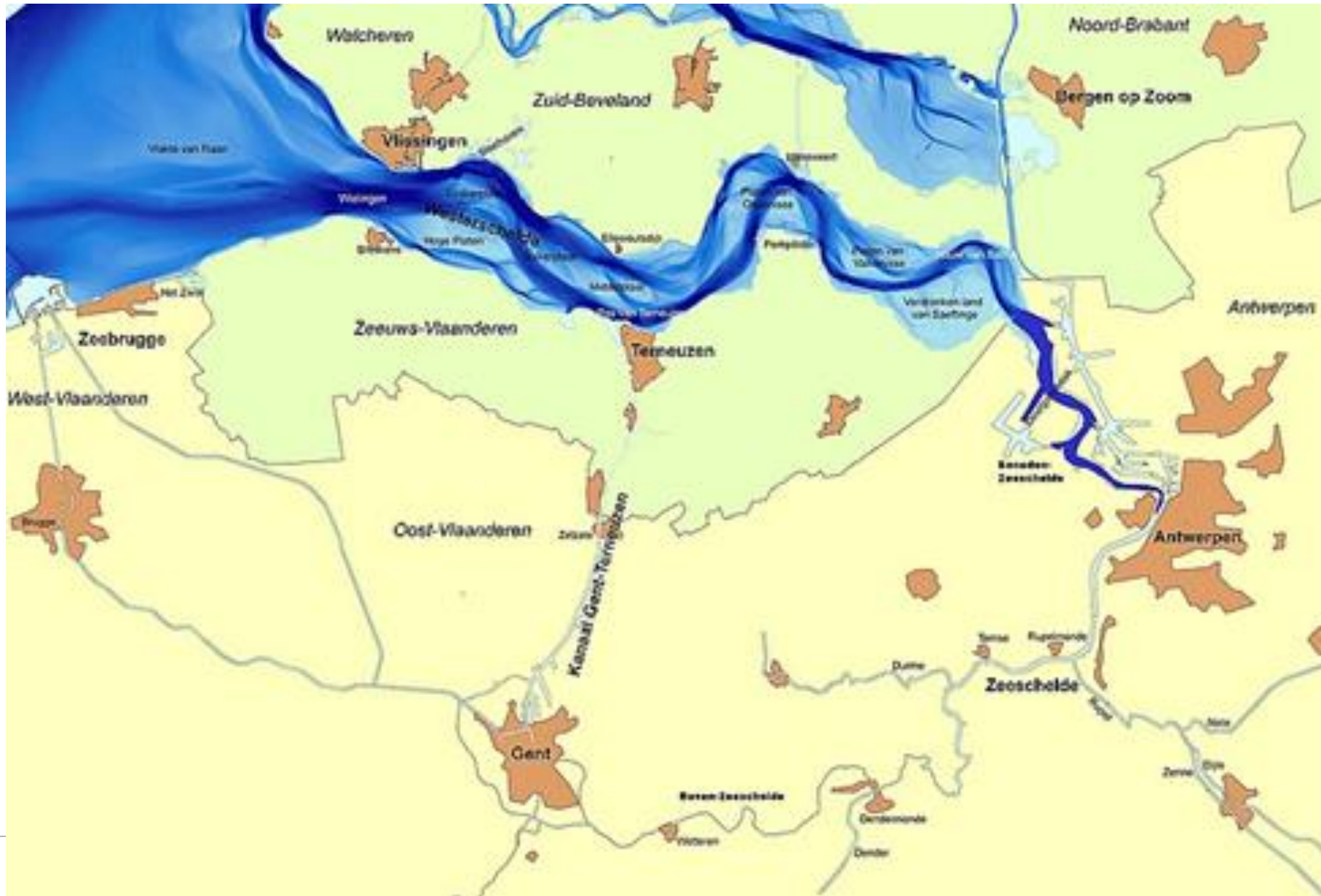
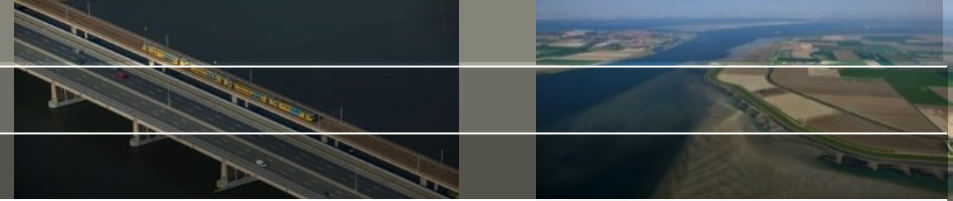


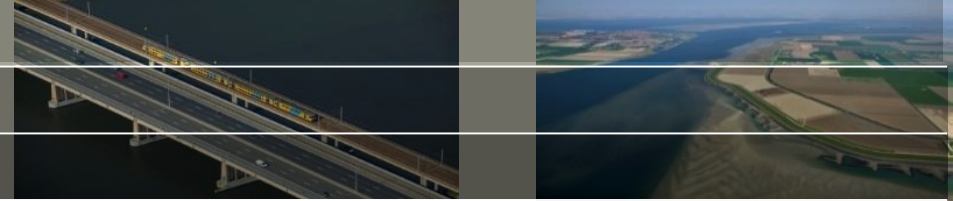


# Sedimentbeheer kan de veerkracht van het Schelde estuarium vergroten

Marcel Taal


# Estuarium: Inclusief monding, tot Gent





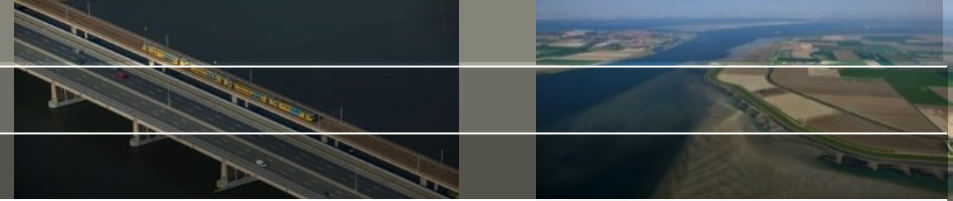
- Samenwerking in het Schelde-estuarium
- Grootschalig gedrag: getijslag (hoog op agenda)
- Lange termijn bodemontwikkeling / trends
- Sedimentbeheer is belangrijk (en logisch)





# Gezamenlijk beheer (en beleid!) in Schelde- estuarium

# Schelde-estuarium nu



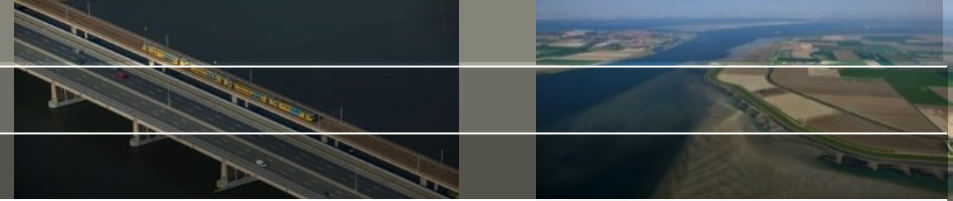
- Politiek en maatschappelijk
  - \* In Nederland gedomineerd door debat over natuurherstel
  - \* Vlaanderen: veiligheid en natuur Zeeschelde via Sigmoplan; vergunningen voor vaarwegbeheer (historisch beladen issue)



We komen wel ergens vandaan.....

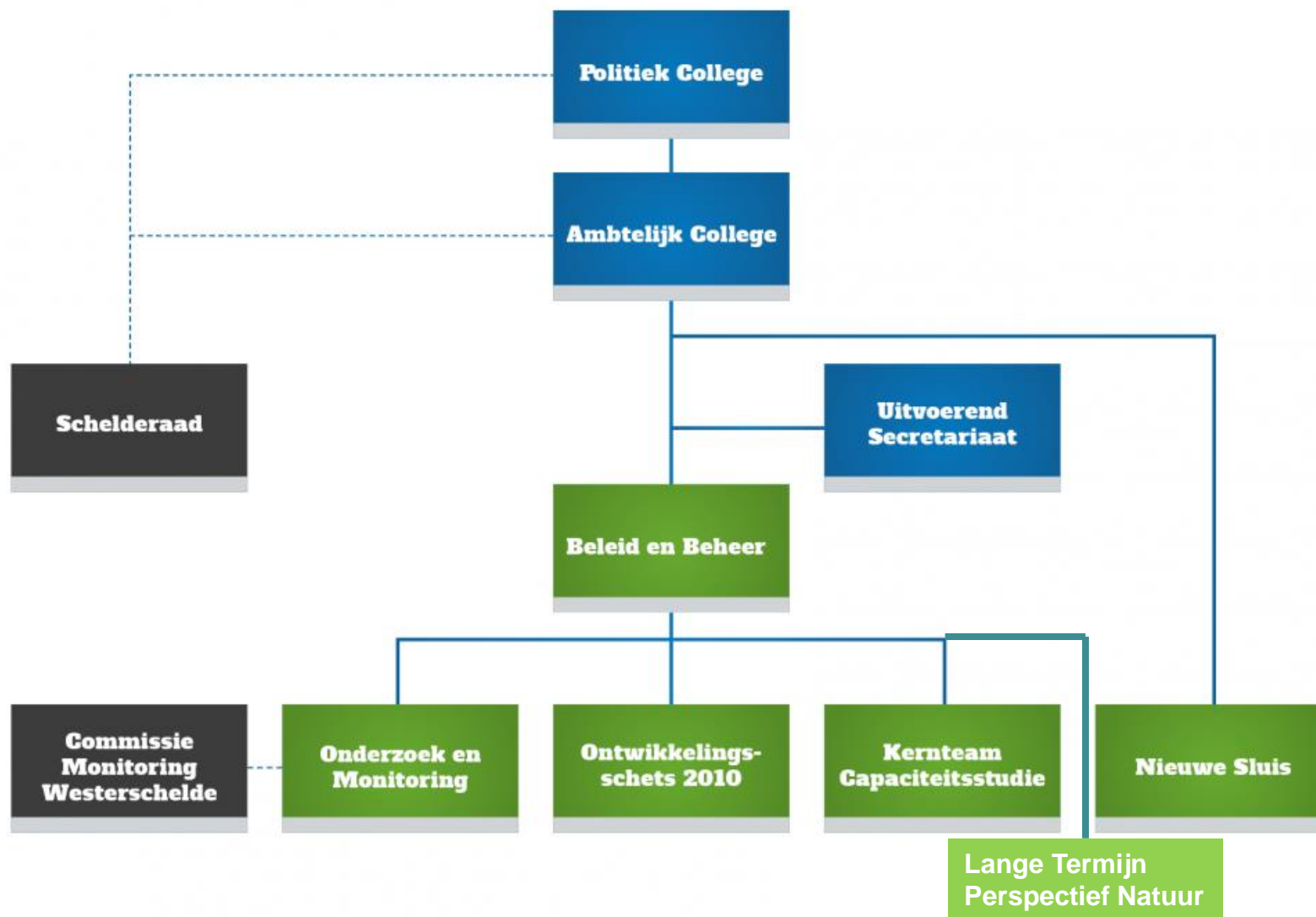


# Schelde-estuarium nu



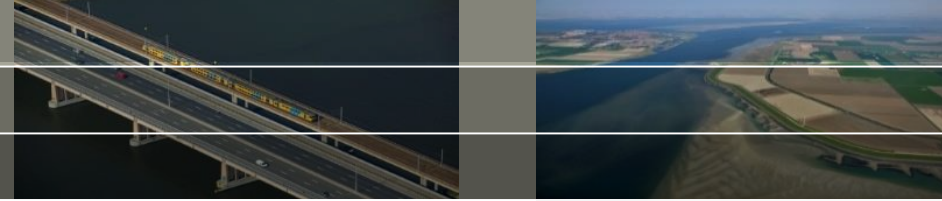
- Politiek en maatschappelijk
  - \* In Nederland gedomineerd door debat over natuurherstel
  - \* Vlaanderen: veiligheid en natuur Zeeschelde via Sigmoplan; vergunningen voor vaarwegbeheer (historisch beladen issue)
- **Beheer**
  - \* Verdrag gezamenlijk beleid en beheer
  - \* Goed functioneren VNESC, vooral gericht op consensus NI-VI

