



# Hoogwaterroute Holwerd- Ameland

Morfologische ontwikkeling &  
opties voor ingrepen

Roy van Weerdenburg

Julia Vroom

Bart Grasmeijer

Claire Jeuken

# Knelpunt door grote hoeveelheid onderhoudsbaggerwerk & slechte bevaarbaarheid



Omrop Fryslân, Ronald van der Pol

In samenwerking met Omrop Fryslân



NOS Nieuws • Donderdag 1 juni, 21:32

## Rederij wil minder afvaarten Ameland en Schiermonnikoog door dichtgeslibde geul



NOS/Danny van Zeggelaar

In samenwerking met Omrop Fryslân



NOS Nieuws • Woensdag 5 juli, 12:54

## Versoberde veerdienst zorgt op Ameland voor onderlinge spanningen



ANP

In samenwerking met Omrop Fryslân



NOS Nieuws • Maandag 26 juni, 10:49

## Veerboten naar Ameland zwaar beschadigd door ondiepe vaargeul

**NIEUWS**

### 'Het is hier één grote pannenkoek van modder'

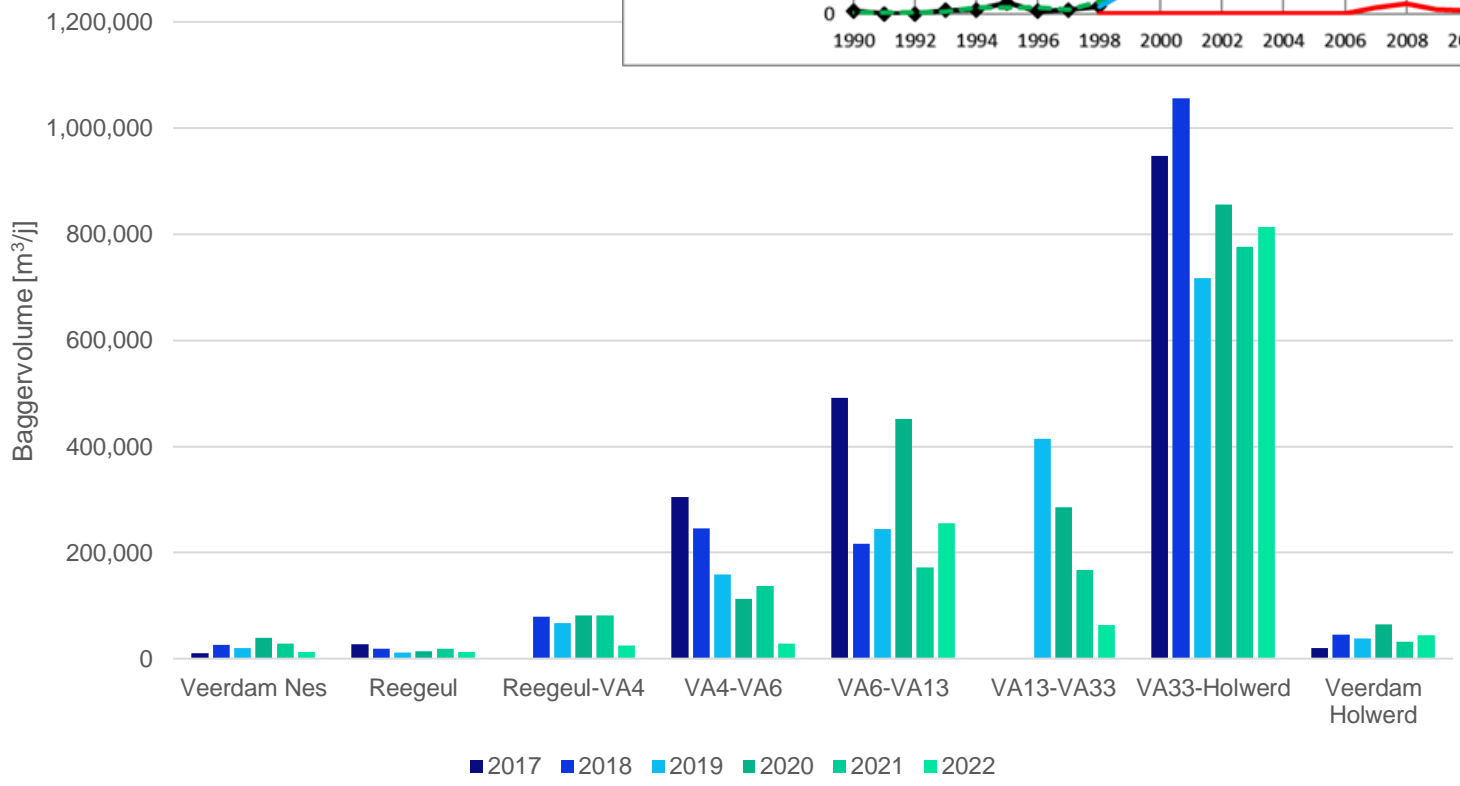
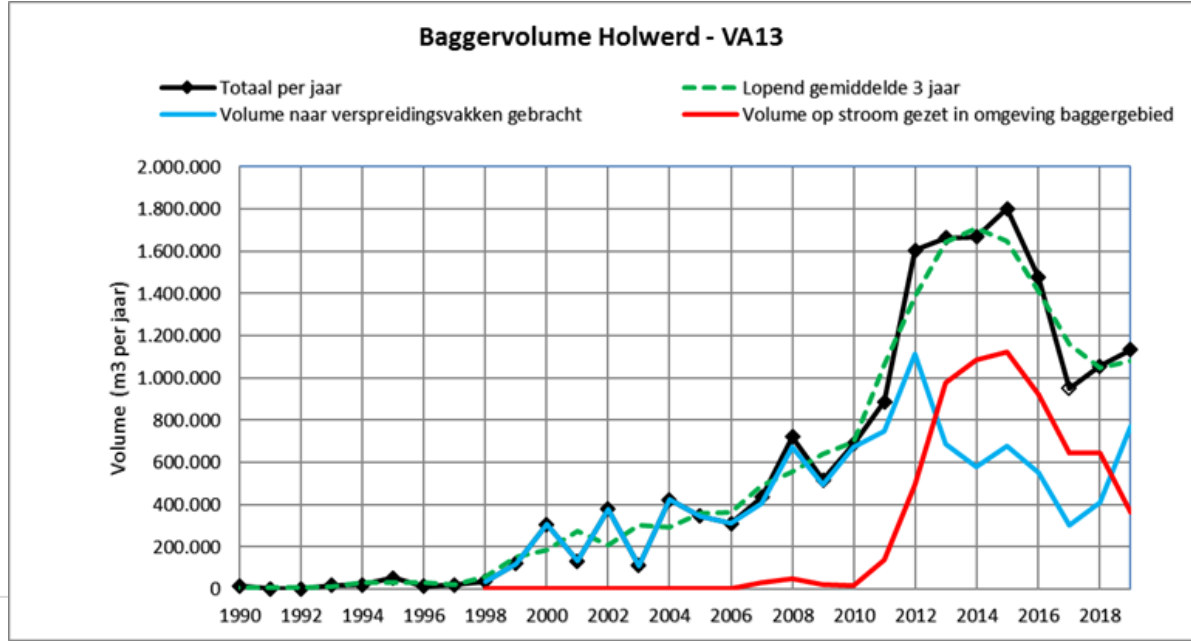
De vaargeulen in het oostelijke Waddengebied zitten steeds meer dicht. Dat komt vooral door menselijk ingrijpen, zegt raadslid Tjebbe. De grootte van de vaargeulen is dat het baggerwerk van de vaargeulen de vaargeulen steeds meer volgeeft. De vaargeulen zijn nu zo klein dat de baggerboot vaak een slechte vaargeul moet opzoeken. Het is niet meer mogelijk om de vaargeulen te baggeren. Het is nu niet meer mogelijk om de vaargeulen te baggeren. Het is nu niet meer mogelijk om de vaargeulen te baggeren.

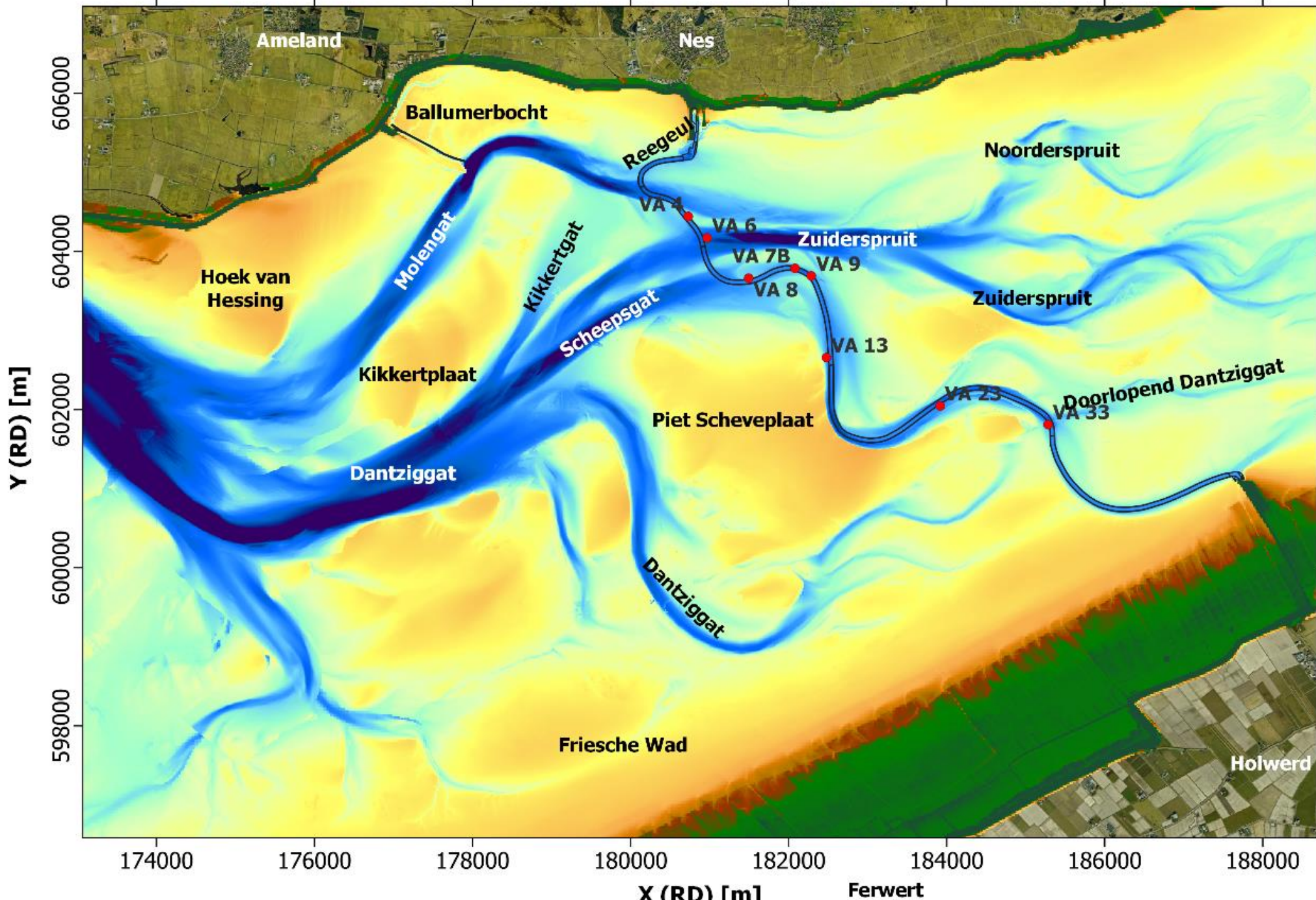
**26.000 reizigers**  
Vorige week werd bekend dat Wagborg heeft besloten om vanaf 20 juni een flink aantal afvaarten naar Ameland en Schiermonnikoog structureel te schrumpen. In de komende dagen wordt naar nog meer een versoberde dienst. Het aantal afvaarten zal dalen. Het aantal afvaarten zal dalen. Het aantal afvaarten zal dalen.

