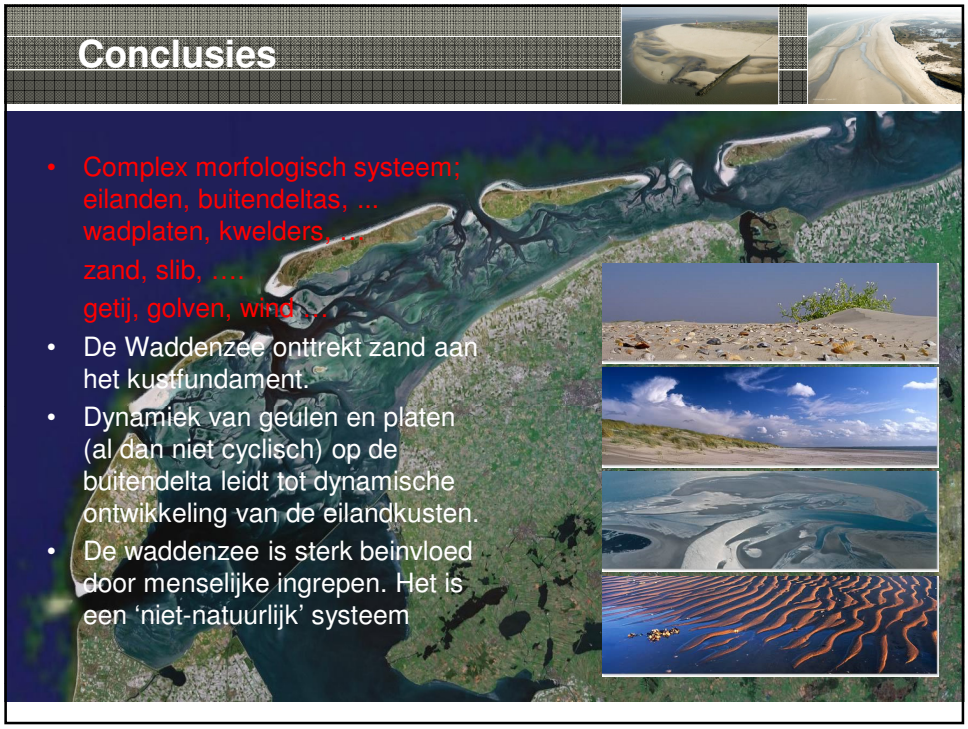

Morfologische veranderingen van de Westelijke Waddenzee.
Een systeem onder invloed van menselijk ingrijpen.
Edwin Elias
Ad van der Spek
Zheng Bing Wang
John de Ronde
Albert Oost
Ankie Bruens
Kees den Heier
Rijkswaterstaat - 18 oktober 2005 - 15.07 uur
Deltares
Enabling Delta Life
Delft Hydraulics


Conclusies
Complex morfologisch systeem; eilanden, buitendeltas, ... wadplaten, kwelders, ... zand, slib, ... getij, golven, wind, ...
De Waddenzee onttrekt zand aan het kustfundament.
Dynamiek van geulen en platen (al dan niet cyclisch) op de buitendelta leidt tot dynamische ontwikkeling van de eilandkusten.
De waddenzee is sterk beinvloed door menselijke ingrepen. Het is een 'niet-natuurlijk' systeem

Conclusies




- Complex morfologisch systeem; eilanden, buitendeltas, ... wadplaten, kwelders, ... zand, slib, …. getij, golven, wind ...
- De Waddenzee onttrekt zand aan het kustfundament.
- Dynamiek van geulen en platen (al dan niet cyclisch) op de buitendelta leidt tot dynamische ontwikkeling van de eilandkusten.
- De waddenzee is sterk beinvloed door menselijke ingrepen. Het is een ‘niet-natuurlijk’ systeem