# Hoe is de samenwerking georganiseerd?





# Schelde-estuarium nu



- Politiek en maatschappelijk
  - \* In Nederland gedomineerd door debat over natuurherstel
  - \* Vlaanderen: veiligheid en natuur Zeeschelde via Sigmoplan; vergunningen voor vaarwegbeheer (historisch beladen issue)
- Beheer
  - \* Verdrag gezamenlijk beleid en beheer
  - \* Goed functioneren VNESC, vooral gericht op consensus NI-VI
- Begrip van het systeem
  - \* Ruim onderzoek, maar estuaria zijn erg complexe systemen
  - \* Kennis functioneren nodig om doelen te bepalen en uit te werken
  - \* kennis nodig van effecten ingrepen, want moet gericht op doelen

Where to go?



What can we do?

An aerial photograph showing a coastal landscape. A large body of water, likely a bay or estuary, is on the left. A prominent dike runs along the coast, separating the water from a large area of agricultural fields. The fields are divided into various colored plots, some green and some brown. In the background, a town or village is visible. The sky is clear and blue.

# Grootschalig gedrag: getijslag

en de relatie met slibhuishouding,  
vooral in de Zeeschelde

# Waarom dat onderwerp getijslag?

## Niet goed voor veiligheid

- Hoogwater ↑ (ca. 60 cm/eeuw Antwerpen) -> investeringen
- Als bochten geulen eroderen -> ook extra kosten

## Niet goed voor toegankelijkheid

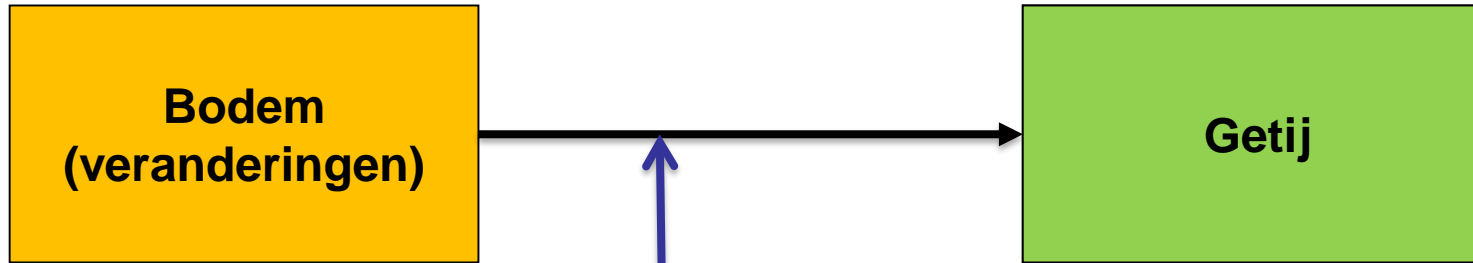
- Dwarsstromingen tijdens springtij sterker
- Laagwaterniveau ↓ (ca. 20 cm/eeuw Antwerpen)

## Niet goed voor natuurlijkheid

- Invloed op platen, slikken, schorren, meer energie
- Kan leiden tot meer import slib, laat de Eemsrivier zien.  
Vooral van belang voor de Zeeschelde

**+: Weerspiegelt lange termijn evolutie estuarium, kan goed gemeten worden, geeft zo beeld over 'duurzaam'**

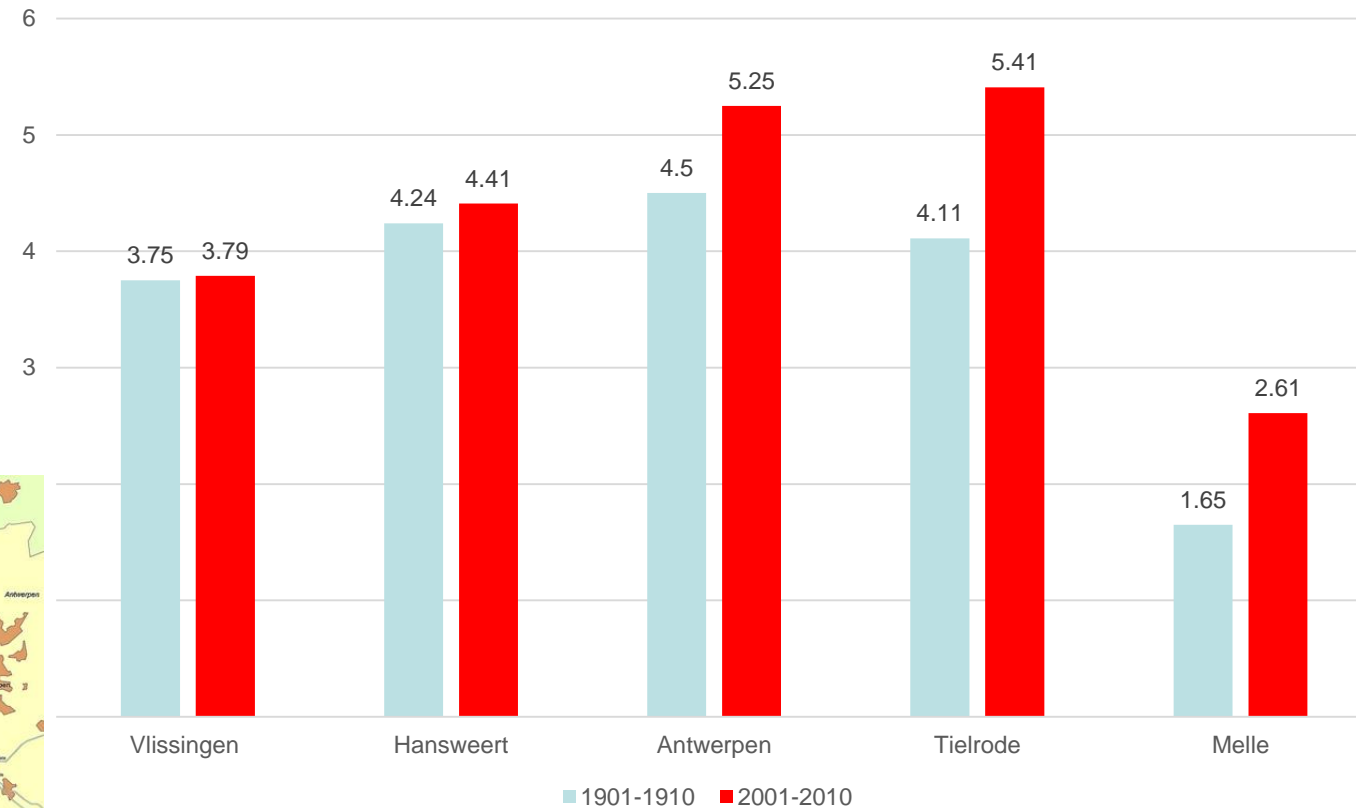
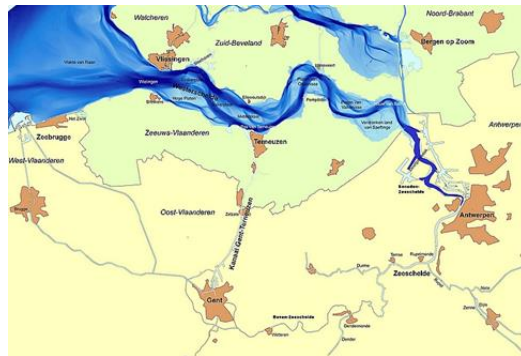
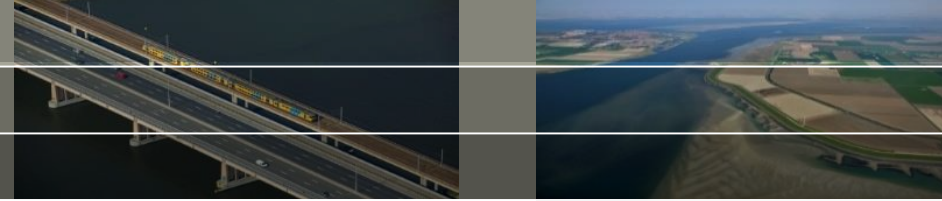
# Getij-indringing bepaald door de bodem



- Doorstroomoppervlakte (geulen)
- Intergetijdengebied
- Bodemwrijving
- Geometrie (trechtersvorm)