**Veerdienst naar Schiermonnikoog en Ameland flink beperkt**

**Baggerpact**  
Dat laatste kan iedereen niet, zo laat het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat weten. "Gedurende de tijd van de graaf door versoberde vaargeulen is gewerkt aan de vaargeulen. Het is nu niet meer mogelijk om de vaargeulen te baggeren. Het is nu niet meer mogelijk om de vaargeulen te baggeren.

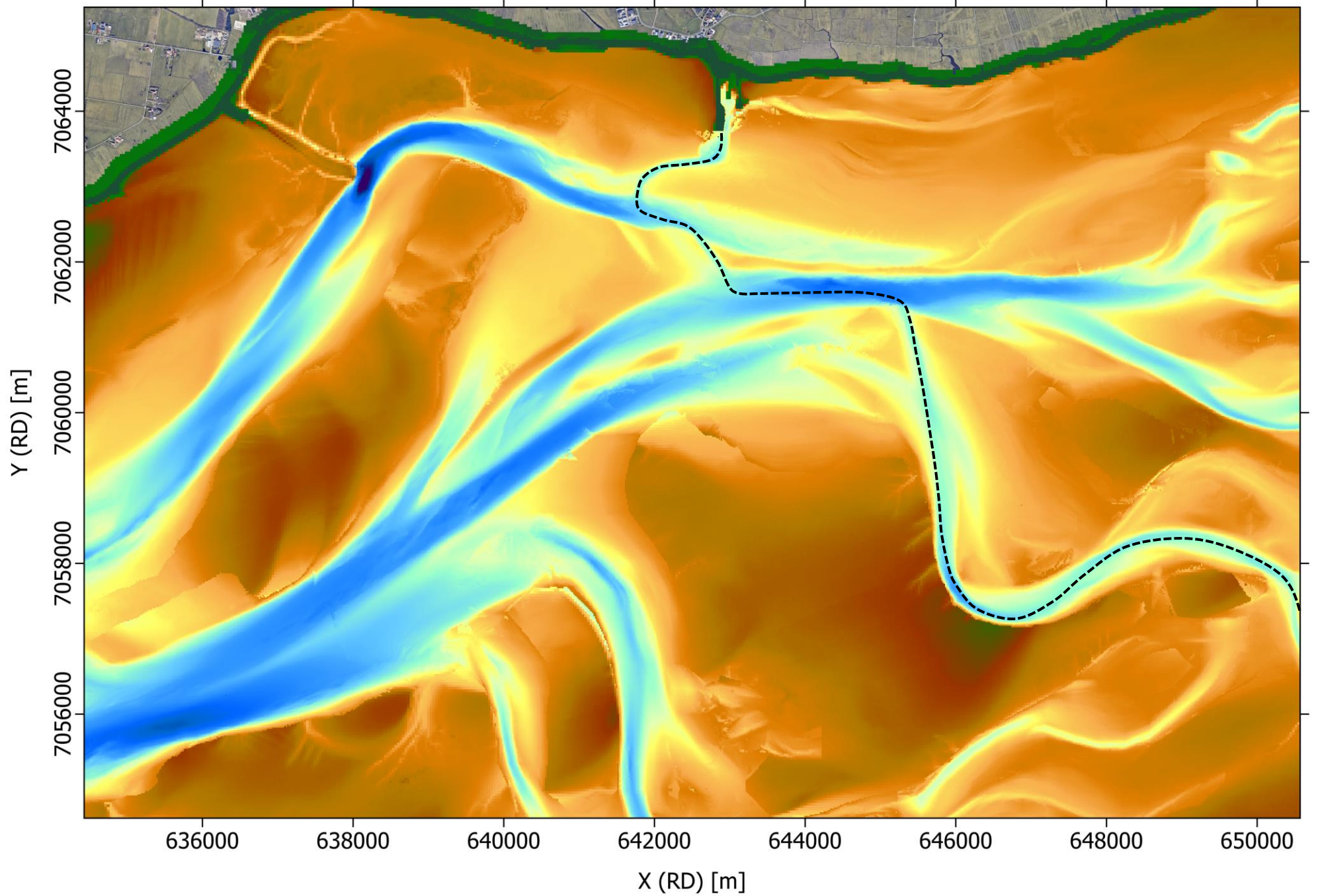
Knelpunt door grote hoeveelheid onderhoudsbaggerwerk & slechte bevaarbaarheid



