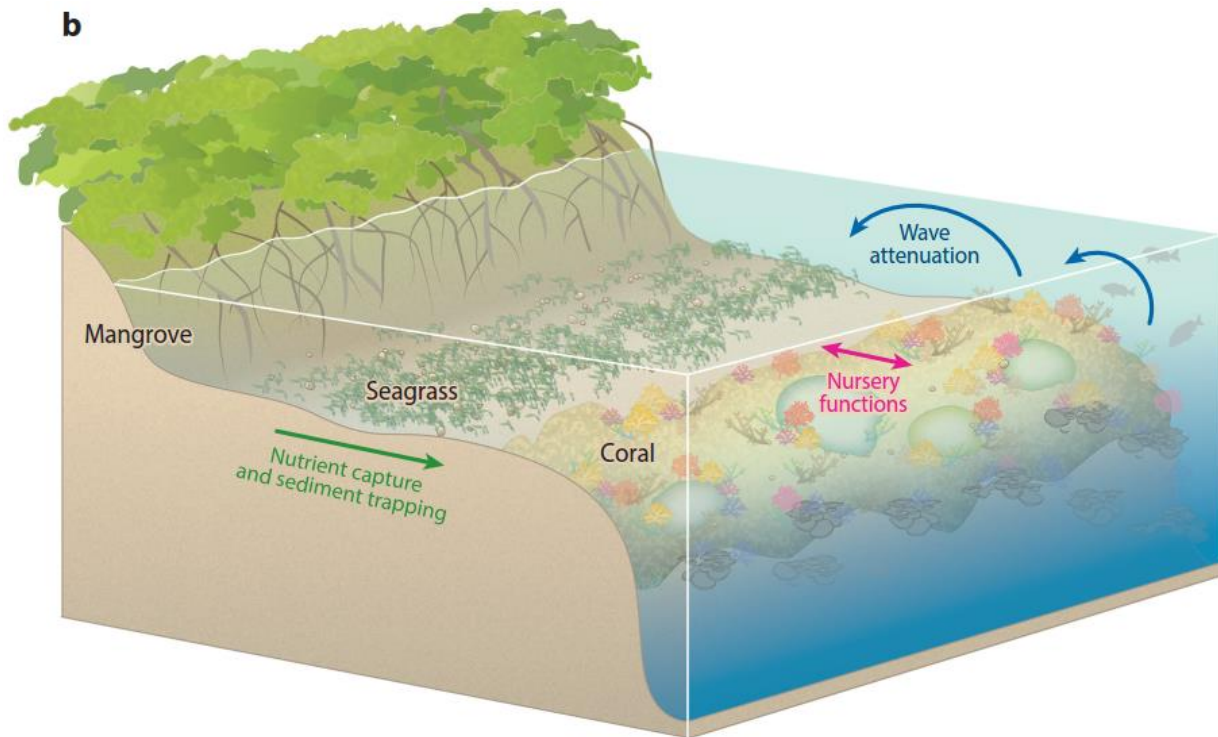
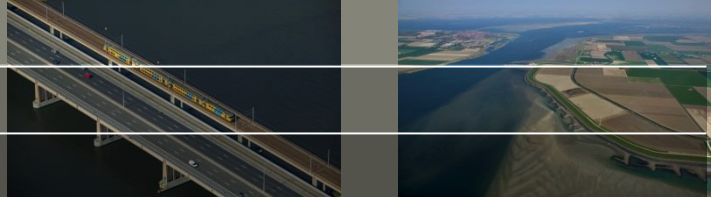
Peter M.J. Herman

[peter.herman@deltares.nl](mailto:peter.herman@deltares.nl)

# Habitat diversiteit en kwaliteit



# Onderlinge afhankelijkheden

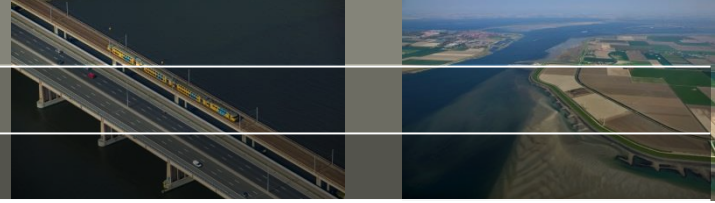


Van de Koppel et al. 2015. Annu. Rev. Mar. Sci.

17 juli 2019

**Deltares**

# Wat bepaalt natuurwaarden?

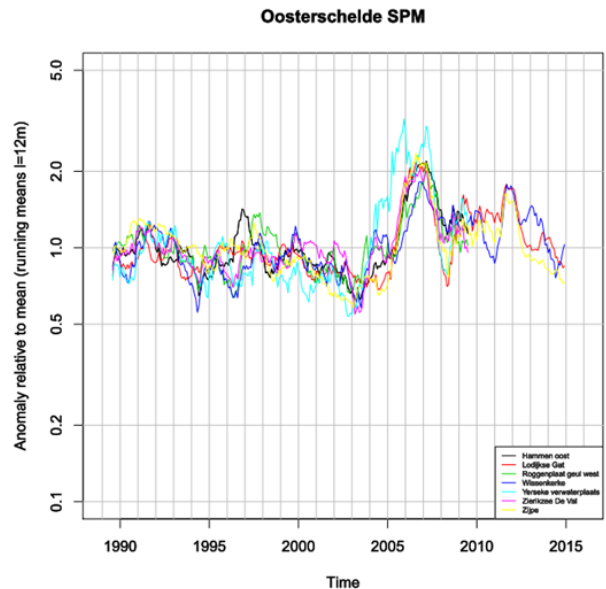
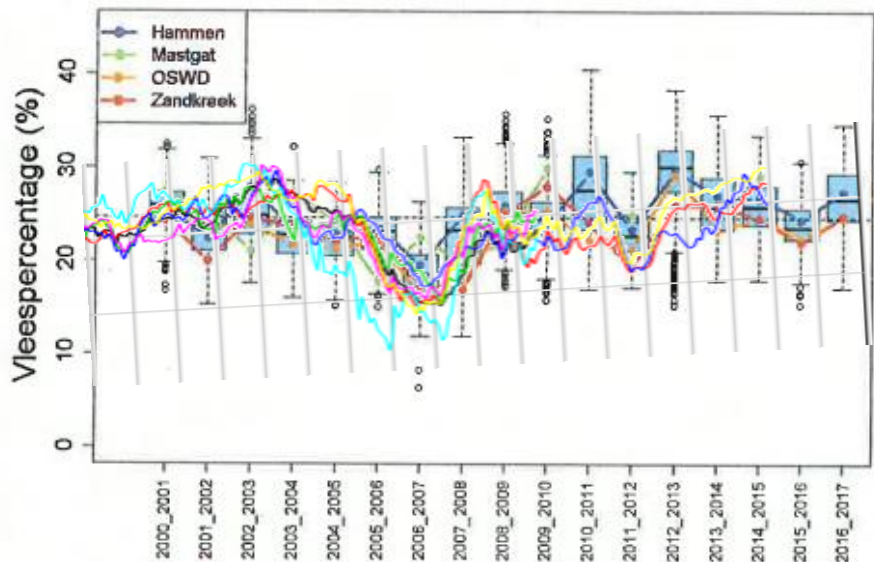