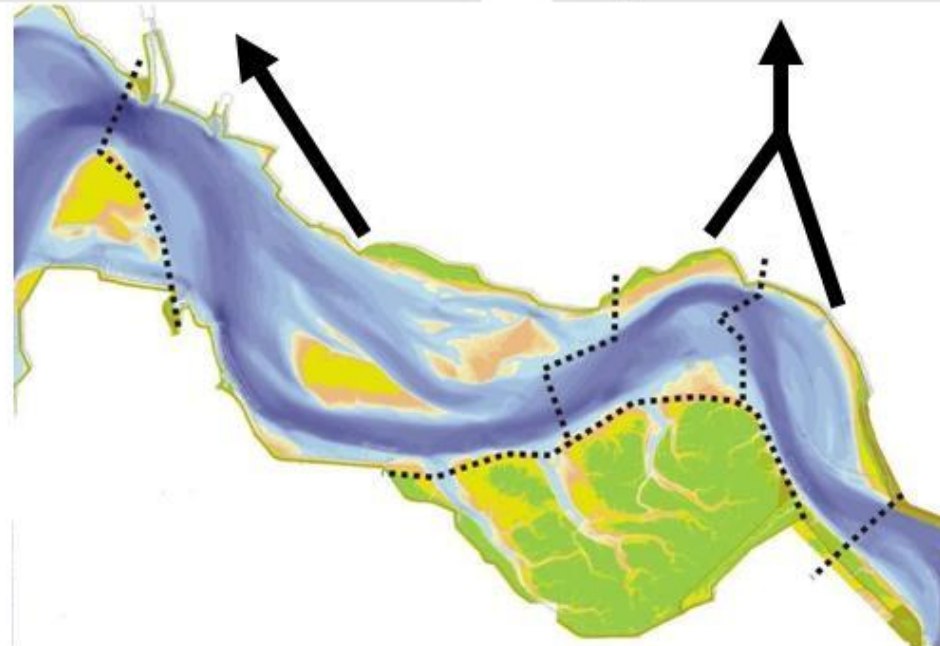
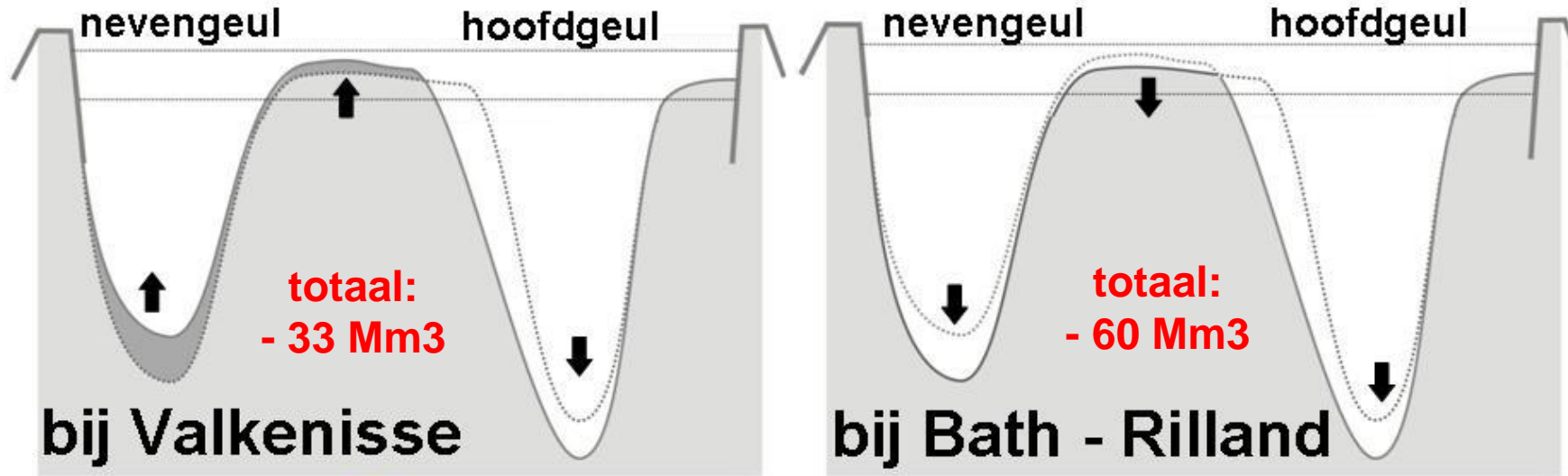


# Belang onderwerp getijslag



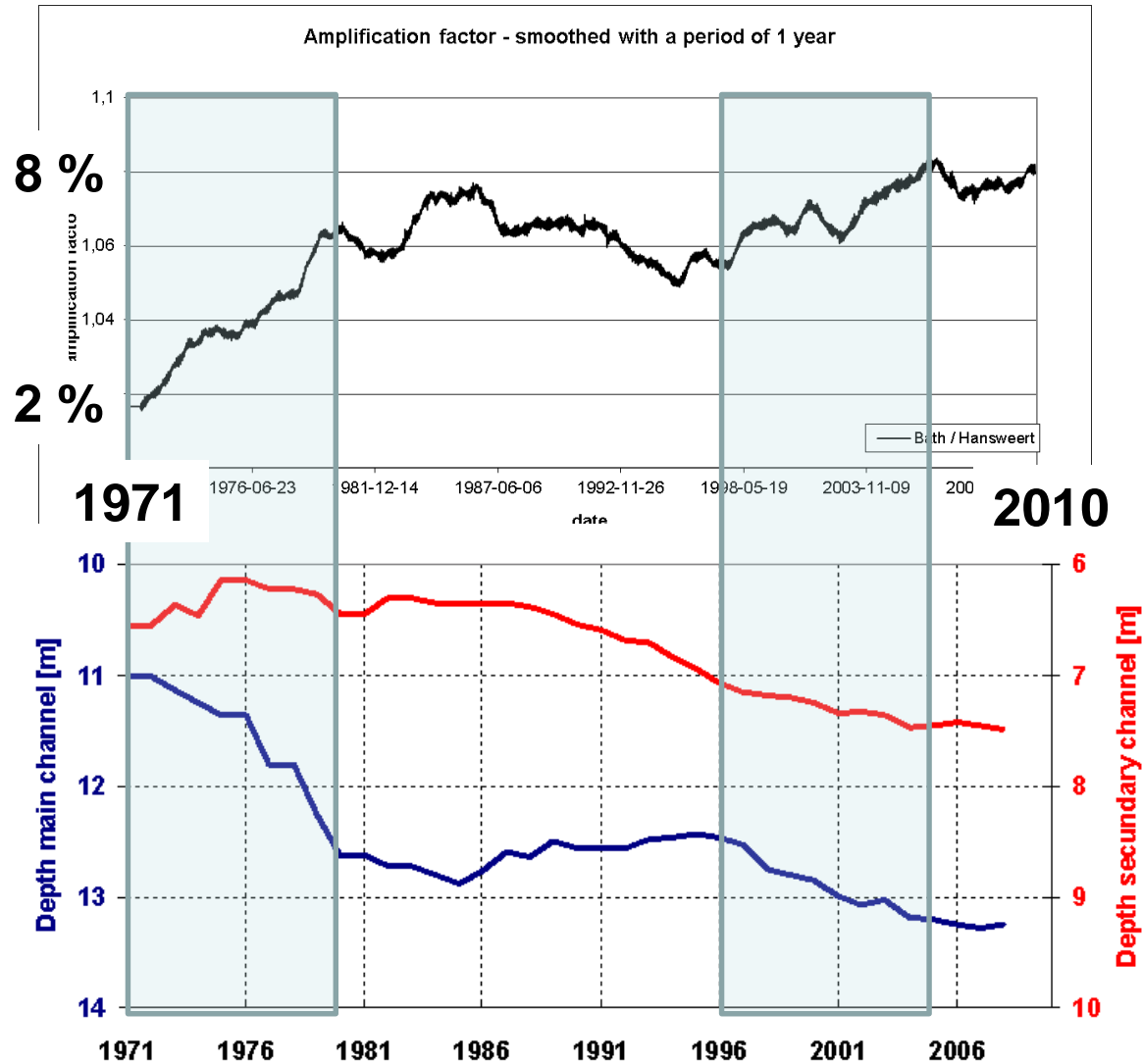
- Grootste uitdaging in de Zeeschelde
- We weten: geulomvang belangrijkste factor laatste 50 jaar
- Er is weinig ruimte voor beperken geulomvang voorbij Hansweert

# Ontwikkeling bodem na 1955



.... 1955  
— 2008

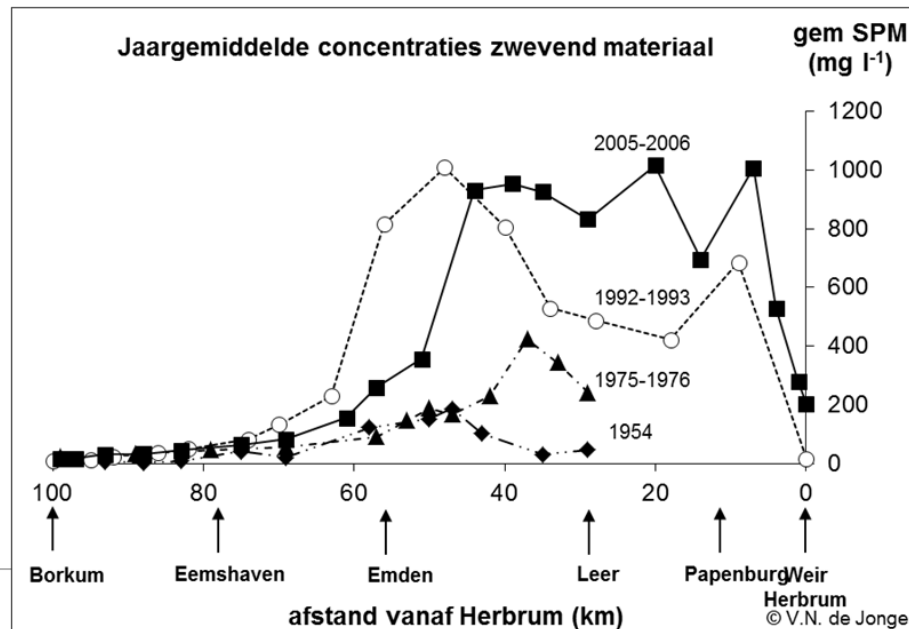
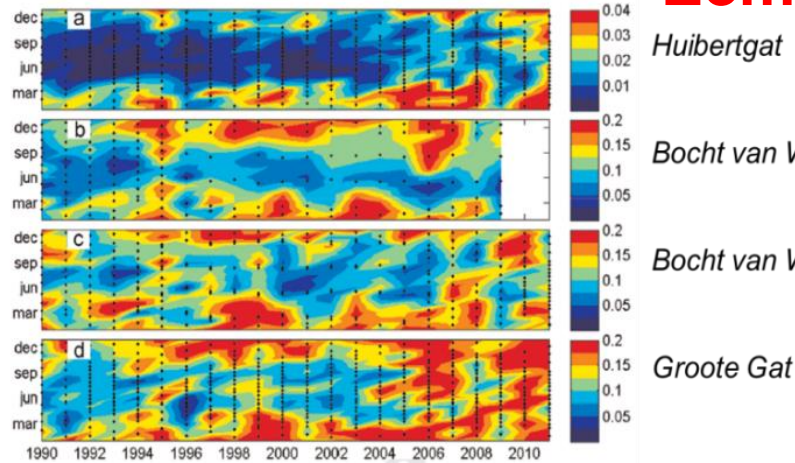
# Ontwikkeling getij en geulen Hansweert - Bath