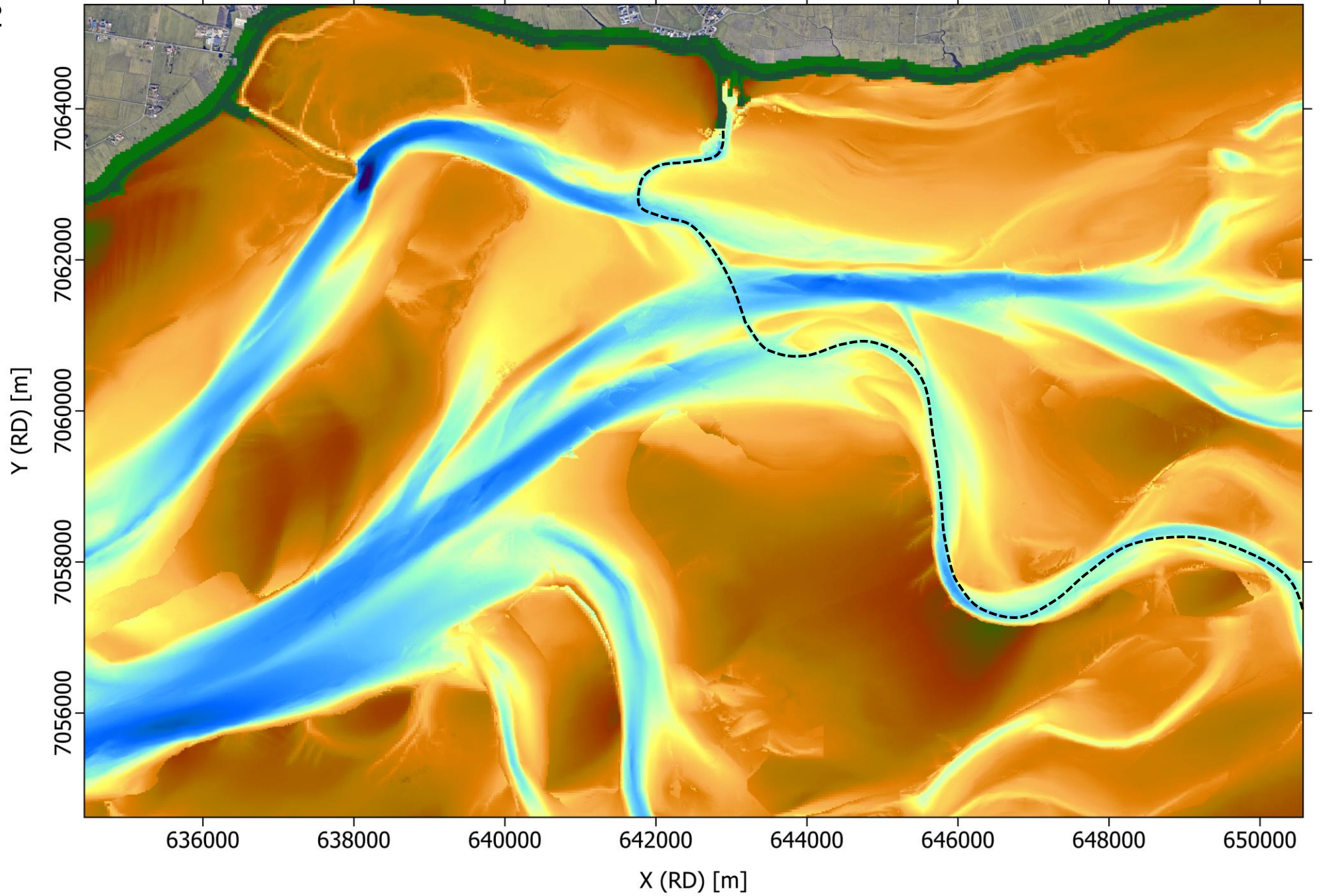


Ligging vaargeul winter en voorjaar 2023

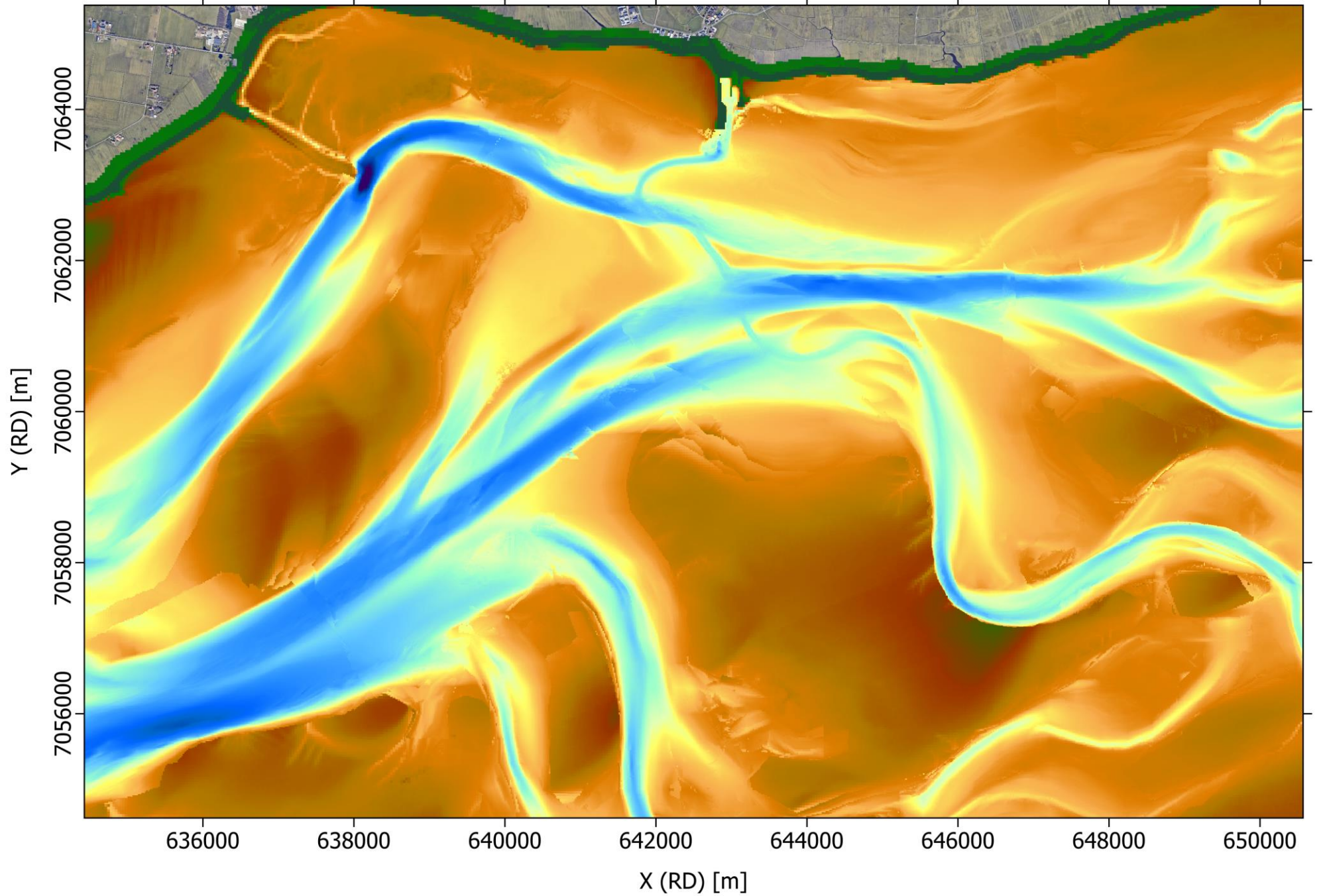
Mei 2022



November 2022



Februari 2023



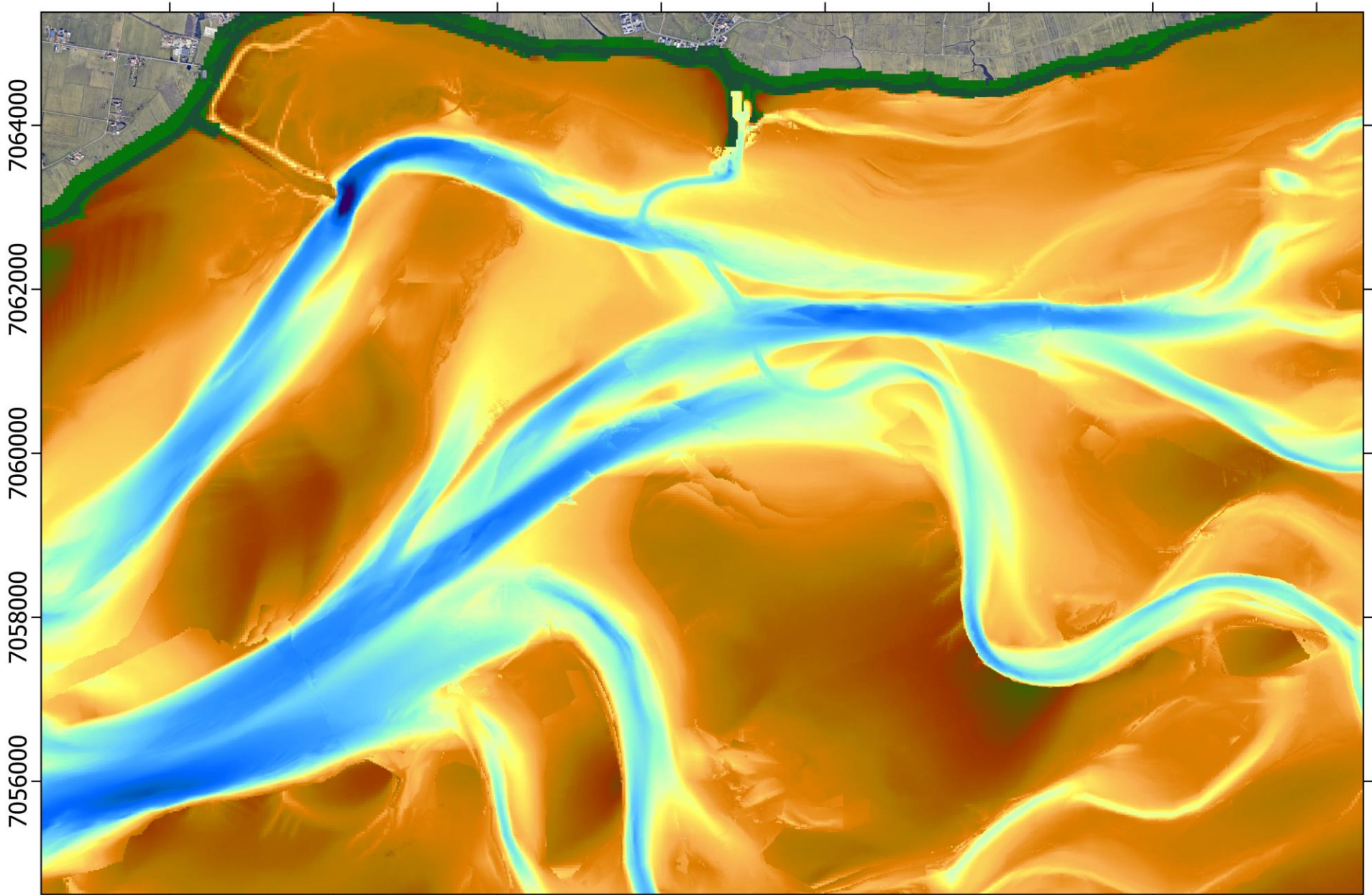
Maart 2023

Onderhouds-  
baggerwerk

Slechte  
bevaarbaarheid

Geulmigratie van  
~10 m/week

Y (RD) [m]





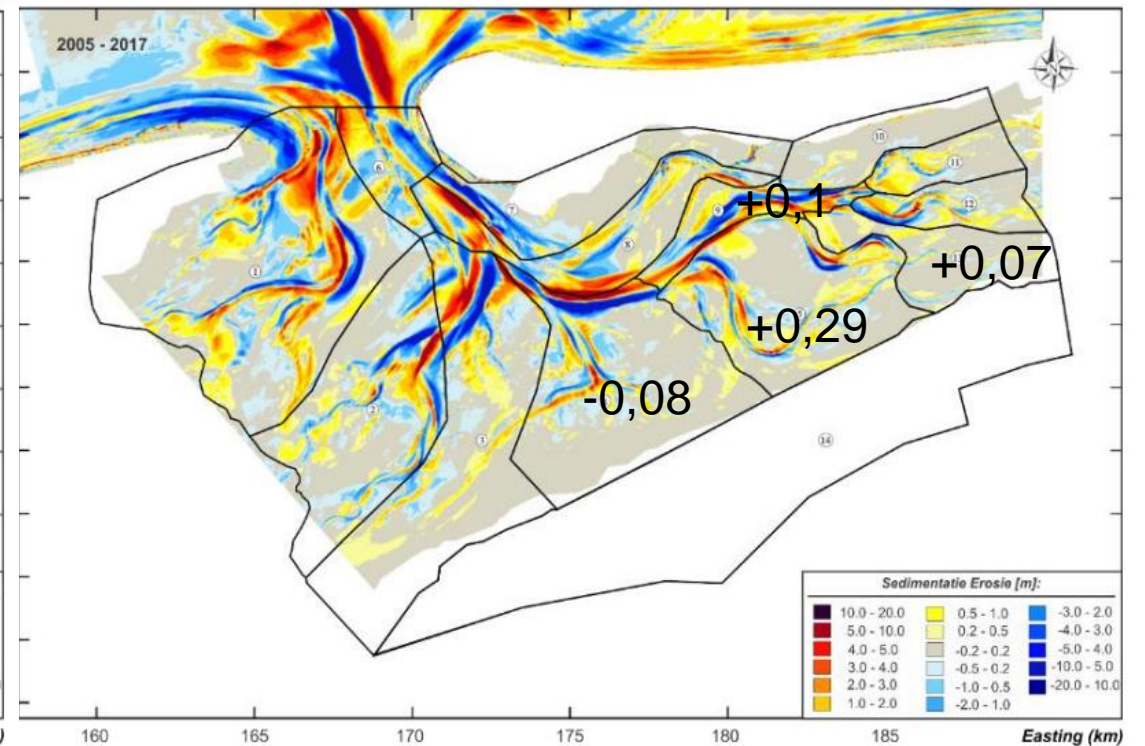
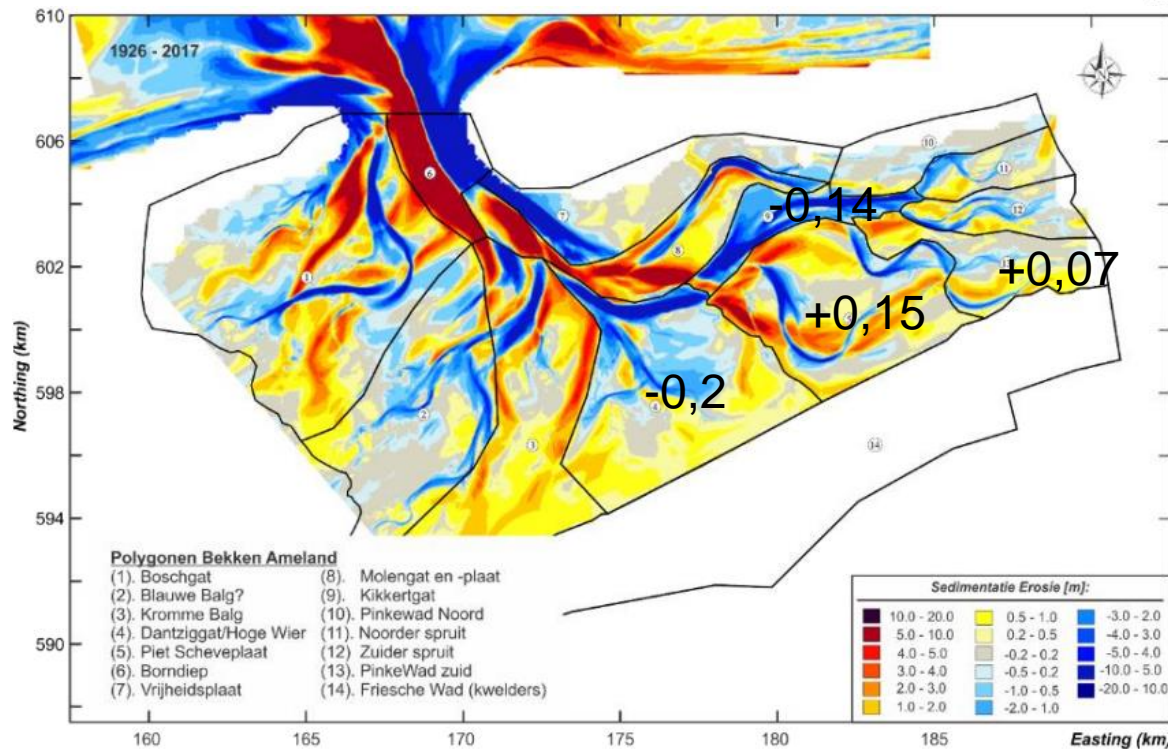
1. Analyse van (verwachte) morfologische ontwikkelingen rond de vaargeul
2. Mogelijke ingrepen voor minder onderhoudsbaggerwerk én betere bevaarbaarheid