Conclusies




- Complex morfologisch systeem; eilanden, buitendeltas, ... wadplaten, kwelders, ... zand, slib, …. getij, golven, wind ...
- De Waddenzee onttrekt zand aan het kustfundament.
- Dynamiek van geulen en platen (al dan niet cyclisch) op de buitendelta leidt tot dynamische ontwikkeling van de eilandkusten.
- De waddenzee is sterk beinvloed door menselijke ingrepen. Het is een ‘niet-natuurlijk’ systeem



Conclusies

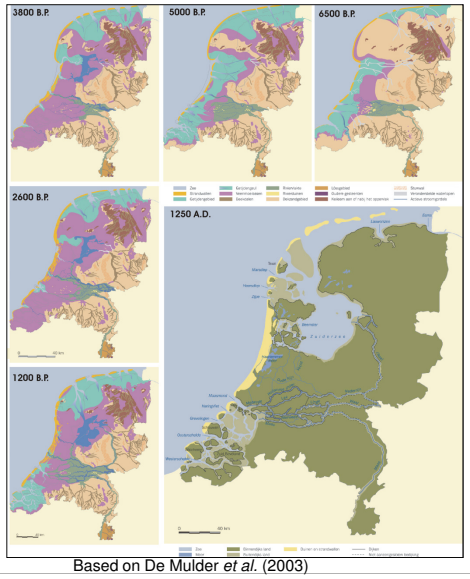



- Complex morfologisch systeem; eilanden, buitendeltas, ... wadplaten, kwelders, ... zand, slib, …. getij, golven, wind ….
- De Waddenzee onttrekt zand aan het kustfundament.
- Dynamiek van geulen en platen (al dan niet cyclisch) op de buitendelta leidt tot dynamische ontwikkeling van de eilandkusten.
- De waddenzee is sterk beïnvloed door menselijke ingrepen.



Terug in de tijd... vorming van de Waddenzee



Based on De Mulder *et al.* (2003)

Vorming van Nederland en de Waddenzee

6500 BP: vorming kust lagunes en getijplaten
5000 BP: vergroting van de getijplaten (SLR 0.3/0.4 m/eeuw)
3800 BP: opvullen van de “Hollandse kust”
2600 BP: vergroting van de Waddenzee
1200 BP: vorming vh Delta estuarium
1250 AD: Waddenzee maakt verbinding met het Flevomeer (Zuiderzee)

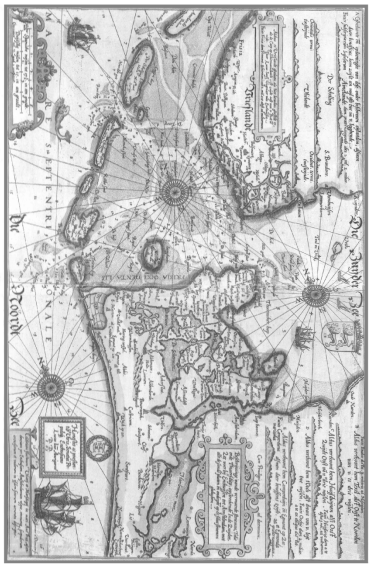
…. Sindsdien steeds meer invloed van menselijk ingrijpen.

Deze onwikkelingen vonden plaats tijdens zeespiegelstijging (van rond de 1.0 m /eeuw)

Sediment aanbod > sediment vraag!

Deltares

Van een natuurlijk naar een "engineered" systeem



Lucas Jansz Waghenaer (1584) 'Spieghel der Zeevaerdt'

Dominante ingrepen…

(1) Bekken vergroting door veen afgraving en overstromingen(< 1900)

(2) Bekken verkleining door inpoldering en afsluiting Zuiderzee (1932) en Lauwerszee (1969)

(3) Bekken en wadden eiland stabilisatie door dijken, zeeweringen en kustbeheer (sinds 1990 handhaven BKL)

Deltares

Van een natuurlijk naar een "engineered" systeem



Pre-closure

Post-closure

Dominante ingrepen…

(1) Bekken vergroting door veen afgraving en overstromingen(< 1900)

(2) Bekken verkleining door inpoldering en afsluiting Zuiderzee (1932) en Lauwerszee (1969)