- Arealen van (sub)types habitat
  - Diepte (droogvalduur)
  - Blootstelling aan golven/stroming
  - Sedimentsamenstelling
  - Erosie/depositie
- Natuurlijke dynamiek: geulen, scharen, geulmigraties, doorbraken,...
- Vorm: lengte-oppervlak ratio platen, lengte LW lijn,
- Connectiviteit en onderlinge invloed
- Stabiele sedimentberging -> licht, Primaire productie, voedselweb
- Verstoring (visueel, geluid, mechanisch,...)

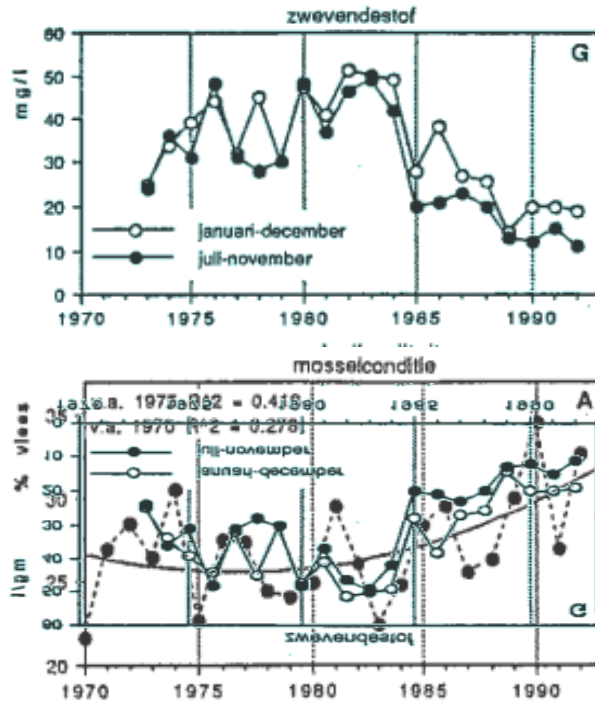
# Ecologische effecten: mossels Oosterschelde

Statistieken veiling: % vlees = kwaliteit

SPM lopend gemiddelde

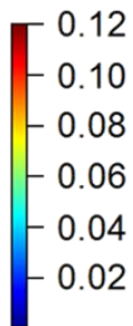
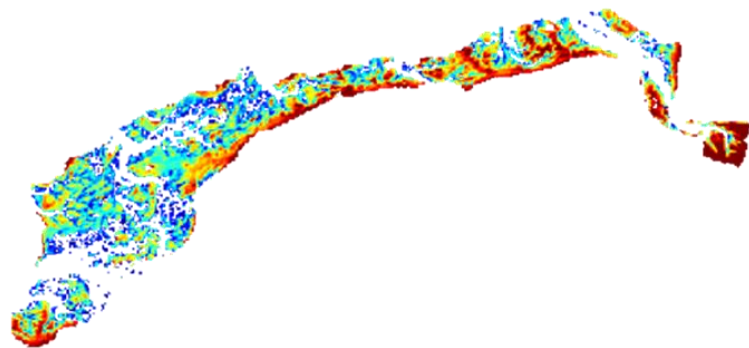
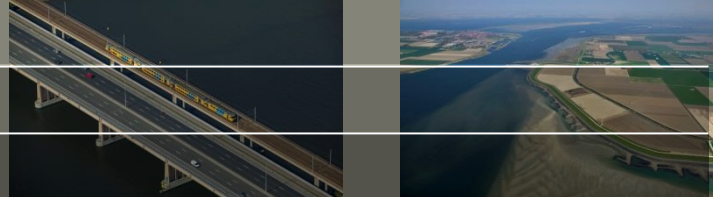


# Mosselgroei Waddenzee



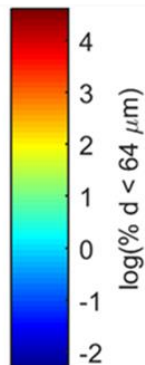
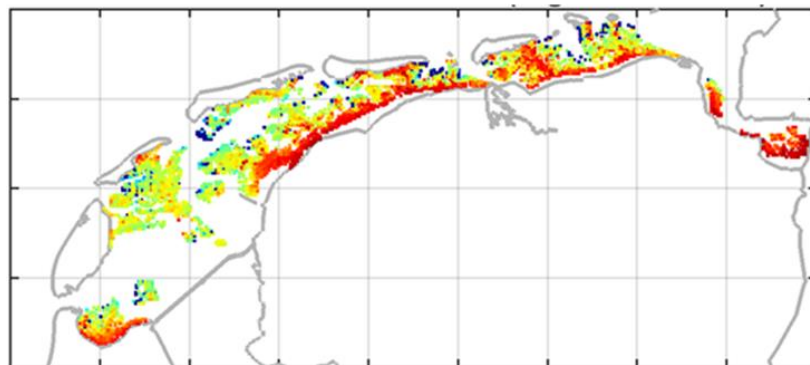
Van Stralen 1995