# Langjarige morfologische ontwikkeling

1926-2017

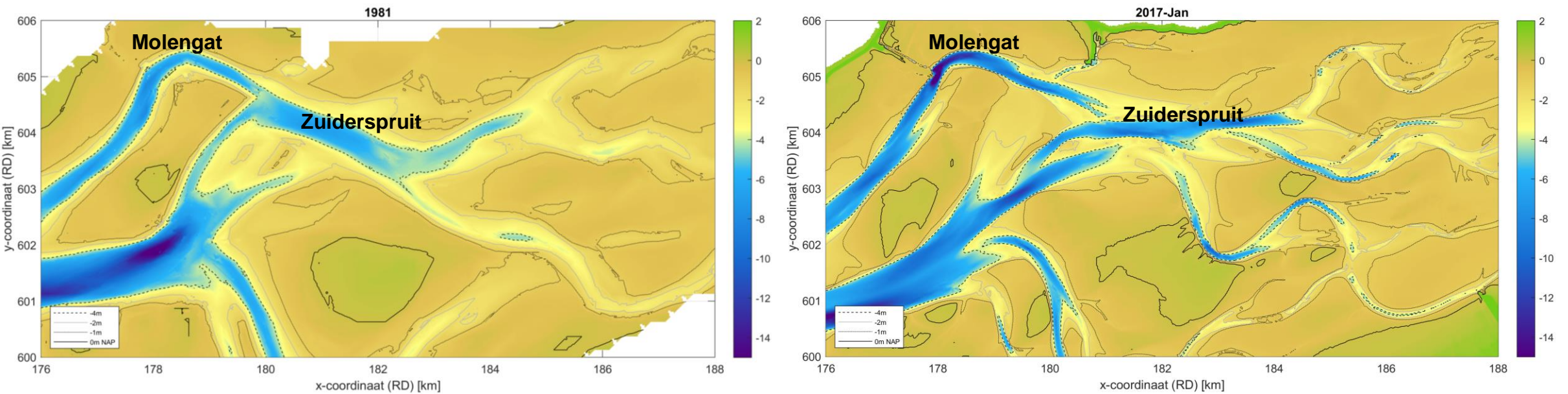
(getallen in miljoen m<sup>3</sup>/j)

2005-2017



Sedimentatie aan landwaartse zijde van het bekken (omgeving Holwerd)

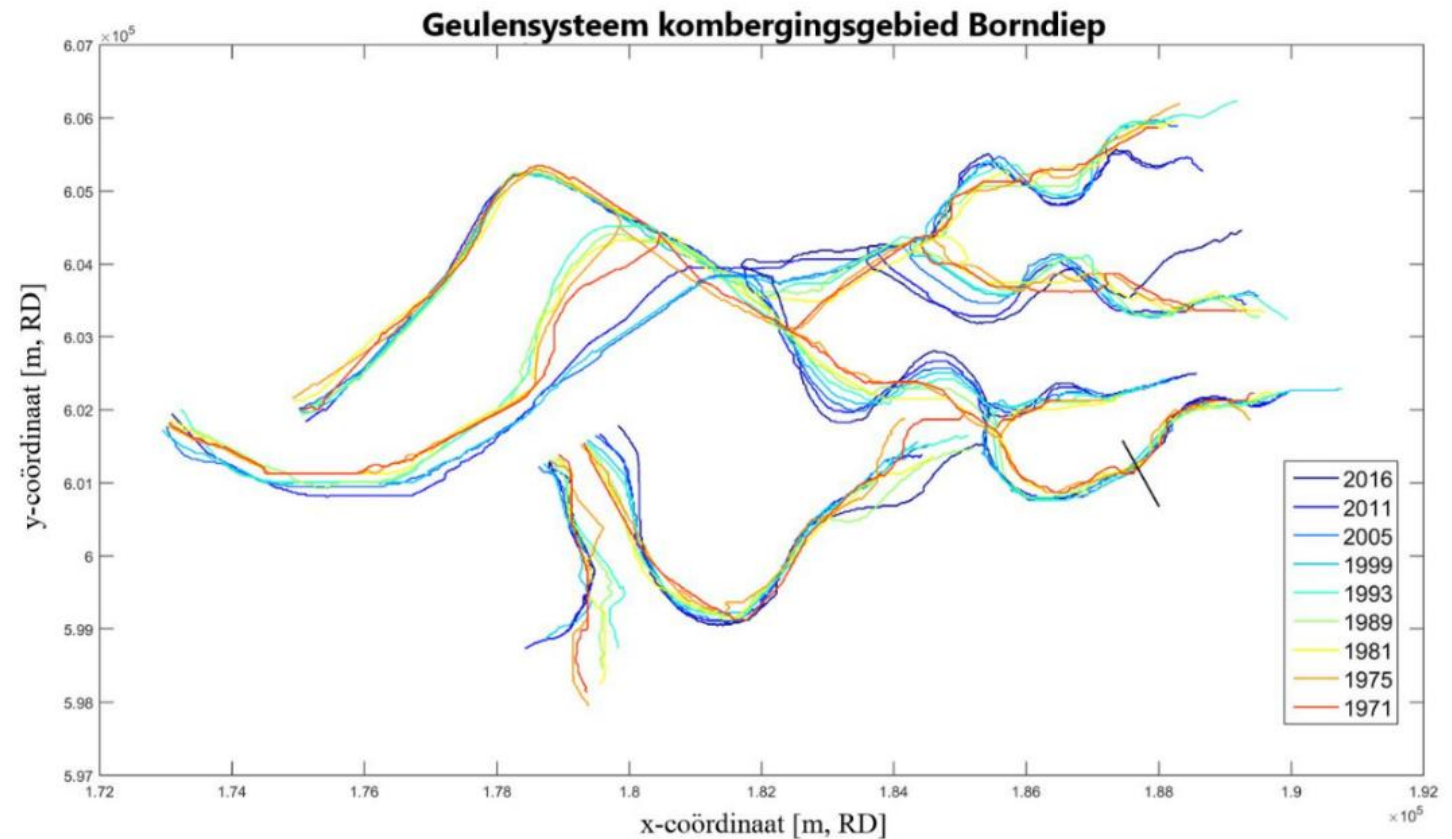
# Langjarige morfologische ontwikkeling



Rotatie van de Zuiderspruit en terugtrekken van het Molengat

# Langjarige morfologische ontwikkeling

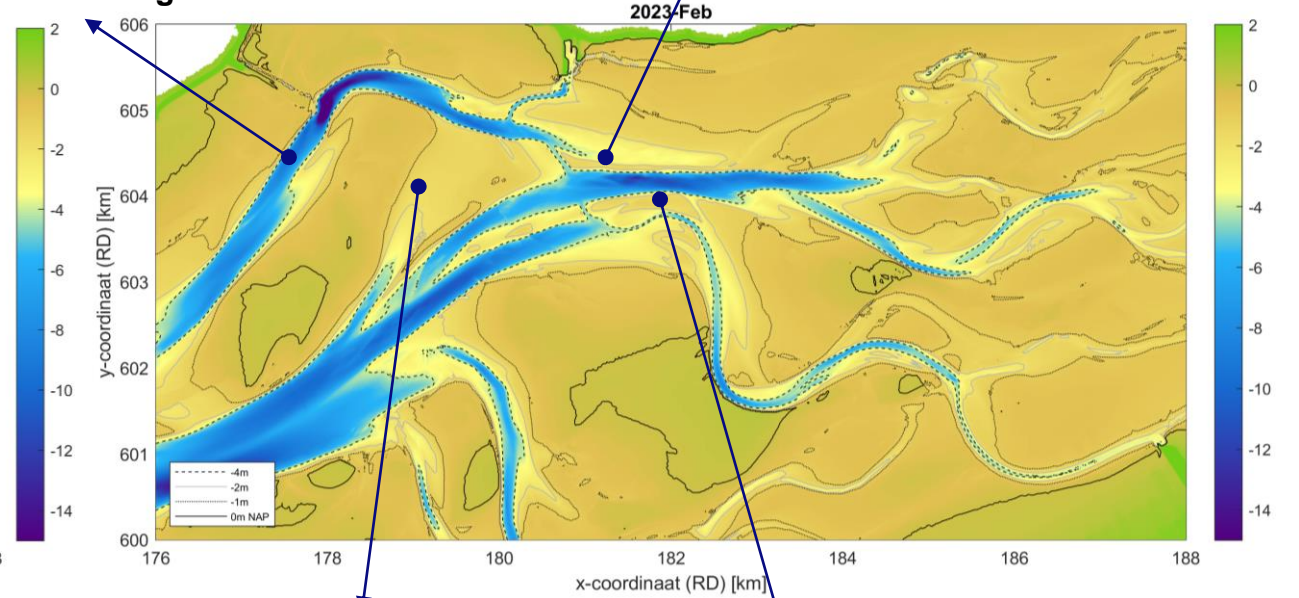
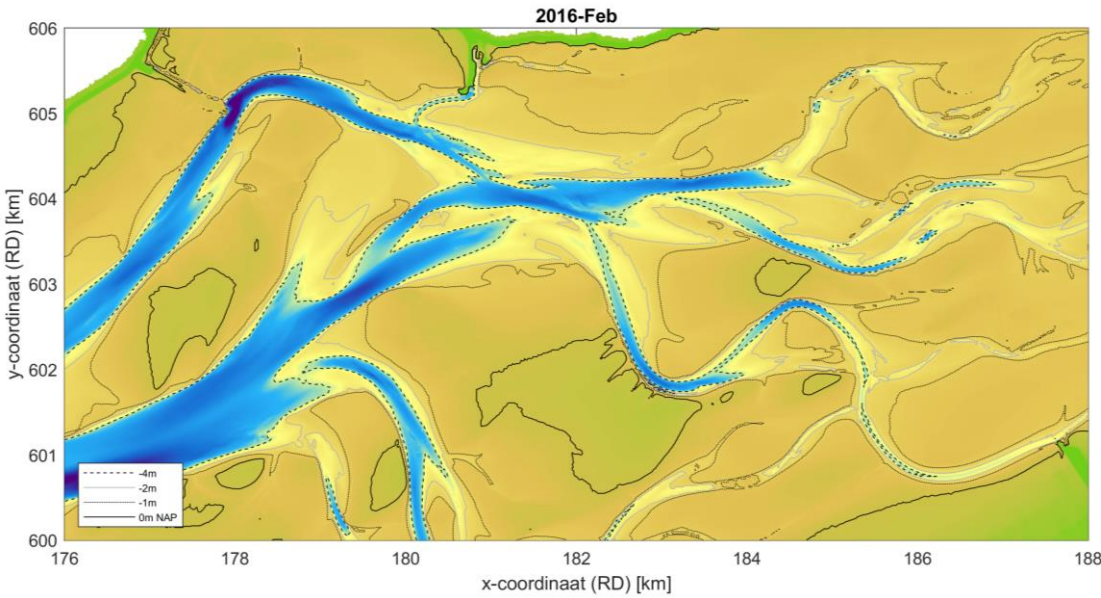
Steeds bochtigere vaarweg sinds jaren '70