# Getij en slib....: Vermijd situatie Eemsrivier



## Eems-Dollard



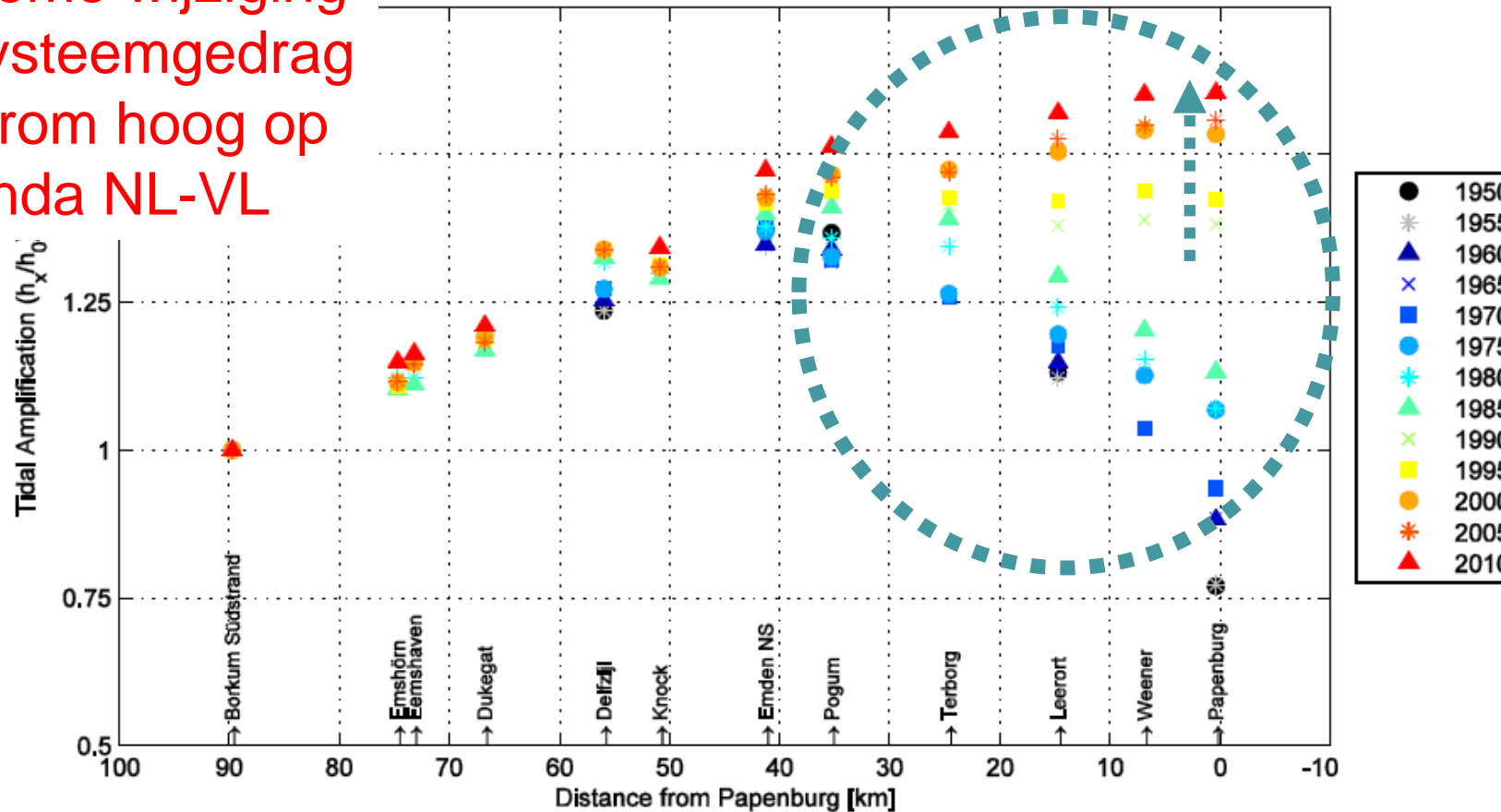
## Eemsrivier

- Zuurstofarm
- Geen algenproductie
- Veel baggeren
- Getij opgeslingerd



# Eems estuarium: getij 1950 - 2010

Extreme wijziging  
in systeemgedrag  
Daarom hoog op  
agenda NL-VL



Estuarium: NL / D      Getijderivier: D

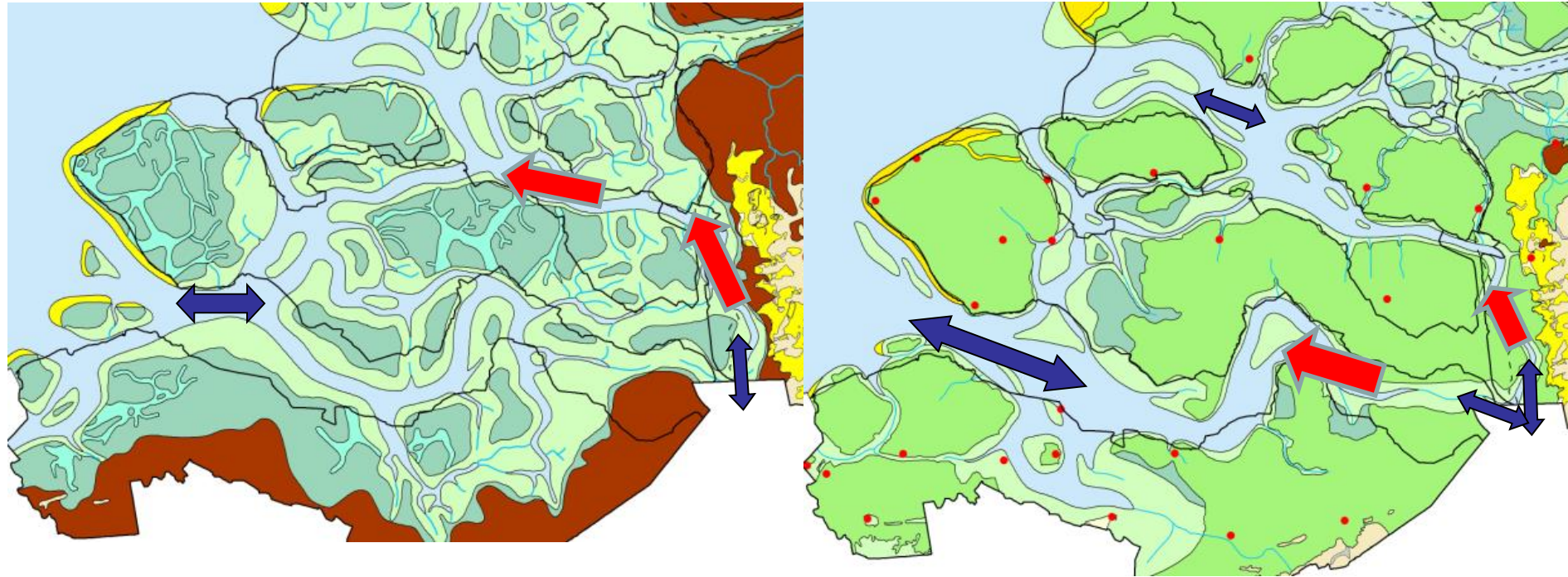
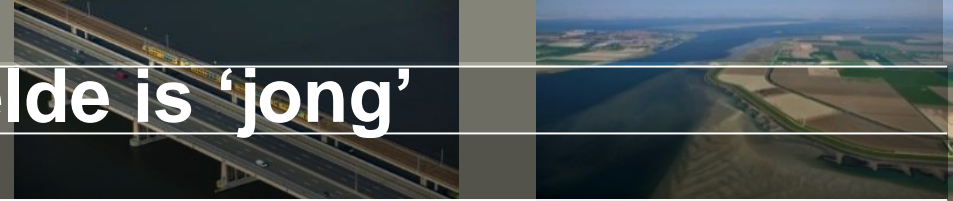
An aerial photograph of a coastal region. On the left, a large body of water (likely a bay or estuary) is visible. In the background, a town with red-roofed buildings is situated on a peninsula. The foreground and middle ground are dominated by a large, flat area of agricultural land, divided into various colored plots (green, brown, tan). A prominent feature is a long, narrow strip of land or dike that runs parallel to the water, with several small structures or wind turbines along its length. The overall scene depicts a complex landscape of water, urban development, and agriculture.