# Relatie met microfytobenthos



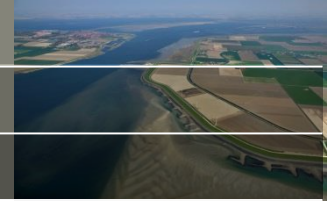
NDVI  
vdWal et al., 2010

Index mfb

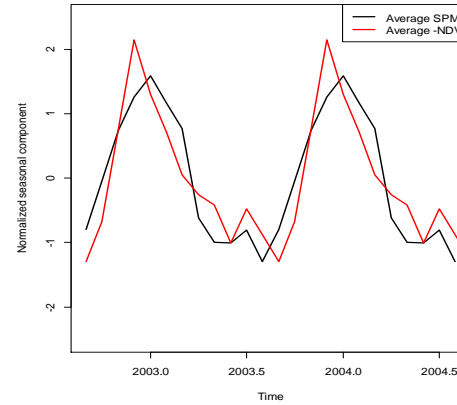
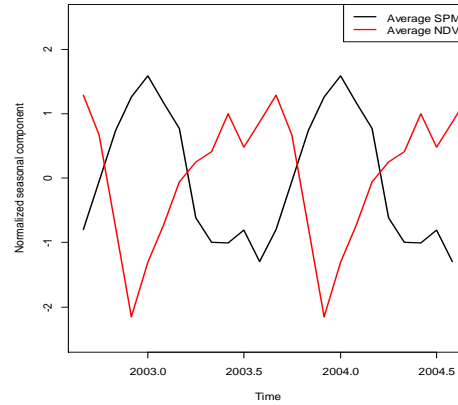


SIBES  
slibgehalte

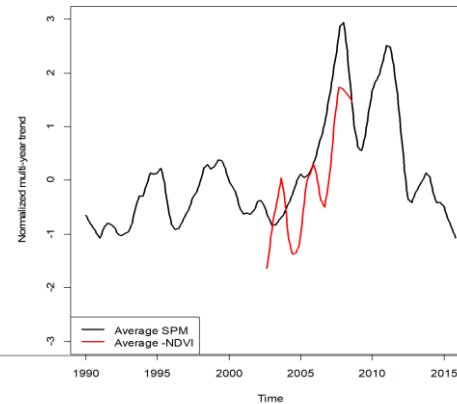
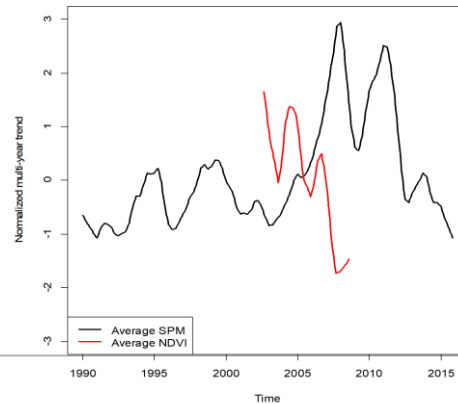
# Microfytobenthos - SPM