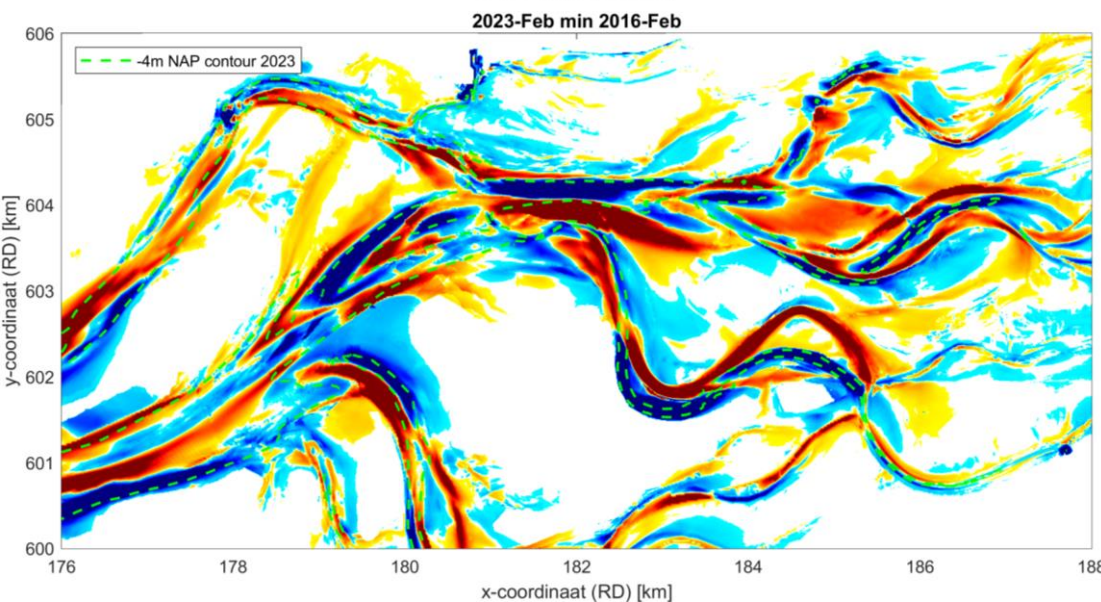
Van Til (2018)

# Bodemontwikkeling sinds 2016

## Sedimentatie Molengat



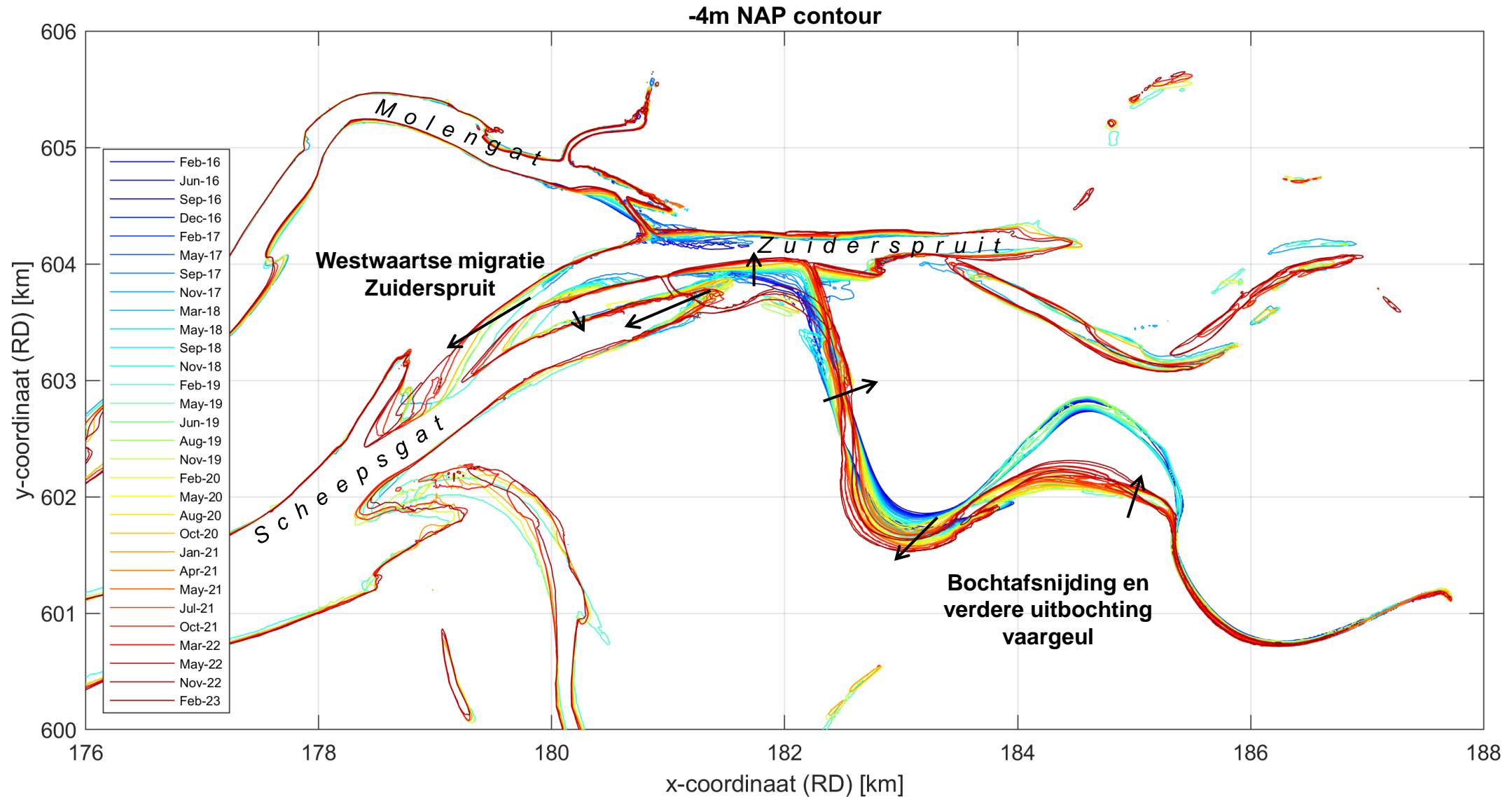
Ophoging van rug tussen Molengat en Zuiderspruit