(3) Bekken en wadden eiland stabilisatie door dijken, zeeweringen en kustbeheer (sinds 1990 handhaven BKL)

Deltares

Van een natuurlijk naar een "engineered" systeem



Dominante ingrepen…

(1) Bekken vergroting door veen afgraving en overstromingen(< 1900)

(2) Bekken verkleining door inpoldering en afsluiting Zuiderzee (1932) en Lauwerszee (1969)

(3) Bekken en wadden-eiland stabilisatie door dijken, zeeweringen en kustbeheer (sinds 1990 handhaven BKL)

Deltares

Van een natuurlijk naar een "engineered" systeem



Dominante ingrepen…

(1) Bekken vergroting door veen afgraving en overstromingen(< 1900)

(2) Bekken verkleining door inpoldering en afsluiting Zuiderzee (1932) en Lauwerszee (1969)

(3) Bekken en wadden eiland stabilisatie door dijken, zeeweringen en kustbeheer (sinds 1990 handhaven BKL)

Deltares

Van een natuurlijk naar een "engineered" systeem





Getij en golven verdelen het sediment binnen de vastgelegde grenzen van de Waddenzee.

Het getij in de westelijke waddenzee is sterk beinvloedt door de afsluiting van de Zuiderzee.

Dominante ingrepen…

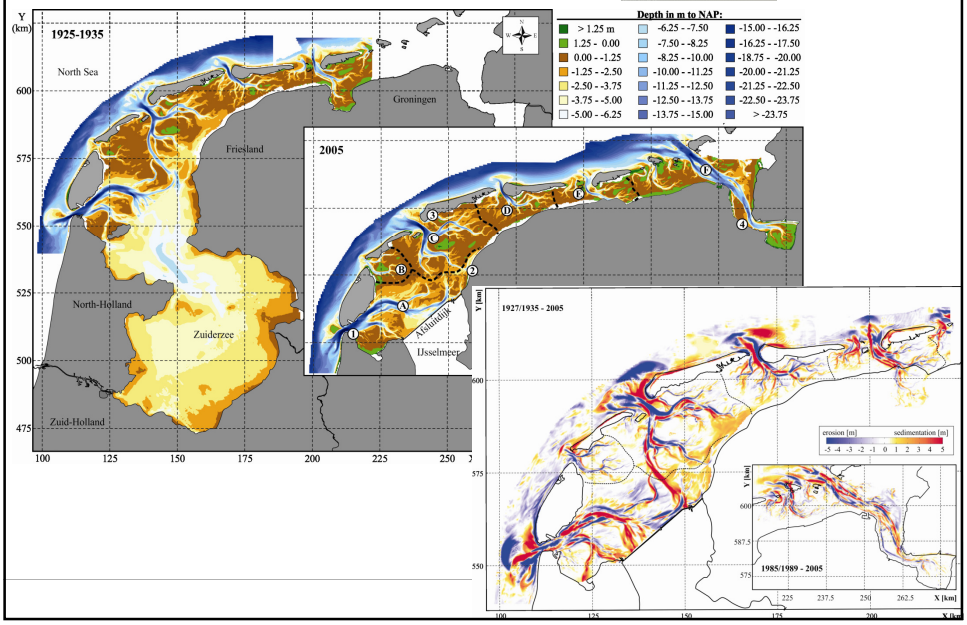
(1) Bekken vergroting door veen afgraving en
< 1900)

ng door
sluiting
) en
69)

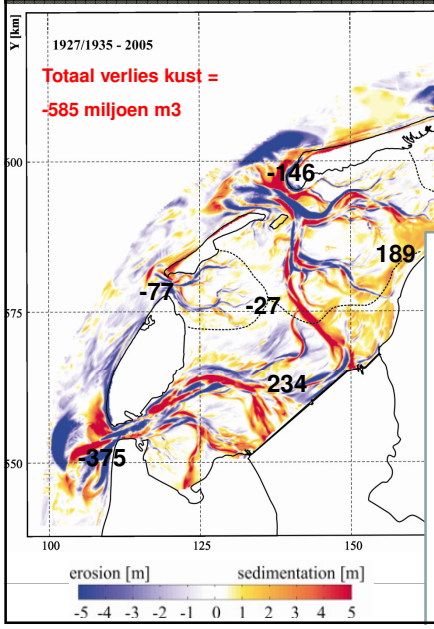
len
e door
gen en
kustbeheer (sinds 1990
handhaven BKL)