Seizoenaal



Langjarig



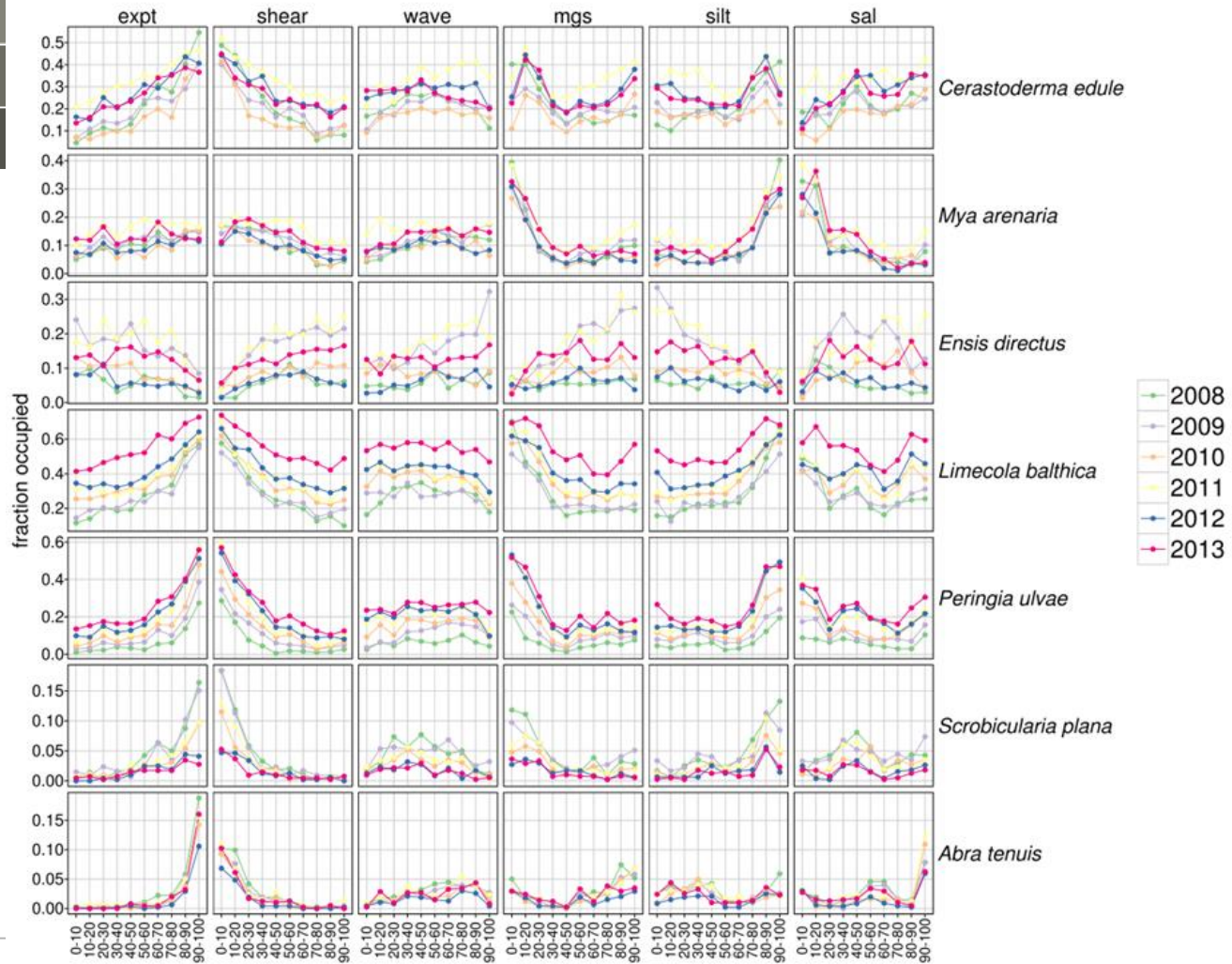


# Bodemdieren

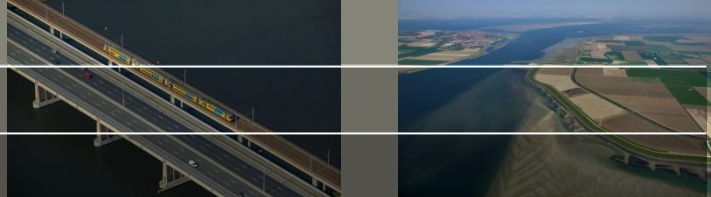
SIBES

Folmer et al. 2017

NIOZ rapport

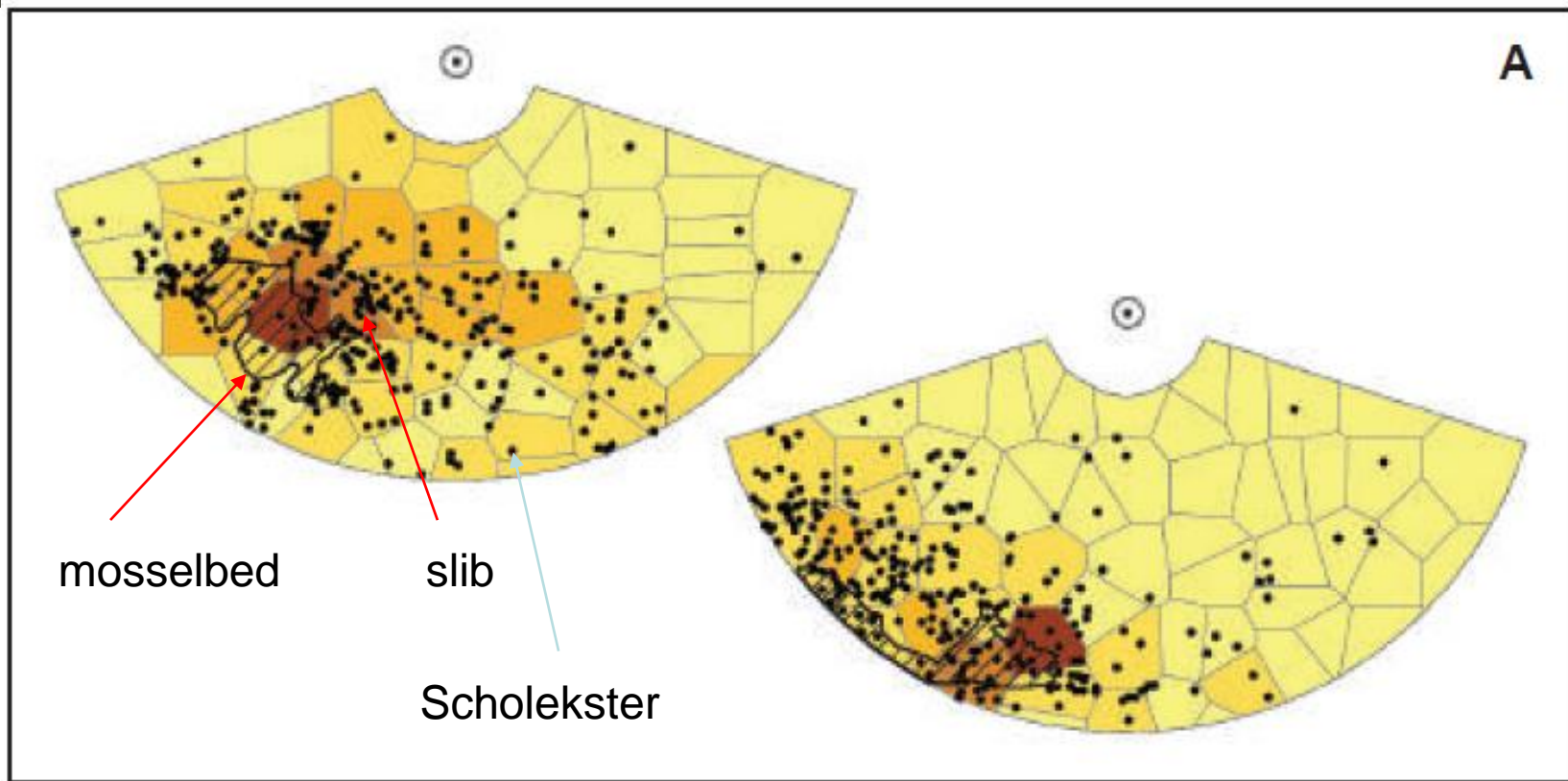


# Steltlopers

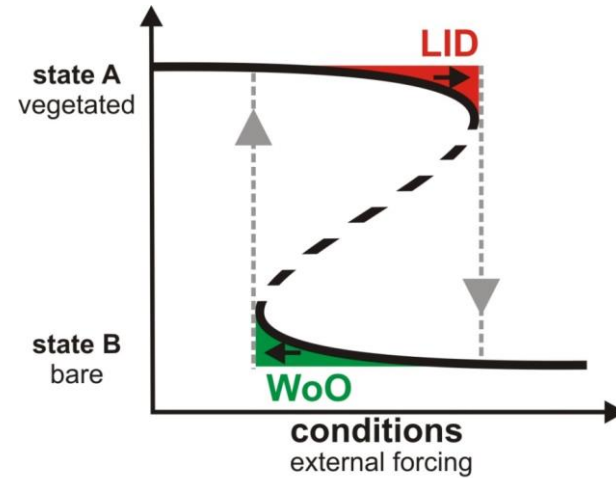
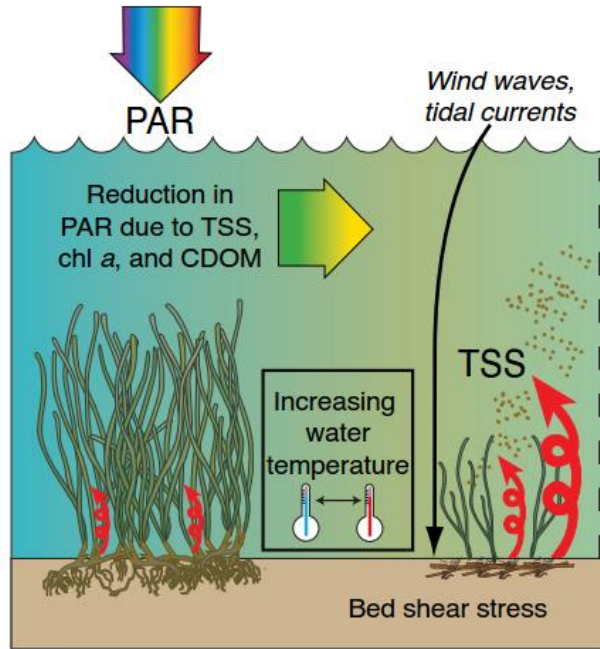
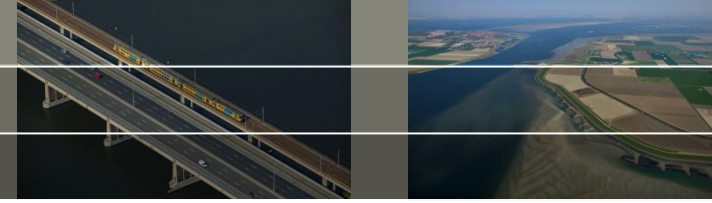


- Voedsel (> drempelwaarde voor zoeken)