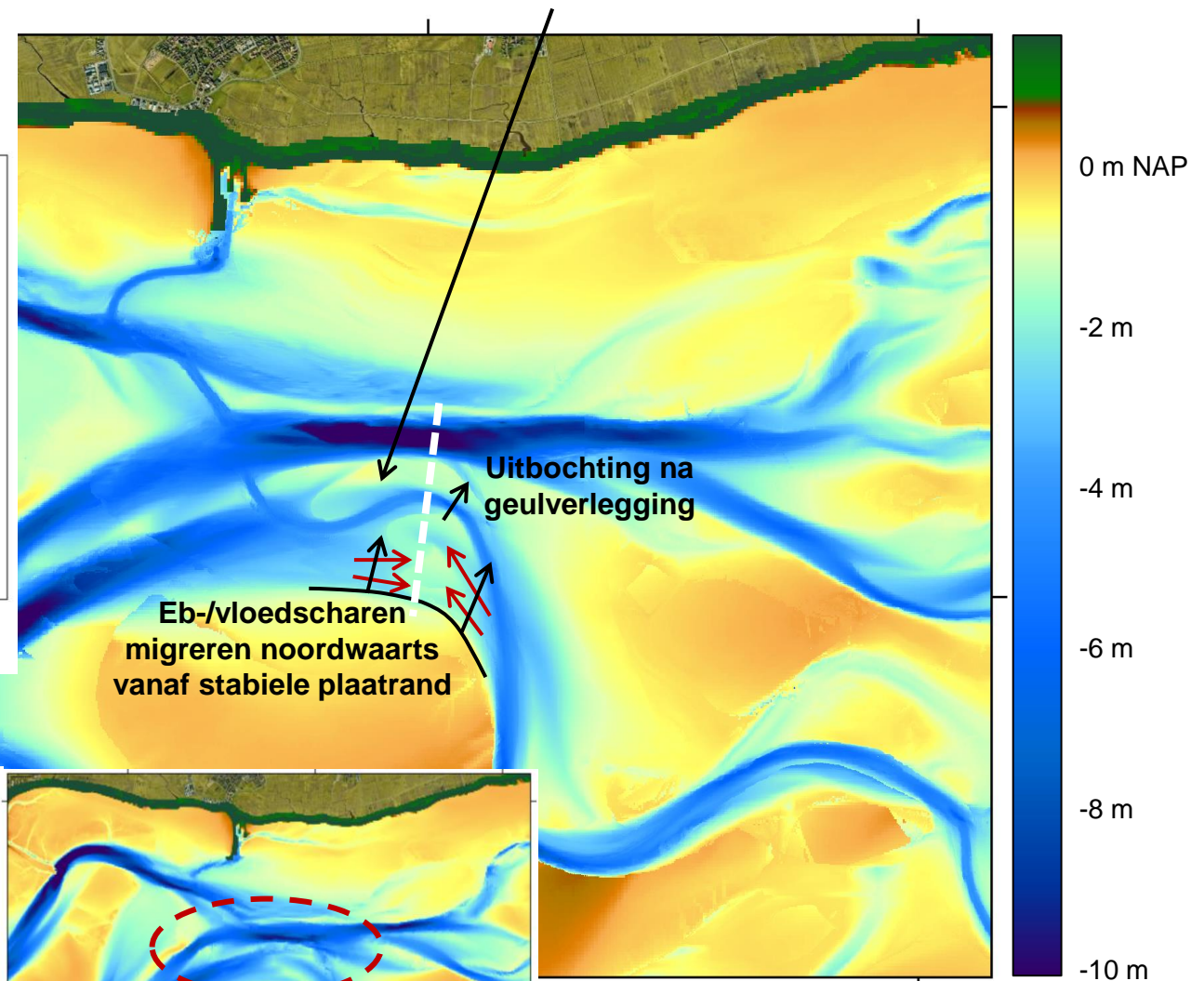
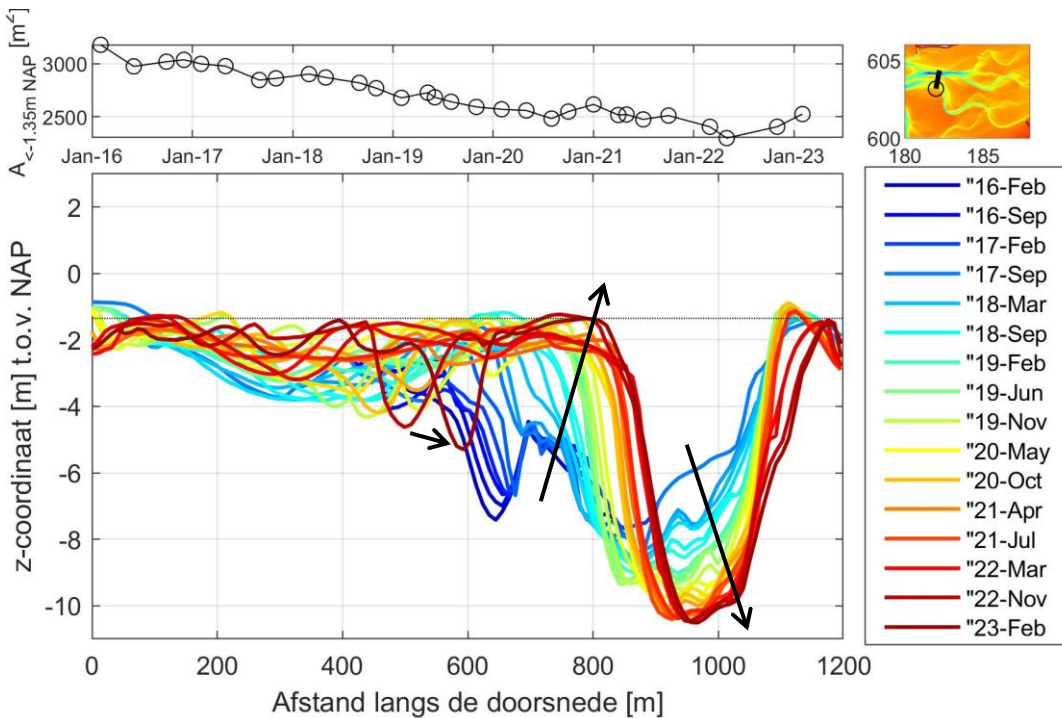
## Sedimentatie Kikkertgat

Sterke sedimentatie rondom oorspronkelijke doorsteek

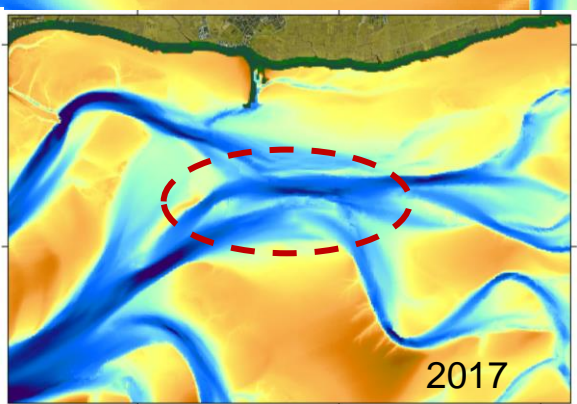
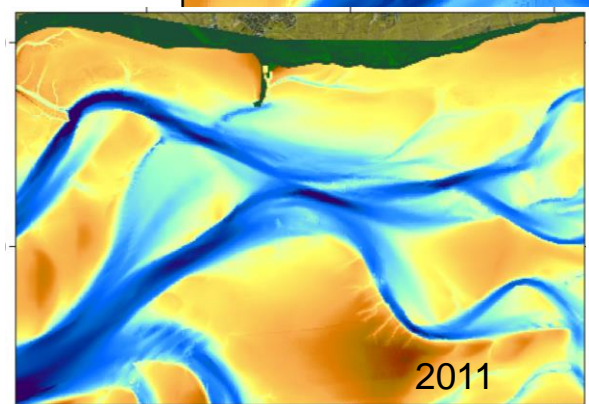
# Bodemontwikkeling sinds 2016



# Bodemontwikkeling sinds 2016

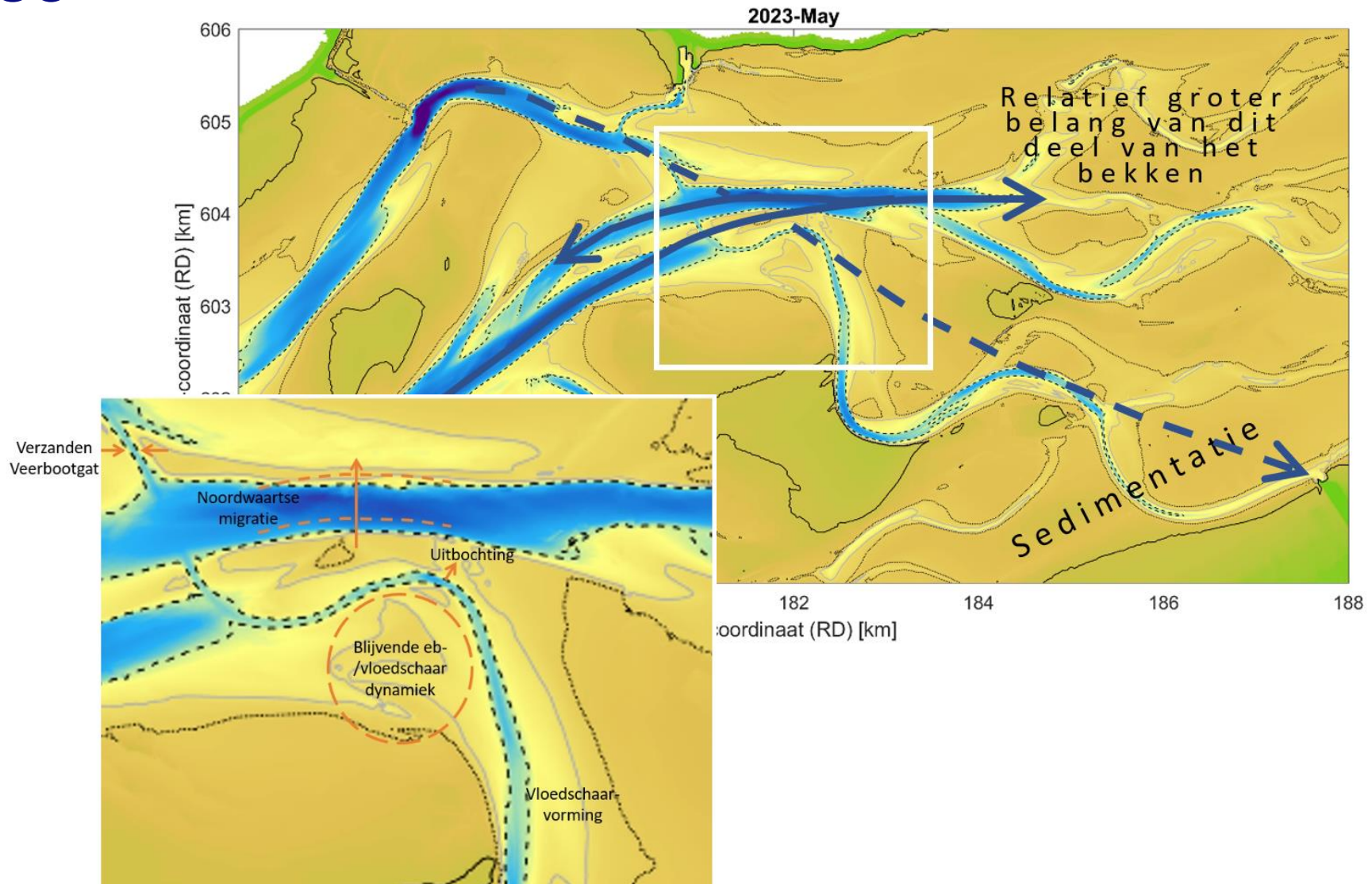


Ruimte voor ebscharen door verminderde aansluiting op Zuiderspruit?