# Lange termijn trends bodem

## Ontwikkelingen, oorzaken?

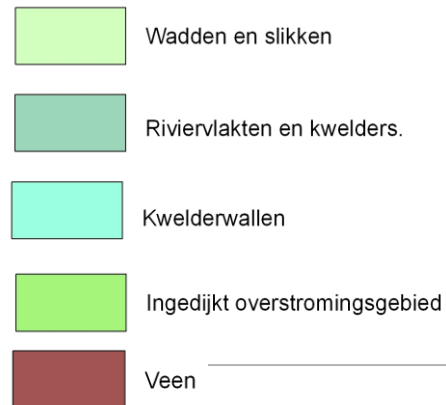


# Langlopende trends: Westerschelde is 'jong'

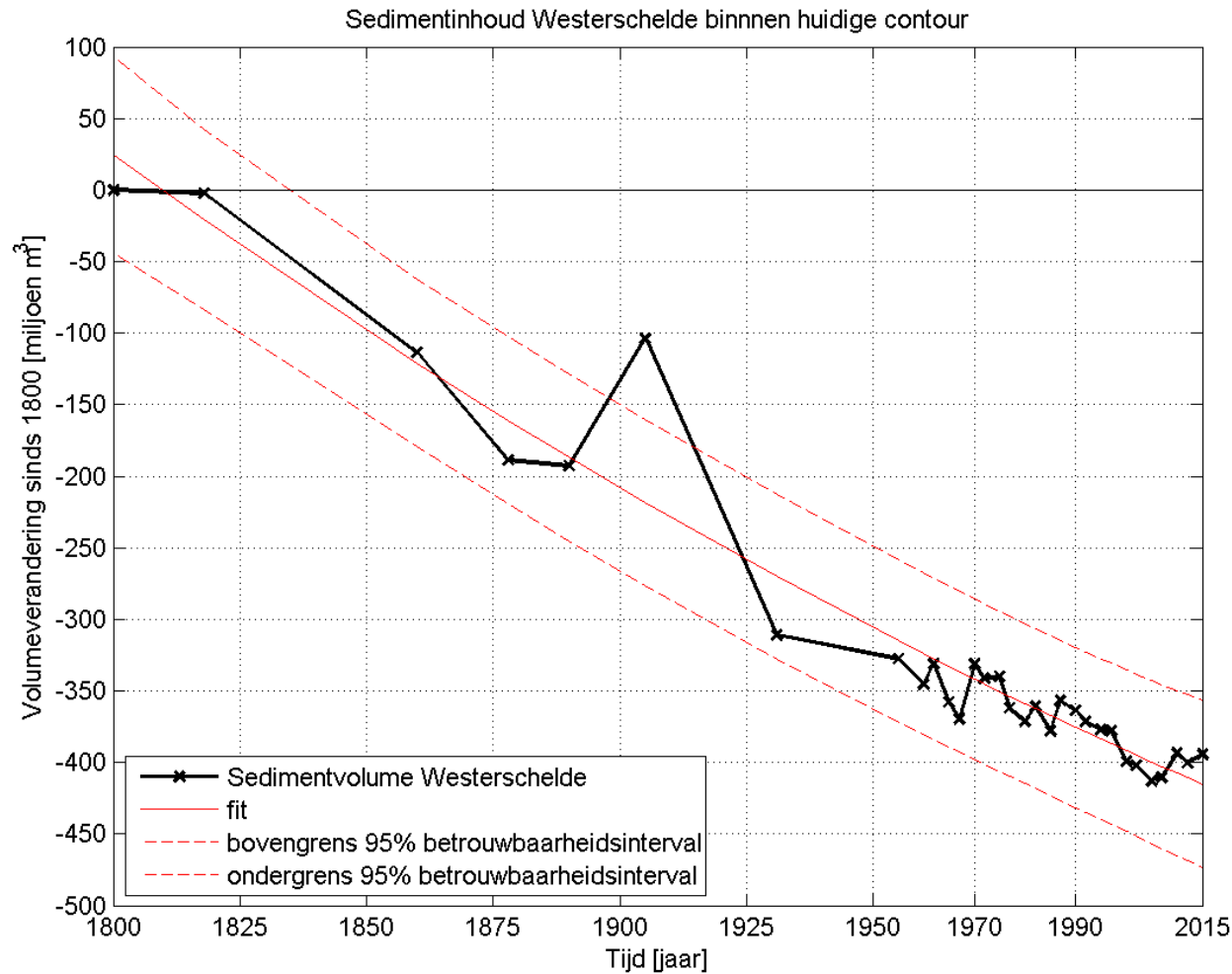


**800 AD**

**1500 AD**

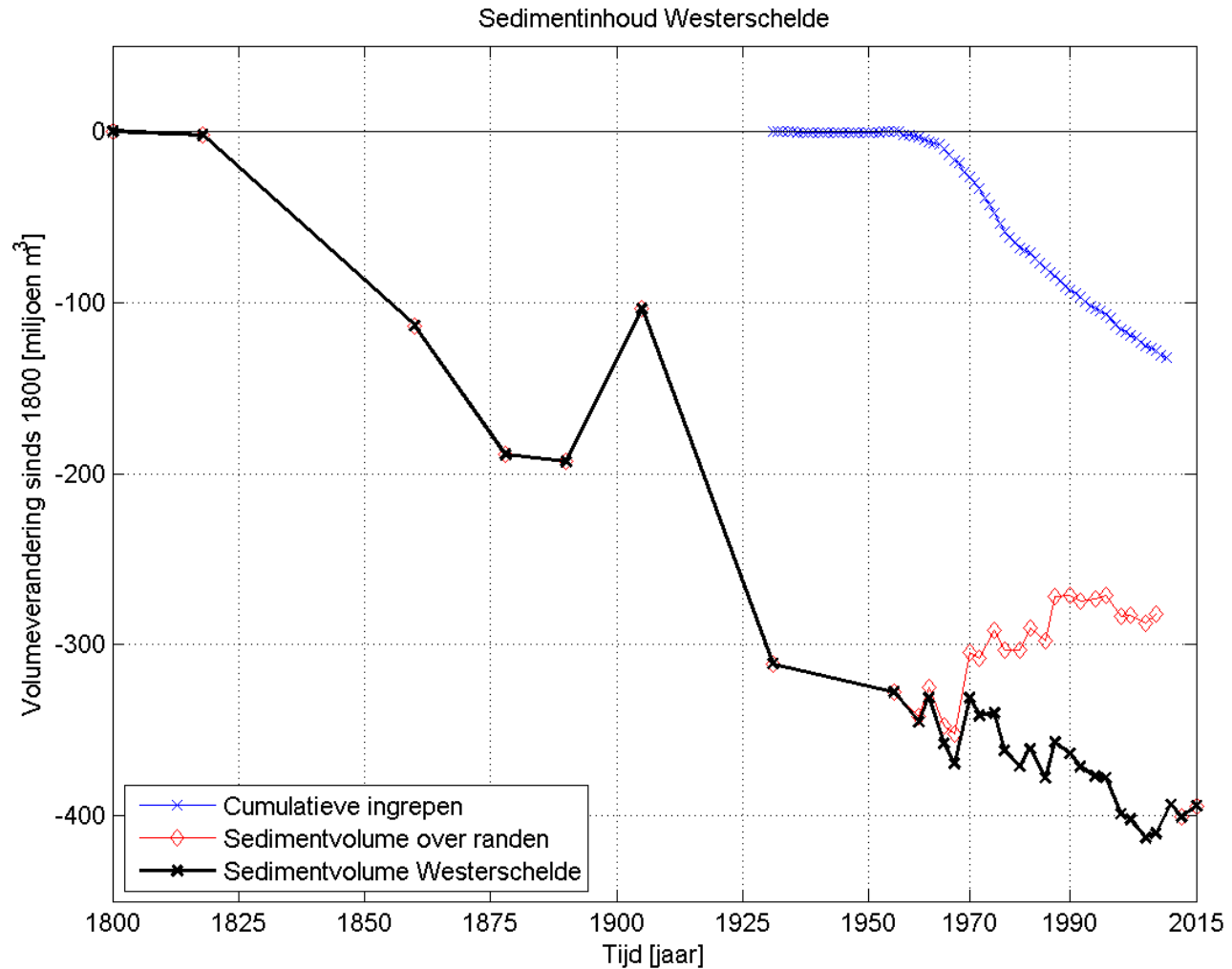


# Sedimentvolume Westerschelde van 1800 tot 2015 (binnen huidige contour, zonder Saeftinge)

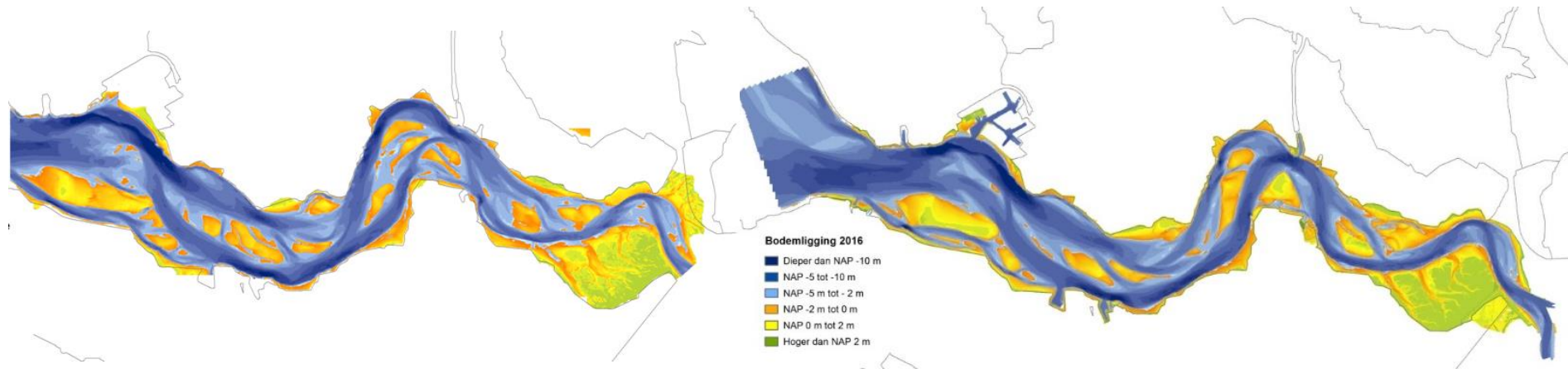
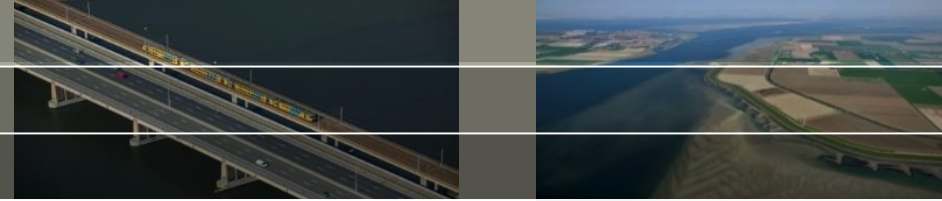