Deltares

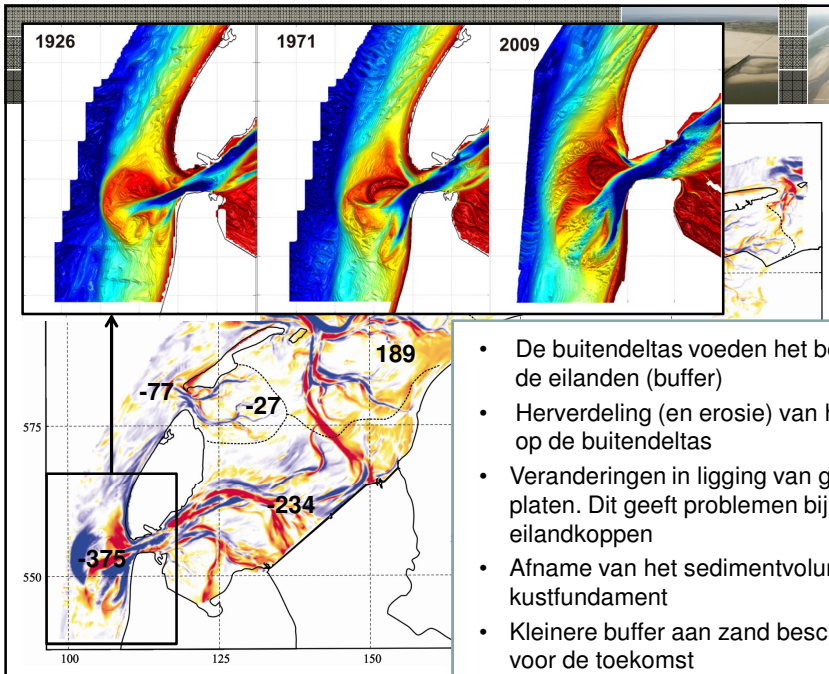
Morfologische verandering sinds afsluiting van de Zuiderzee



Sedimentatie – Erosie patronen



- Waddenzee importeert sediment (543 miljoen m^3)
- Import groter dan benodigd voor zeespiegelstijging
- Dominante veranderingen in de Westelijke Waddenzee door de respons op de afsluiting van de Zuiderzee
- De buitendeltas voeden het bekken en de eilanden (438 miljoen m^3 verlies)
- Herverdeling (en erosie) van het zand op de buitendeltas



- De buitendeltas voeden het bekken en de eilanden (buffer)
- Herverdeling (en erosie) van het zand op de buitendeltas
- Veranderingen in ligging van geulen en platen. Dit geeft problemen bij de eilandkoppen
- Afname van het sedimentvolume in het kustfundament
- Kleinere buffer aan zand beschikbaar voor de toekomst

Conclusies maar ook Discussie





- De morfologie van de Waddenzee is sterk beïnvloedt door menselijk ingrepen en relatieve zeepspiegelstijging.
- Zolang aanbod van sediment groter is dan de vraag zal de Waddenzee sediment importeren om evenwicht te bewaren. Hoe dit evenwicht eruit ziet is niet triviaal. Heeft de huidige Waddenzee een natuurlijk evenwicht?
- De Waddenzee onttrekt zand aan het kustfundament.
- Veel van het sediment werd geleverd door de buitendeltas. De buitendelta volumes zijn sterk afgenomen.
- Het op peil houden van de zandvoorraad van de buitendelta kan essentieel zijn voor een langdurig behoud van de Waddenzee, de Waddeneilanden en naastliggende kust.

Deltares