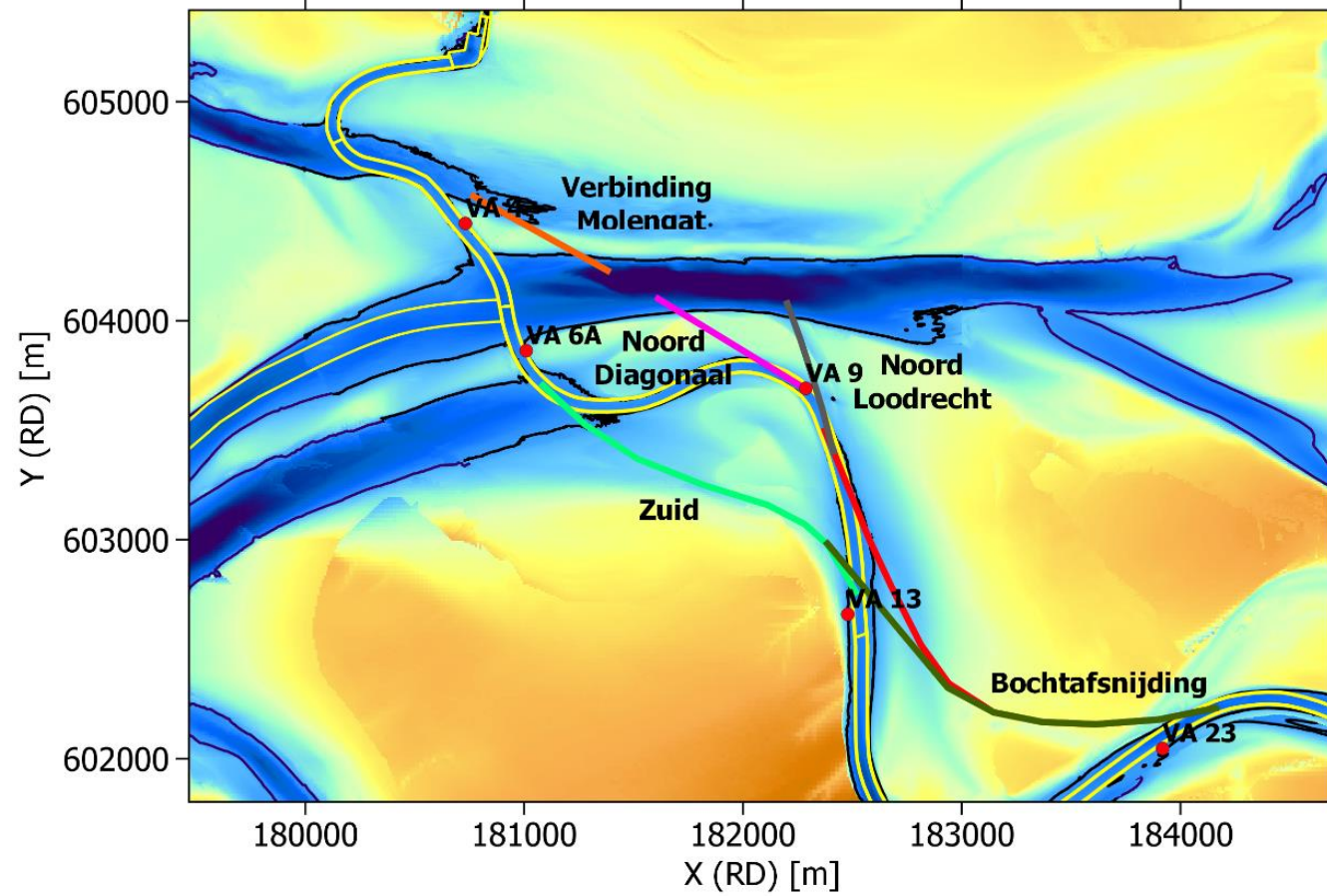
Vaklodingen 2017 + Beheerlodingen mei 2022, februari 2023 en april 2023

# Synthese

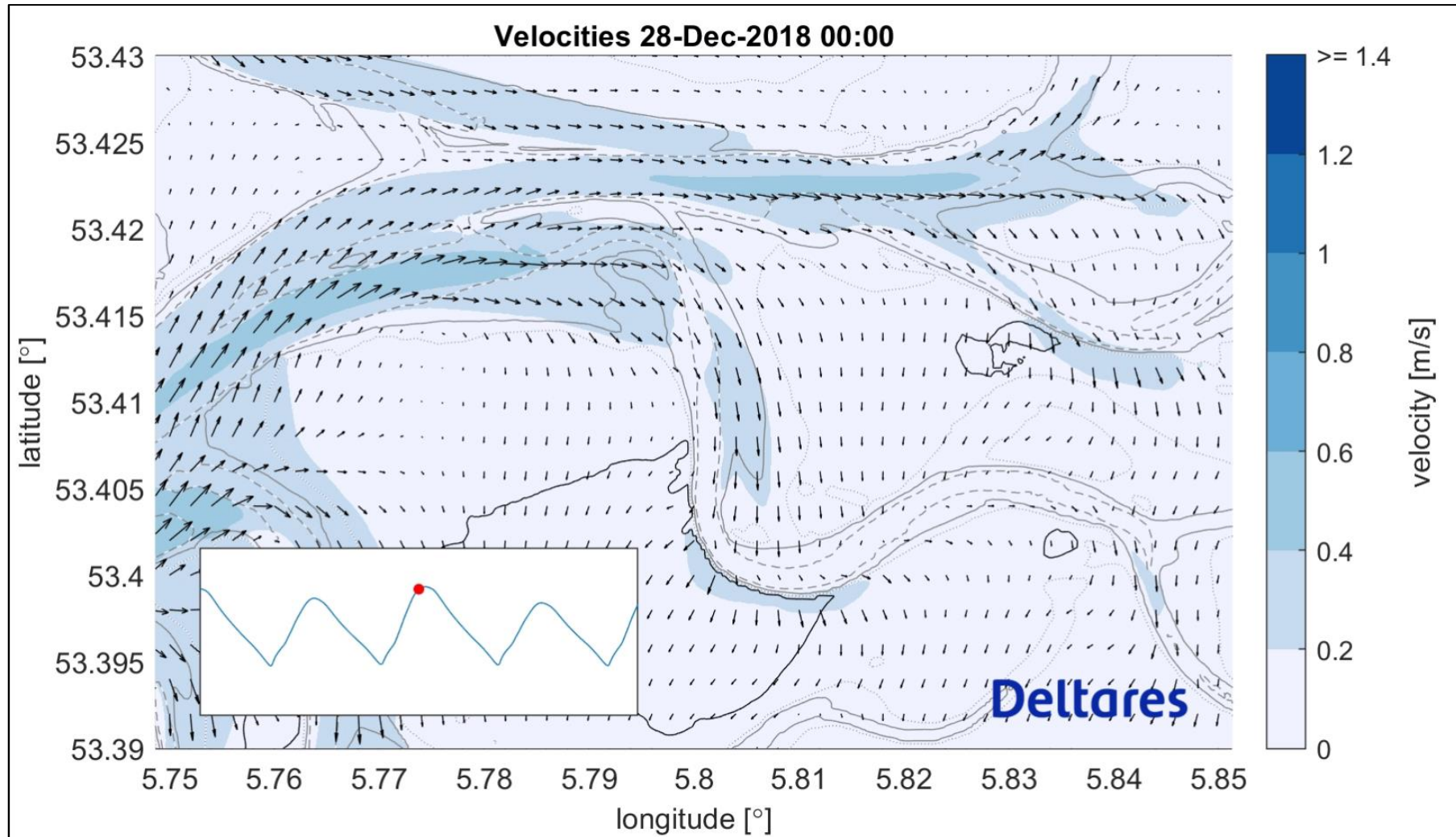




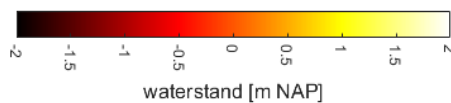
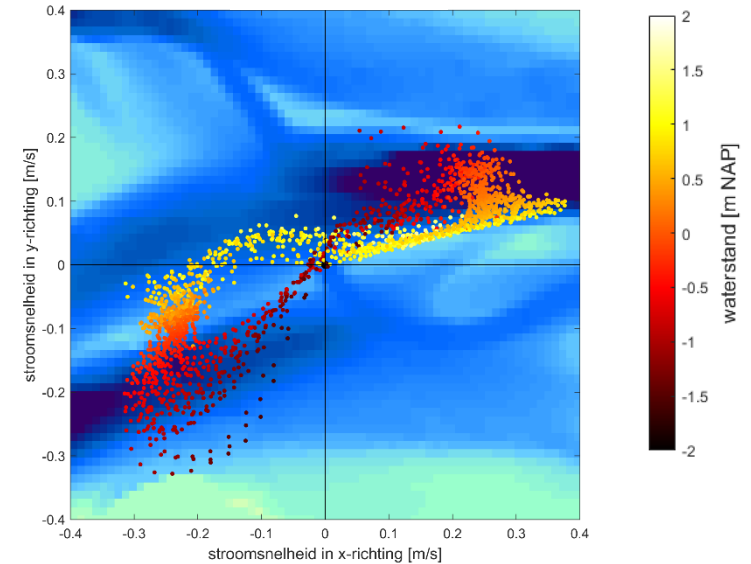
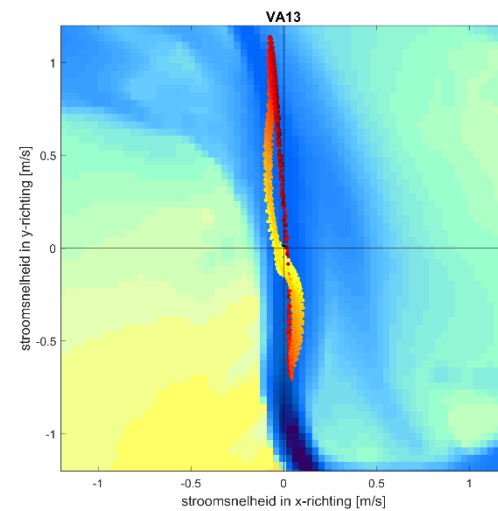
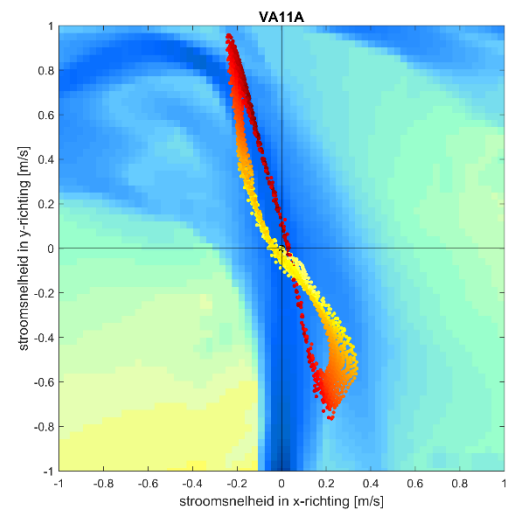
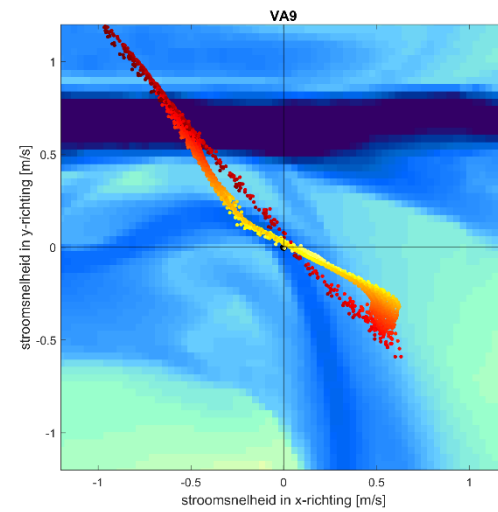
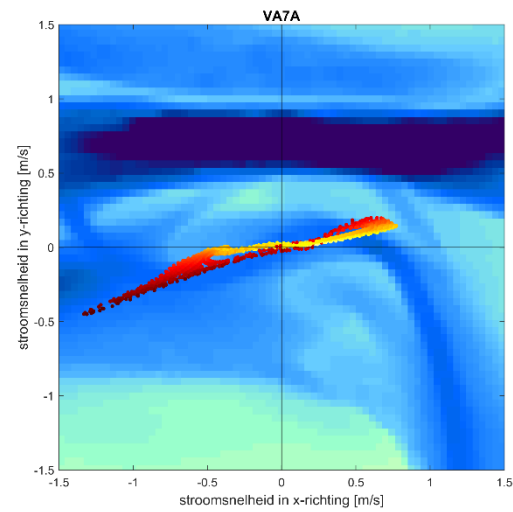
# Varianten