# Onttrekkingen na 1955: export wordt import....

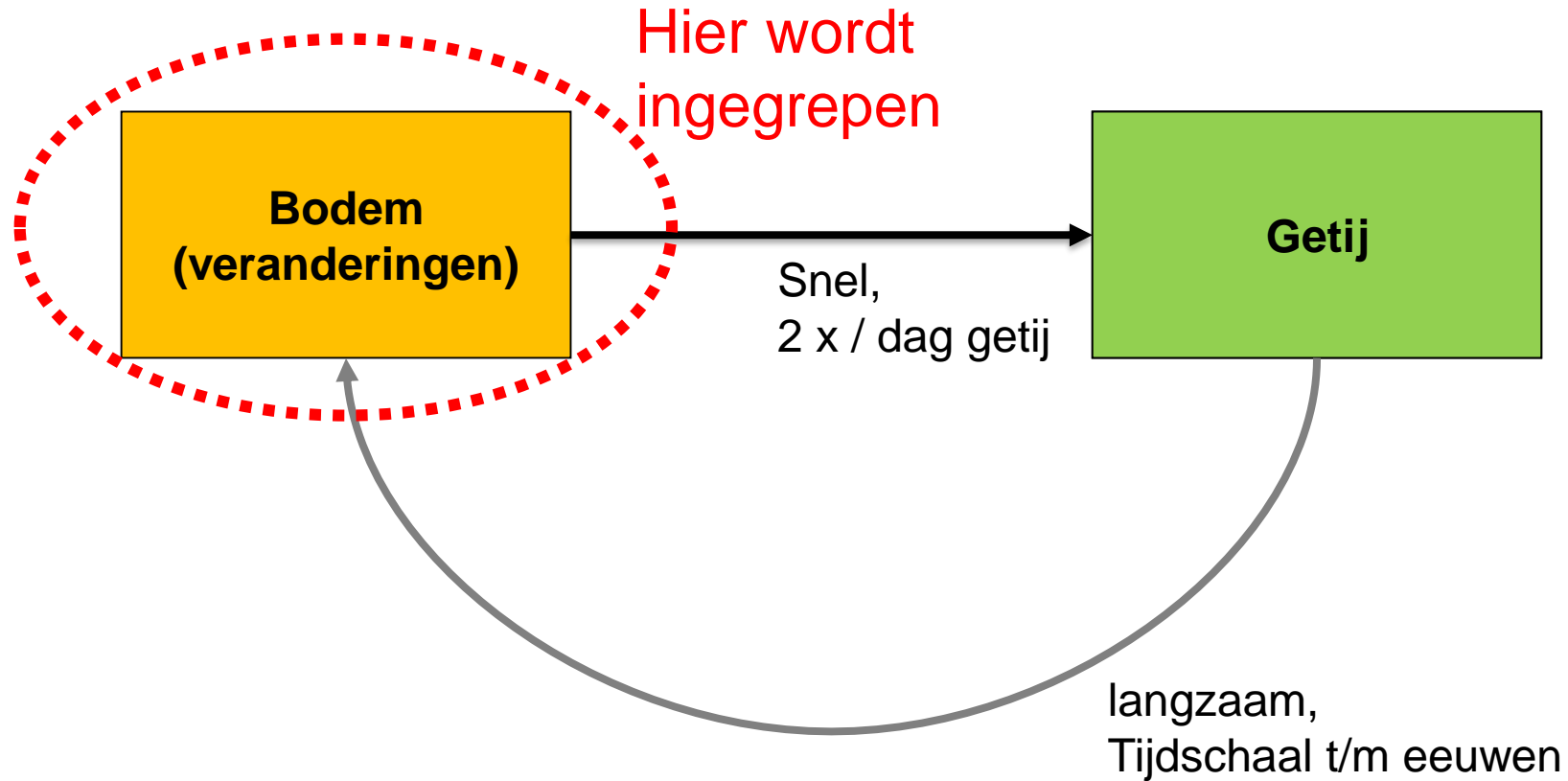


# Westerschelde 1955 en 2016



- **Steeds meer typische ‘trechtersvorm (al voor 1955)**  
Dit gaat niet veel wijzigen
- **‘Elkaar ontwijkende’ geulen tussen de dijken (kracht van getij)**  
De kracht van het water zoekt de ruimte die ze krijgt
- **Leidt tot logische keuzes voor ligging vaargeul (onderhoud)**  
Ook dit gaat niet veel wijzigen
- **Geulen steeds meer ‘gefixeerd’ huidige locaties, afnemende migratie plaatgebieden ook (trends)**  
... en hoe gaat dat verder?

# Getij-indringing bepaald door de bodem



An aerial photograph showing a coastal landscape. A large body of water is on the left, separated from the land by a dike. The land is divided into various agricultural fields, some green and some brown. A small town or village is visible in the distance on the left. The sky is clear and blue.

# Sedimentbeheer belangrijk(st)

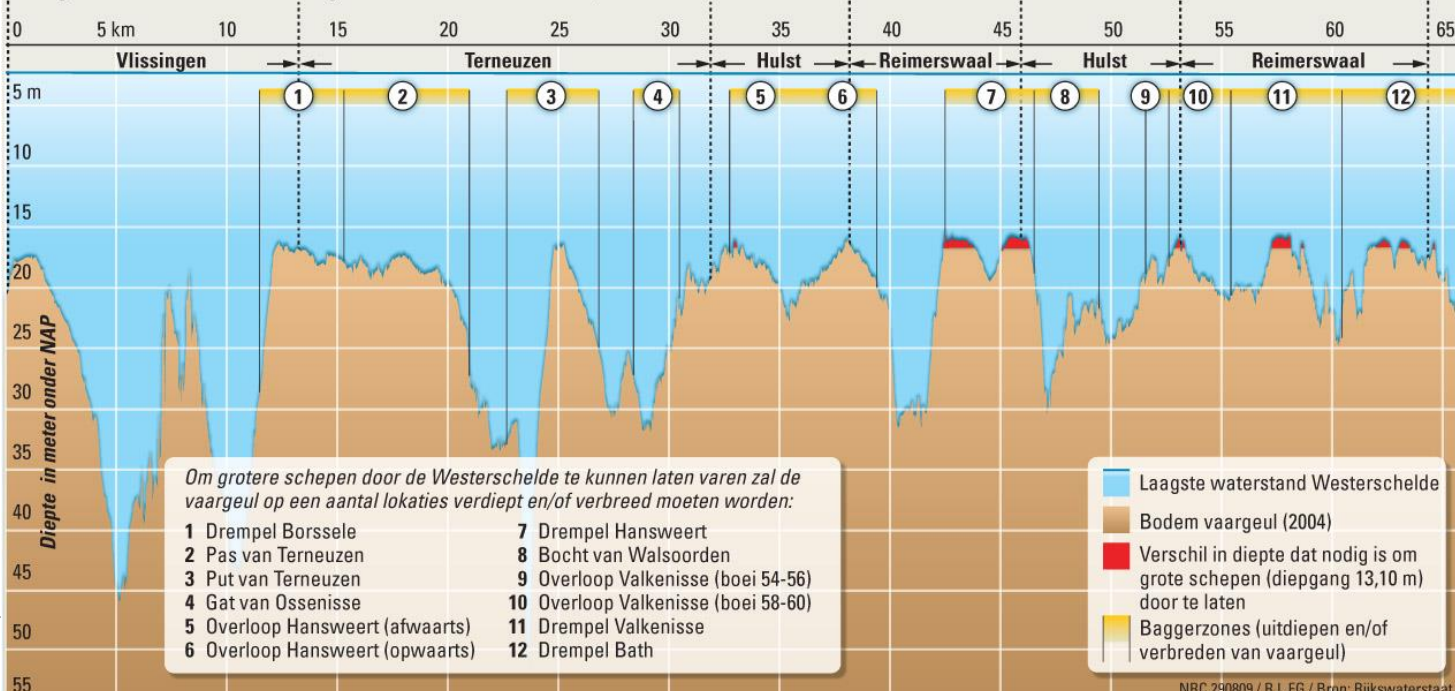
Naast impact op getij, ook direct gericht op arealen intergetijdegebieden



# Vaargeul Westerschelde moet op 12 plekken dieper of breder



Lengtedoorsnede door de vaargeul van de Westerschelde, in kilometers

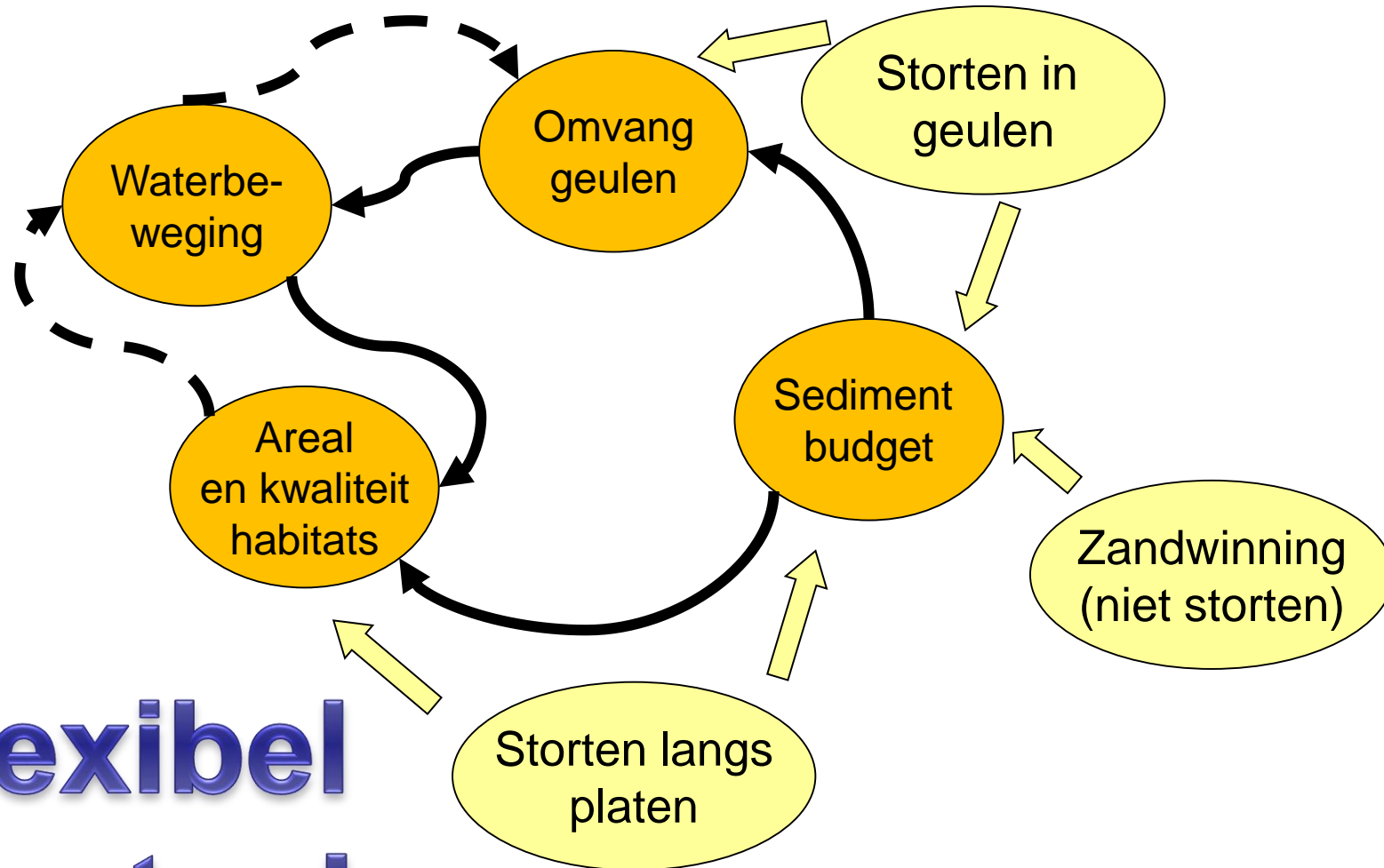


Zijn ingrepen groot of klein?