- Droogvalduur (piek: 30-70%)
- Foerageerlengte
- Afstand tot HVP
- Rust
- (broedplaatsen)
- Biologische factoren: parasieten, ziektes, predatoren,...

# Connectiviteit / volledigheid gradiënten



# Niet-lineaire dynamiek



LID: Large Infrequent Disturbance  
WoO: Window of Opportunity

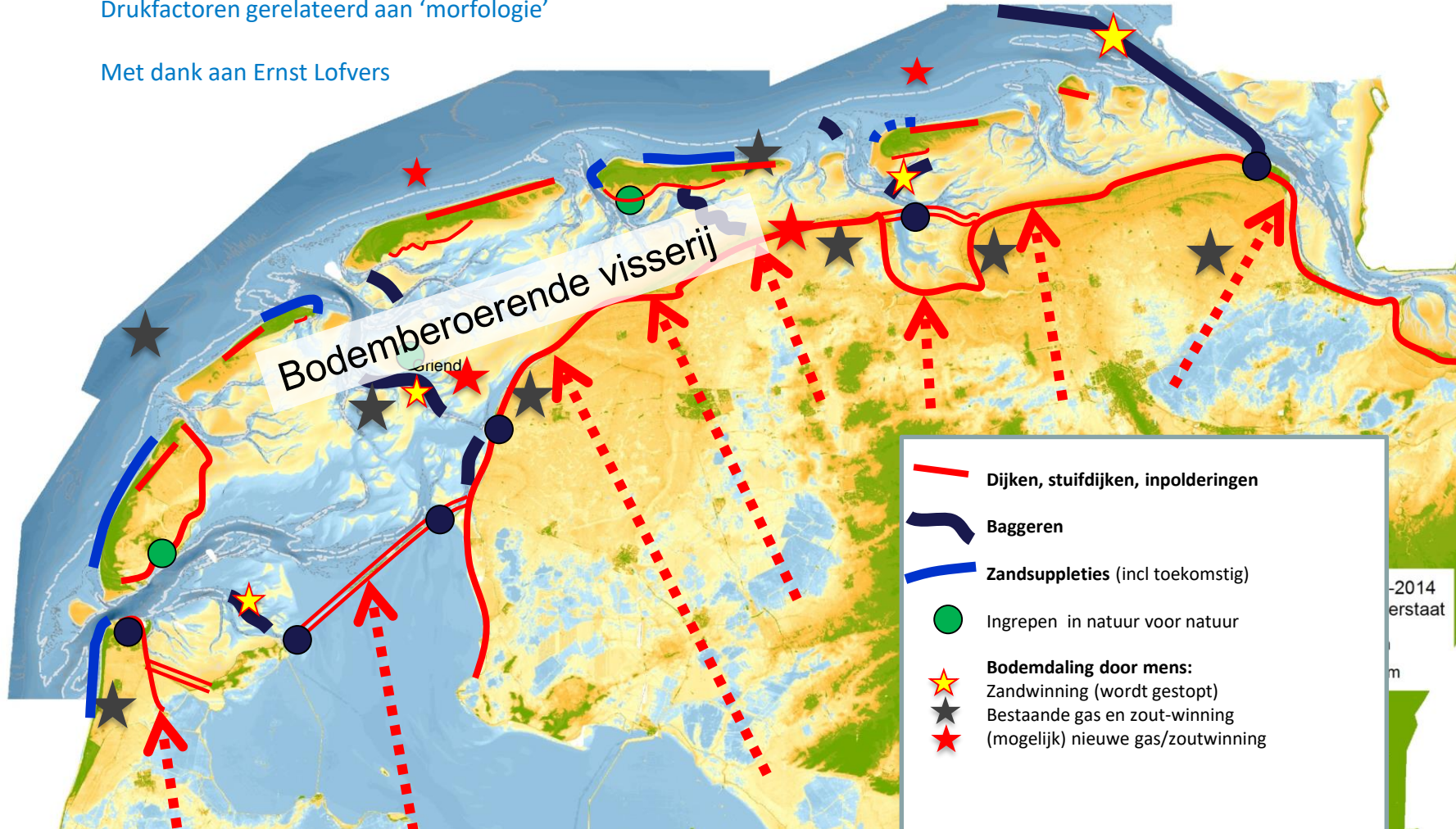
McGlathery et al. 2013. Oceanography

Balke et al. 2014 J. Ecol.