# Menselijke ingrepen in zand en slib zijn WEL groot

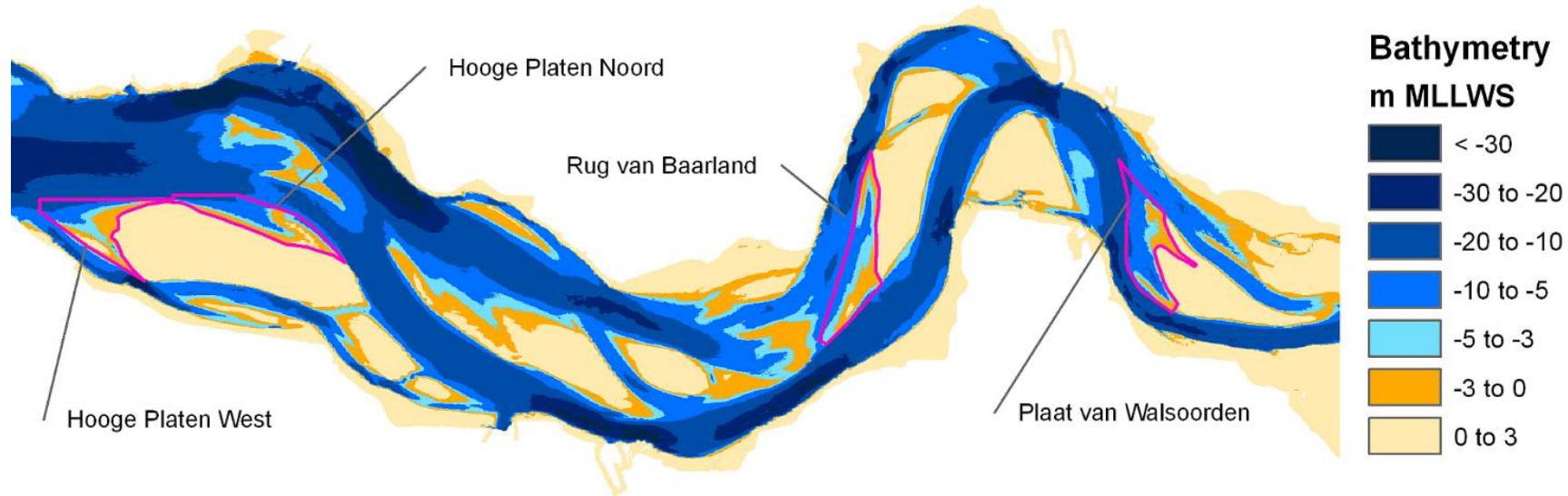
- **Door het water:** Jaarlijks plm 1 miljoen m<sup>3</sup> sediment over grenzen Westerschelde
- **Door de mens:** Jaarlijks plm 10 miljoen m<sup>3</sup> sediment verplaatst (voor vaarweg, vooral zand);  
Daarbij nog onderhoud van havenbekkens (veel slib)

# Sedimentbeheer moet altijd (als je baggert)



**Flexibel  
Storten!**

# Sinds 2010 reguliere plaatrandstortingen : Vier locaties, gebruik in 'flexibel storten'



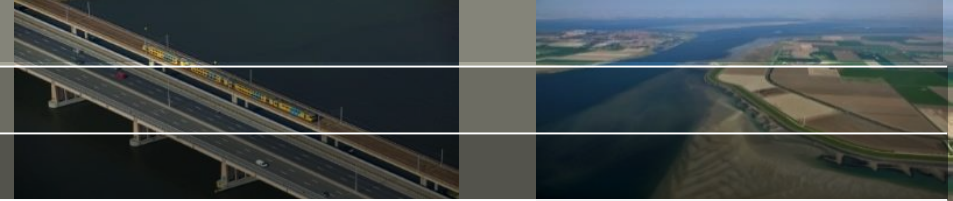
Belangrijk in vergunningverlening. In MER werden effecten van Derde Verdieping daardoor 'beperkt'

- Creatie ecologisch waardevol areaal: meest milieuvriendelijk
- Bilaterale groep beheerders monitort en stuurt strategie bij
- Wetenschappelijke controle:

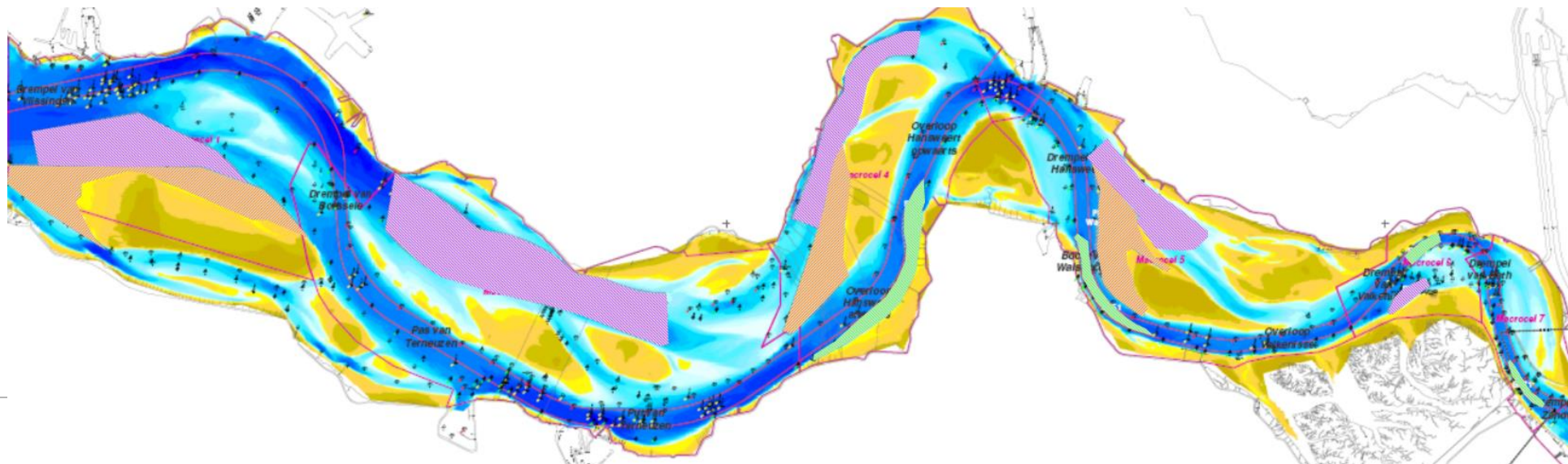
Commissie Monitoring Westerschelde



# Basisprincipes in vergunning



	Plaatrand	Nevengeul	Hoofdgeul
Macrocel 1	8,2	5,5 (max 3,0 Mm <sup>3</sup> /j)	0,0
Macrocel 3	0,0	6,0 (max 3,2 Mm <sup>3</sup> /j)	0,0
Macrocel 4	5,0	2,0 (max 2,4 Mm <sup>3</sup> /j)	15,5
Macrocel 5	6,5	7,0 (max 3,8 Mm <sup>3</sup> /j)	3,5
Macrocel 6	0,0	1,5 (max 1,0 Mm <sup>3</sup> /j)	3,5
Macrocel 7	0,0	0,0	2,0



## **1. Instandhouding van het meergeulenstelsel**

- Ontwikkeling watervolume nevengeulen

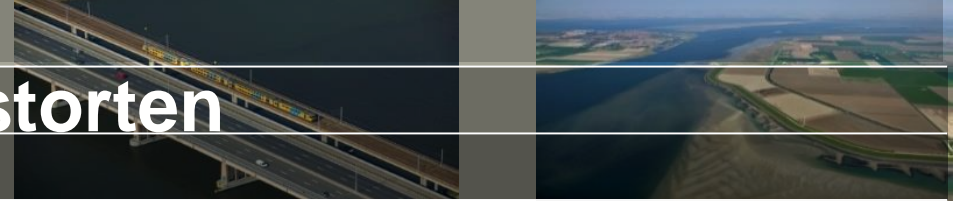
## **2. Ecologische winst plaatrandstortingen**

- Ontwikkeling laagdynamisch areaal
- Stabiliteit stortingen

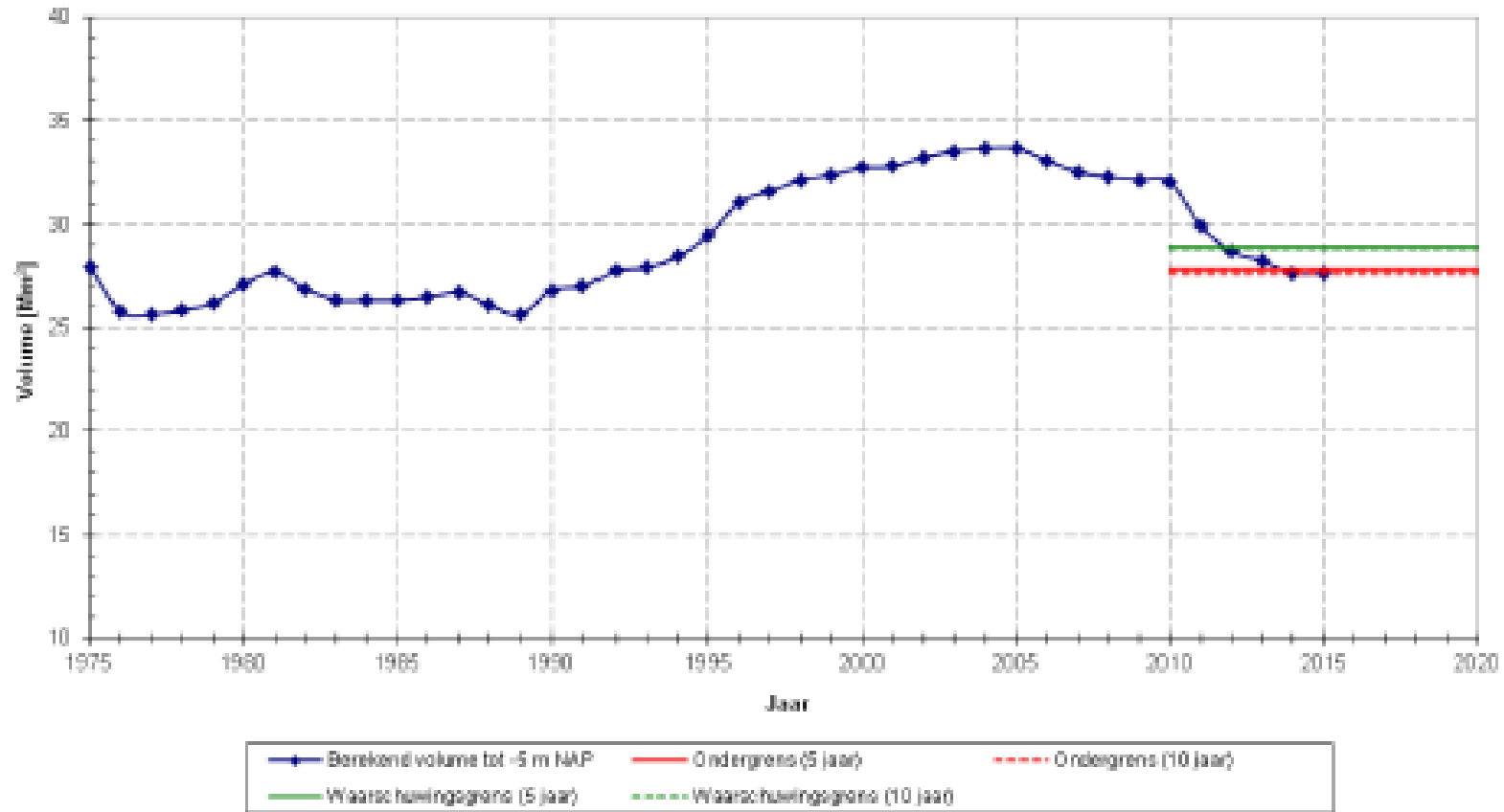
## **3. Behoud ecologisch waardevol areaal**

- Ontwikkeling waardevol areaal hele Westerschelde
- Ontwikkeling hoogte platen
- Ontwikkeling schorranden

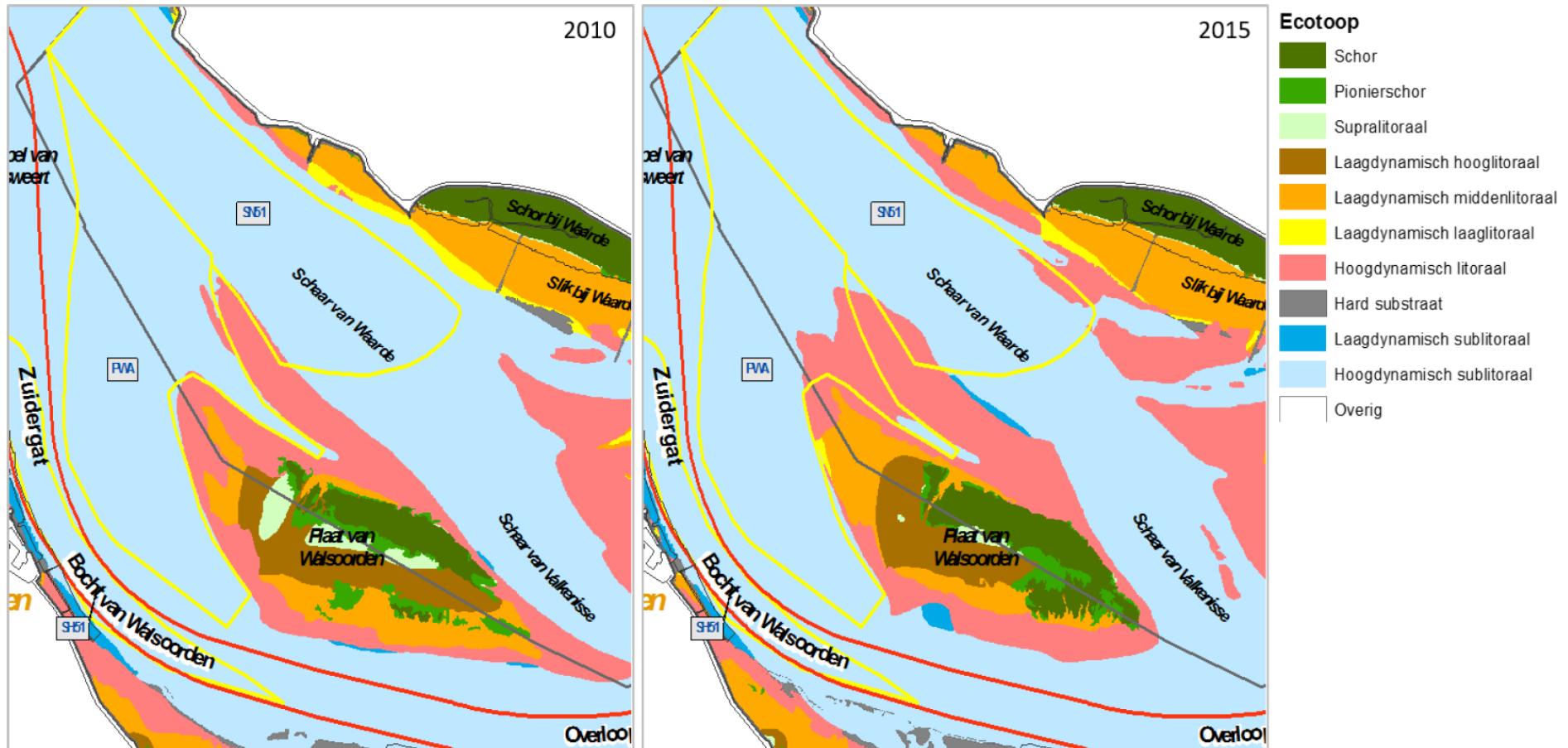
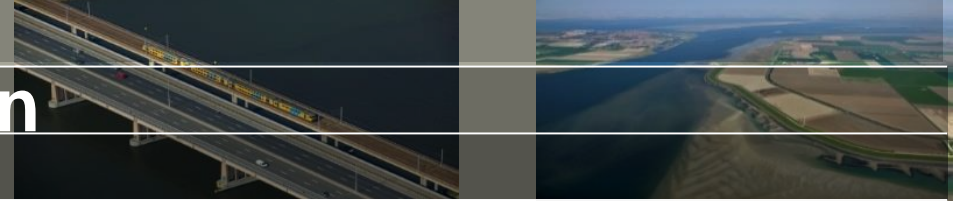
# Voorbeeld kwaliteitsparameter flexibel starten



Macrocel 5 - Vloedschaar (nevengeul)

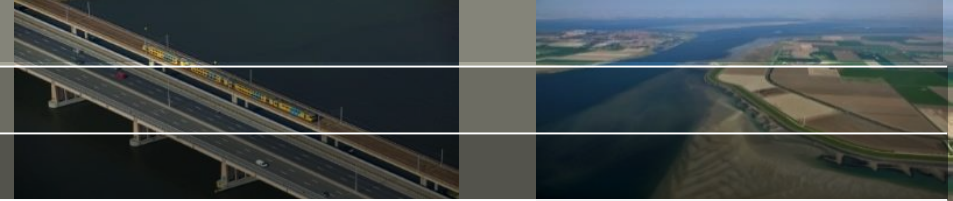


# Plaatrandstorting: Ecotopen Walsoorden





# Vraagstuk voor 'flexibel storten':

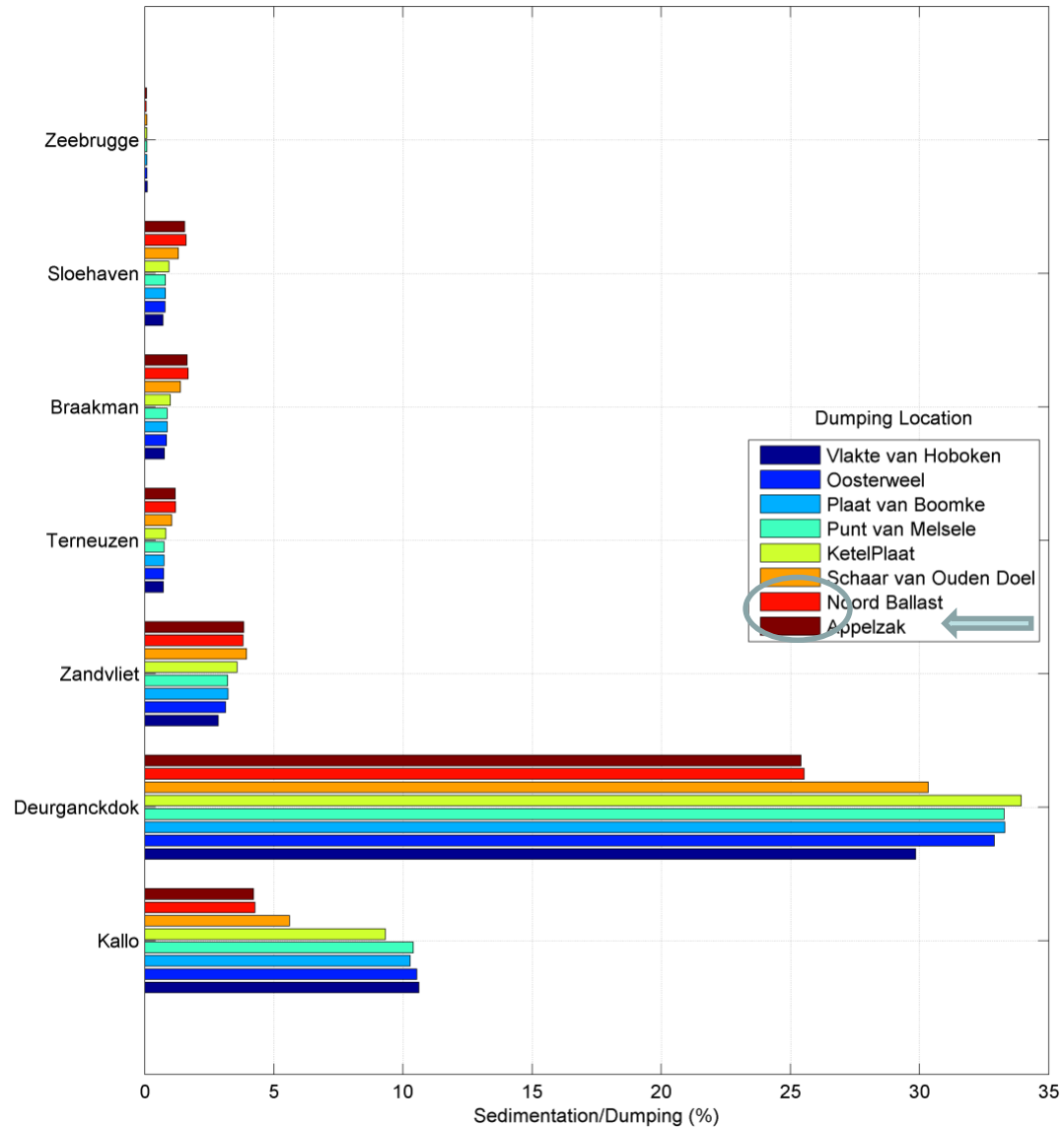


Welke fysische ontwikkeling moeten we nastreven in (hele) estuarium, gezien **alle** functies

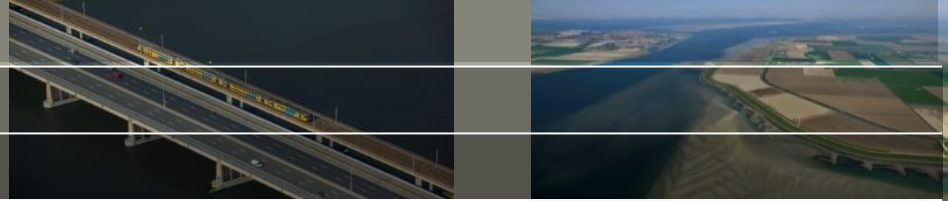
- Welke **morfologi(sch)e (processen)** genereren de belangrijke **ecologische** waarden (mozaïeken, gradiënten, morfodynamiek)
- Sediment voor extra **veiligheid?**
- Vaargeulonderhoud (retourstroming) en nautische problemen vermijden (denk aan hinderlijke stromingen en scheiding grote en kleine scheepvaart)

# Er is meer! Bv slib anders storten kan ook

Sedimentation per total discharge on monitoring/dumping polygons (contribution %), averaged for 16~30/Mar/2006



Het (vlak) over de grens storten van slib heeft een gunstig effect heeft op sedimentconcentraties, dus op aanslibbing en dus ook op onderhoudsbaggerwerk.



Bedankt