Drukfactoren gerelateerd aan 'morfologie'

Met dank aan Ernst Lofvers

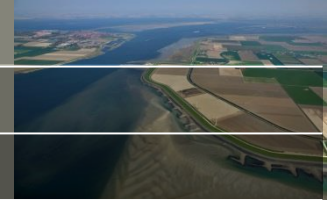
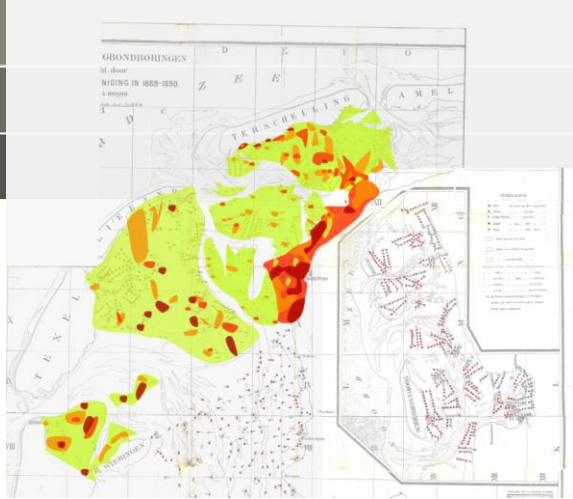


Bodemberoerende visserij

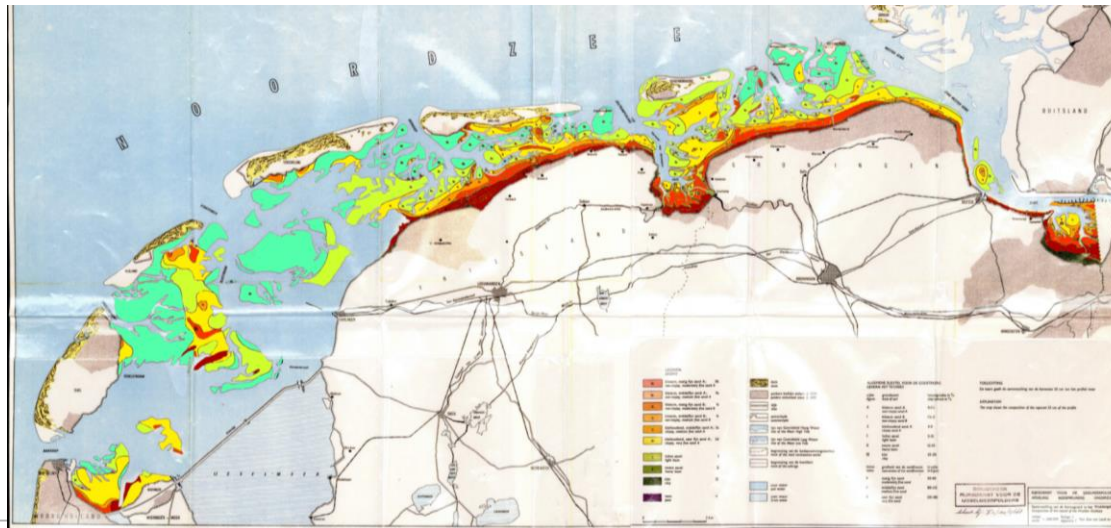
-  Dijken, stuifdijken, inpolderingen
-  Baggeren
-  Zandsuppleties (incl toekomstig)
-  Ingrepen in natuur voor natuur
- Bodemdaling door mens:**
  -  Zandwinning (wordt gestopt)
  -  Bestaande gas en zout-winning
  -  (mogelijk) nieuwe gas/zoutwinning

-2014  
erstaat

m



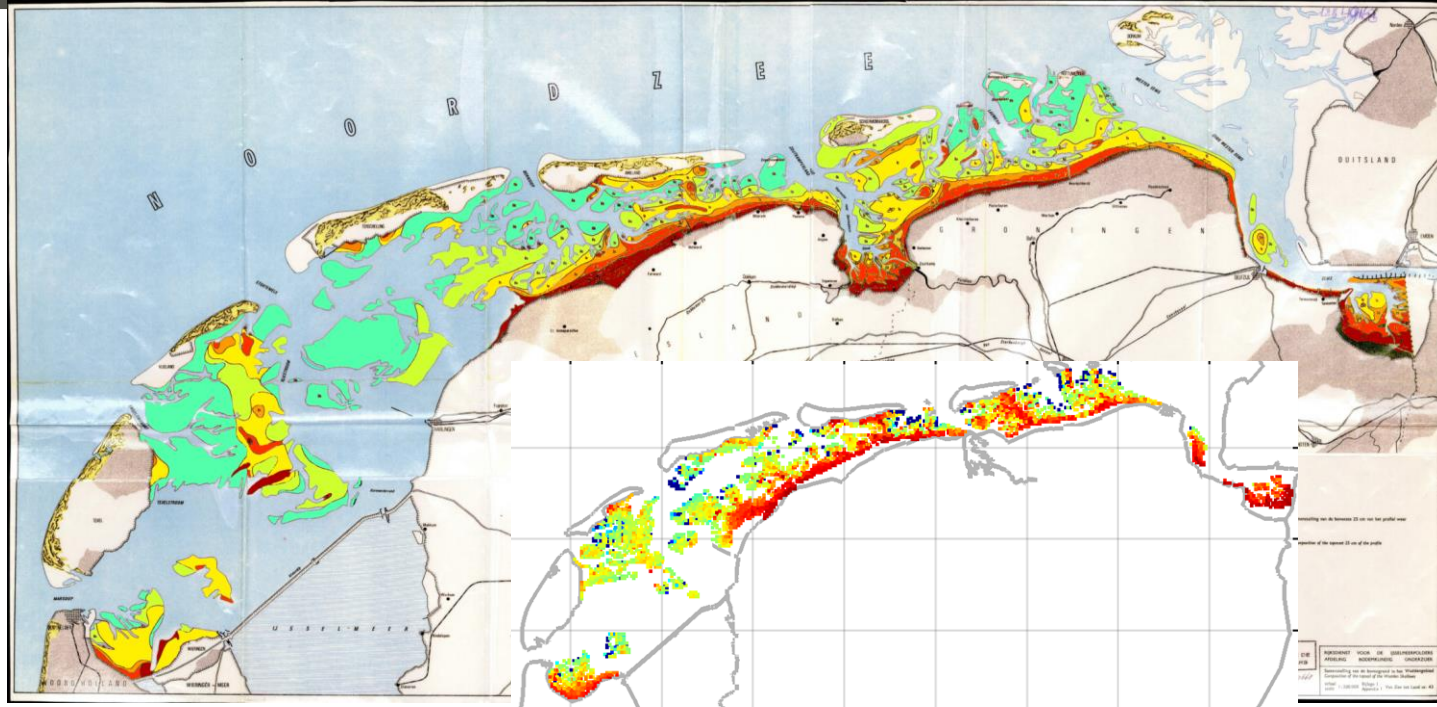
Lely, 1892



De Glopper, 1967

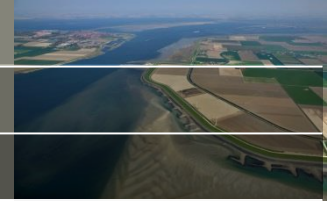


# Veranderingen op lange termijn

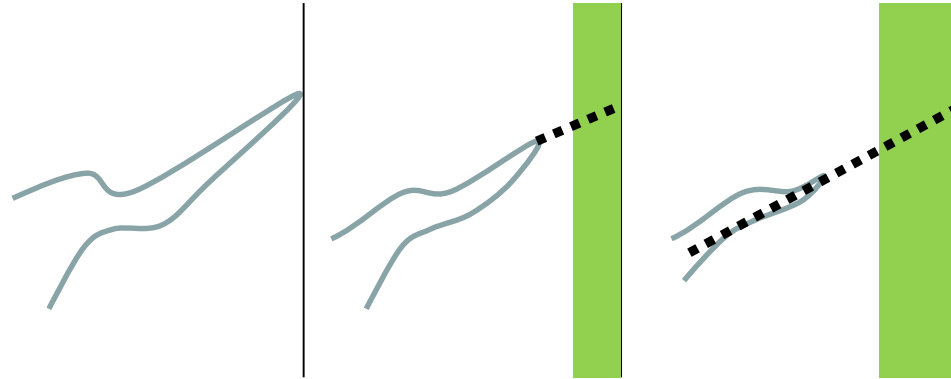


Verfijning wantijen (uitz. WWZ)  
Uitbreiding vastelandskwelders, vooral NW Friesland  
Verfijning Dollard en Hond-Paap

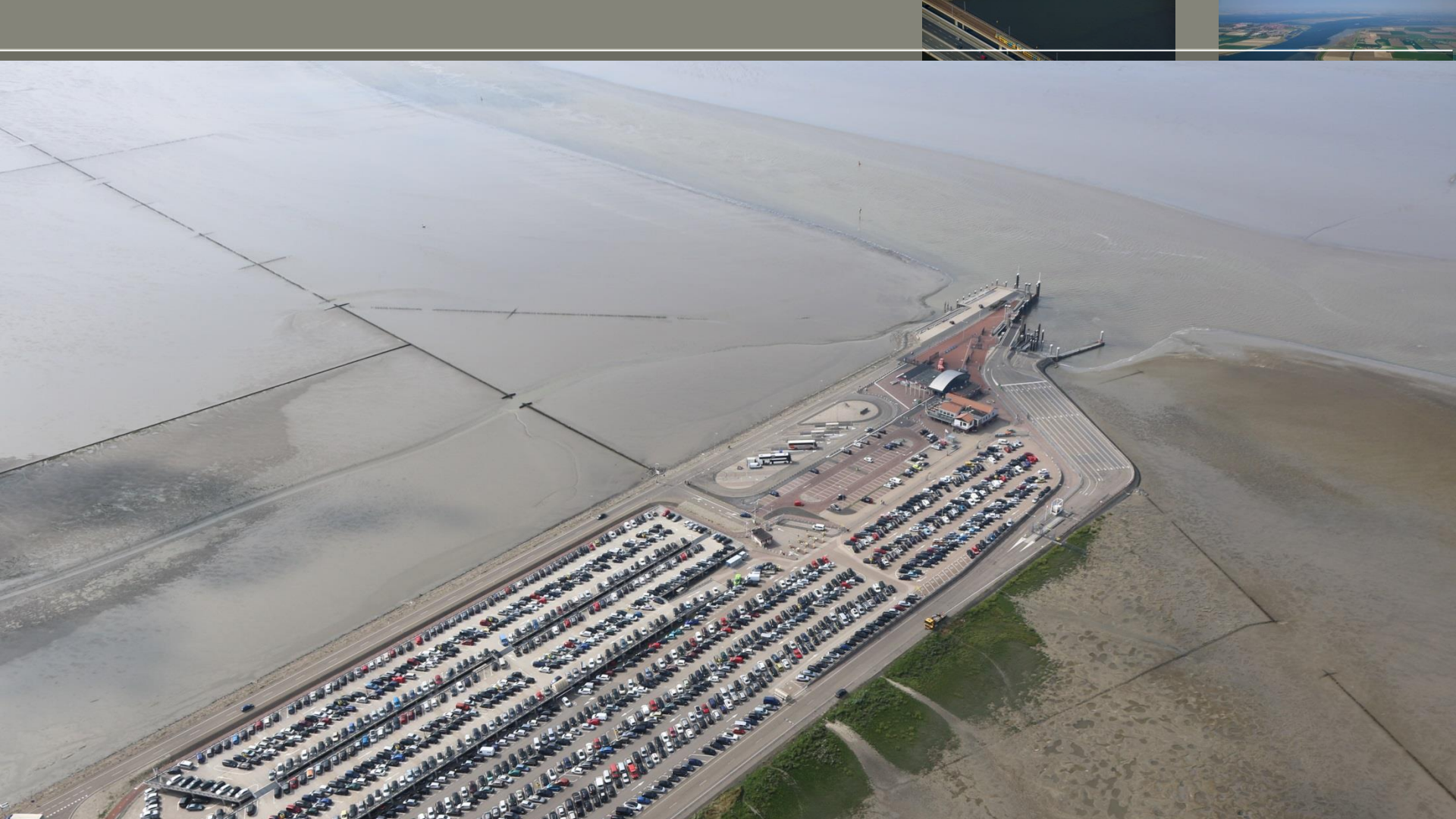
# Relatie met vaargeulonderhoud



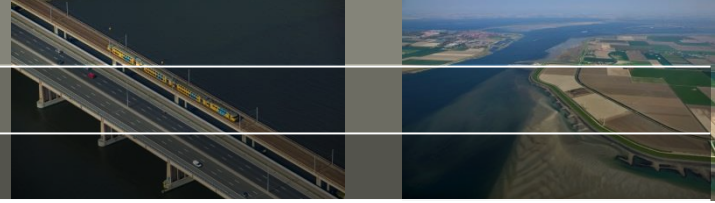
Haventoegang beperkt door de kleinste geulen bij vasteland  
Kwelderontwikkeling / opslibbing heeft komberging van deze geulen  
beperkt







# Historische veranderingen



- Afsluitingen -> morfologische onevenwichten
- Bedijkingen
  - Versteiling en verruwing
  - Vermindering slibberging
  - Toename troebelheid (?)
- Kwelderwerken
  - Versteiling
  - Afname komberging geulen
  - Toename baggerbezwaar
  - Natuur vervangen door akkers

# Boerenland op het wad?



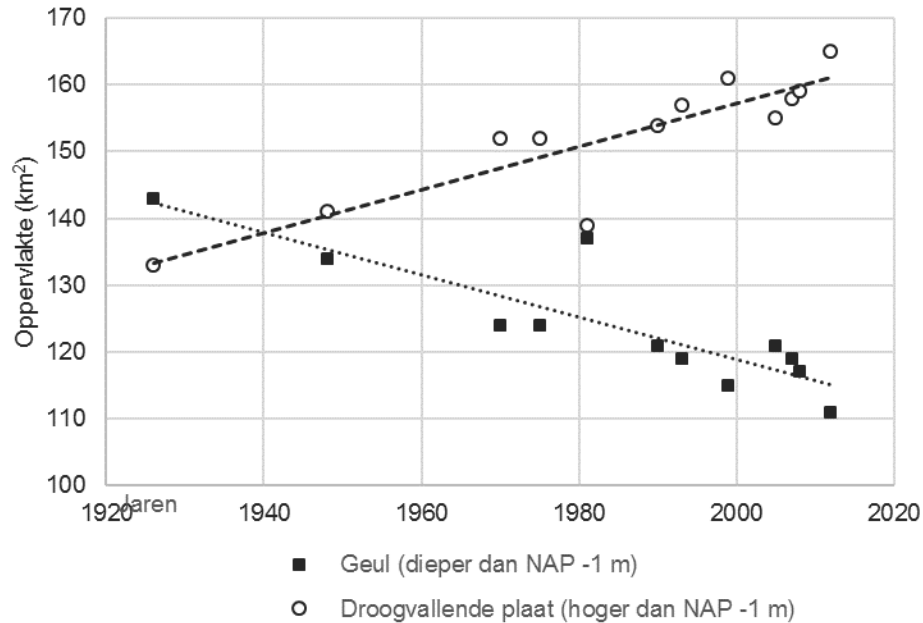
17 juli 2019

**Deltares**



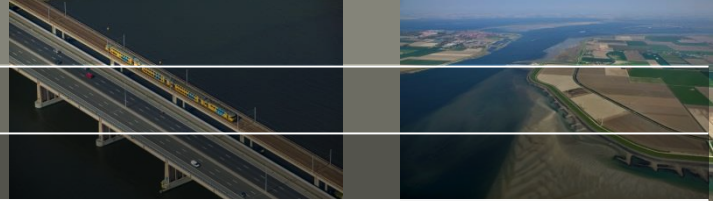
# Sedimentimport: Toename plaatareaal

Trend: 0.32 km<sup>2</sup> / jaar



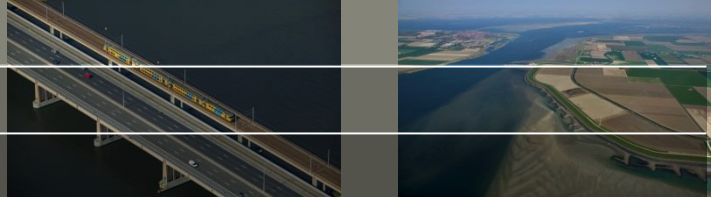
Naar: Nederhoff et al, 2017

# Ontwikkelingen / uitdagingen



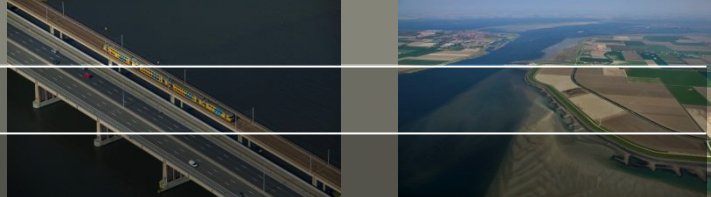
- Zeespiegelstijging
  - NU:
    - zandimport > (SLR + bodemdaling)
    - + slibimport (grootte?)
  - Limiet???
  - Ontwikkeling profiel van groot belang:
    - Sequentie /grootte / connectiviteit habitattypes
    - Stabiliteit kwelders voor laterale erosie
    - Versteiling
    - Ontwikkeling komberging

# Ontwikkelingen / uitdagingen



- Wat met kwelderwerken?
    - Artificieel versteild profiel
    - Doorwerking in geulsysteem
    - Consequenties voor baggerwerk
    - Maar: reserve voor zeespiegelstijging?
- > toekomstige scenario's modelleren!

# Ontwikkelingen / uitdagingen



- Mijnbouw en sedimentbalans
  - Nu geen duidelijk probleem
  - Grenzen bij zeespiegelstijging?
- Duurzaam vaargeulonderhoud
  - Relatie met kustbeheer, kwelderwerken, komberging geulen
  - Aanpassing aan landschap of aan vaartuigen? Beide?
  - Streven naar beperking baggervolumes