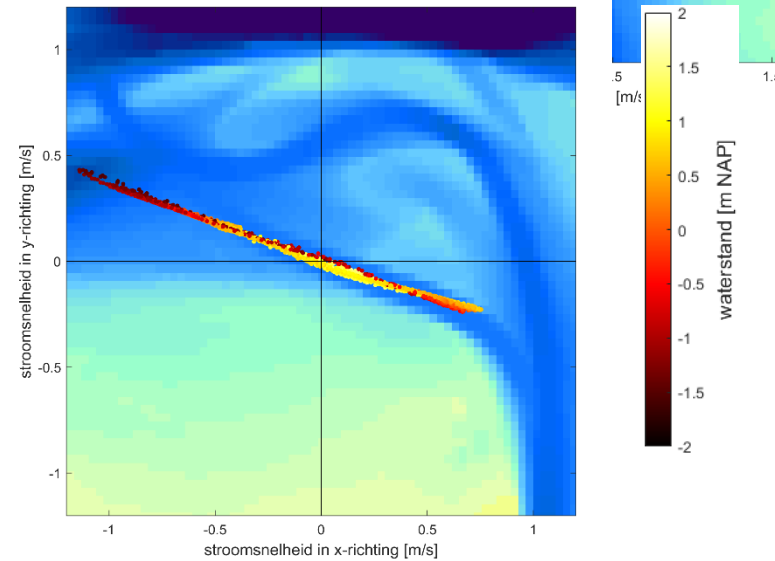
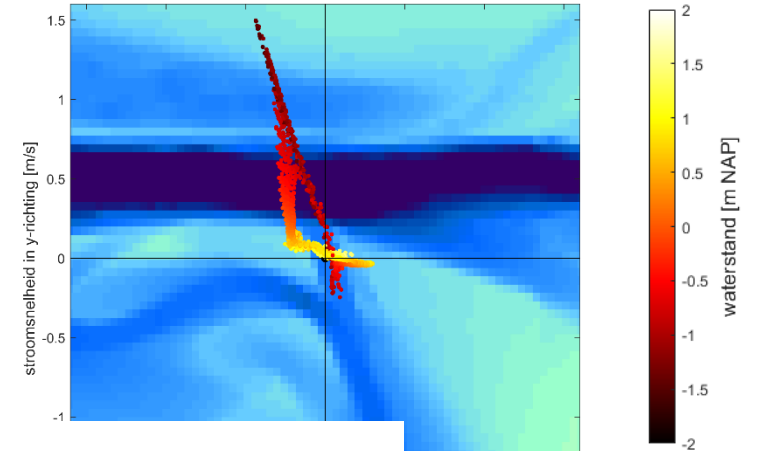
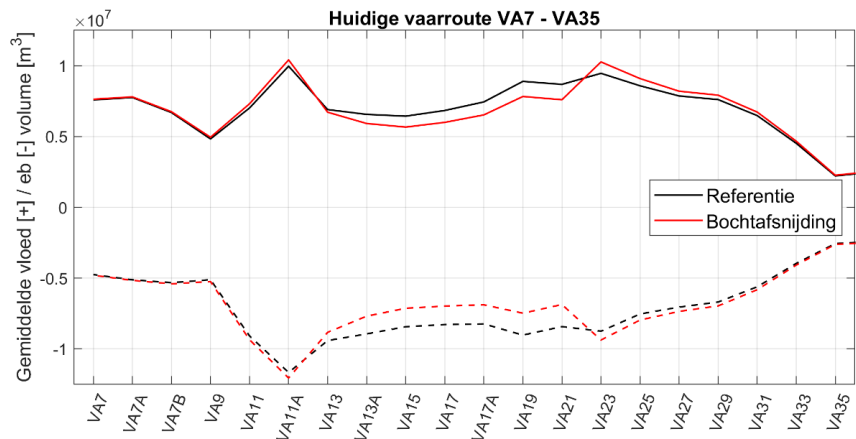
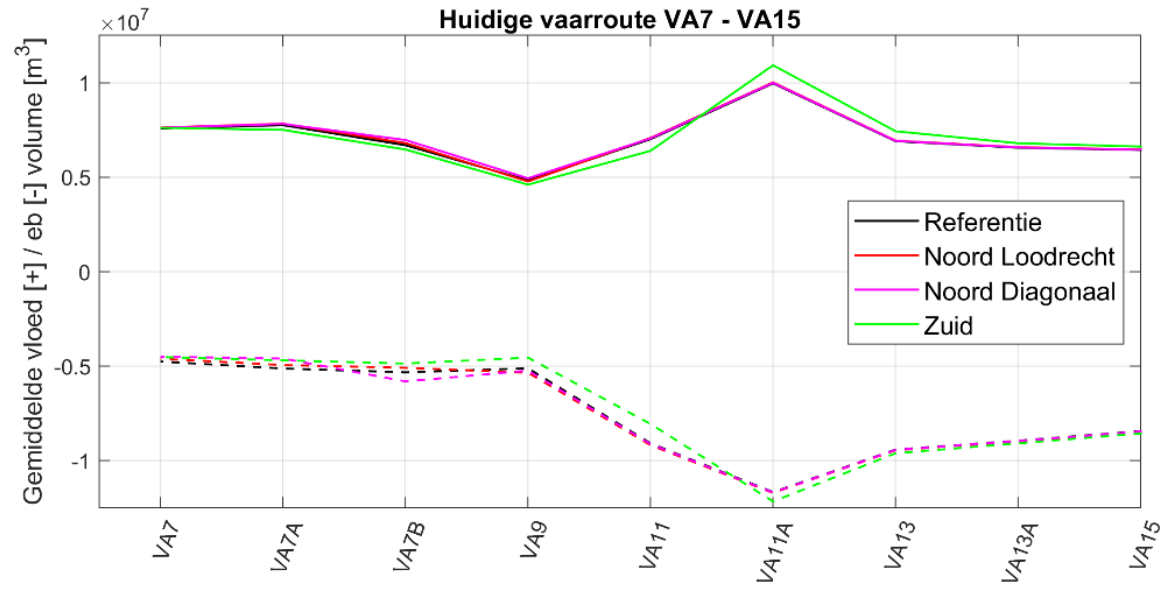
# Referentie – Stroombeelden



# Referentie – Stroomsnelheden in de vaargeul



# Varianten – Debietverdeling over geulen en stroomsnelheden in de vaargeul



# Varianten

## Conclusies:

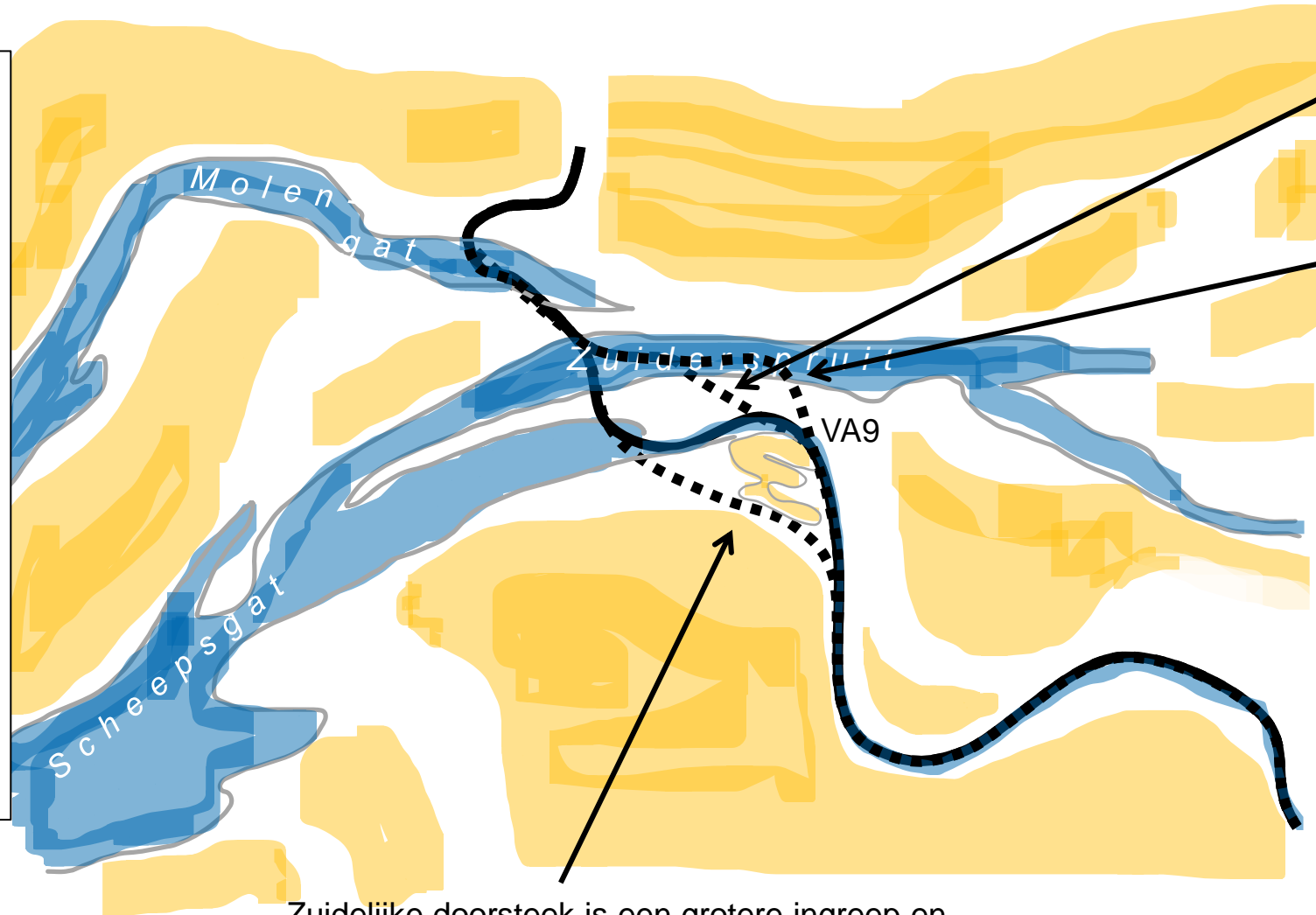
Alle ingrepen hebben weinig effect op het debiet door de huidige vaargeul

Stroomsnelheden rond VA9 blijven hoog zolang huidige geul dominant blijft

Hoge snelheden (bij eb) in doorsteek

## Mogelijke optimalisaties:

- Strategisch verspreiden baggervolume
- Exacte locatie noordelijke doorsteek



Noord Diagonaal ligt beter georiënteerd op de vloedstroming

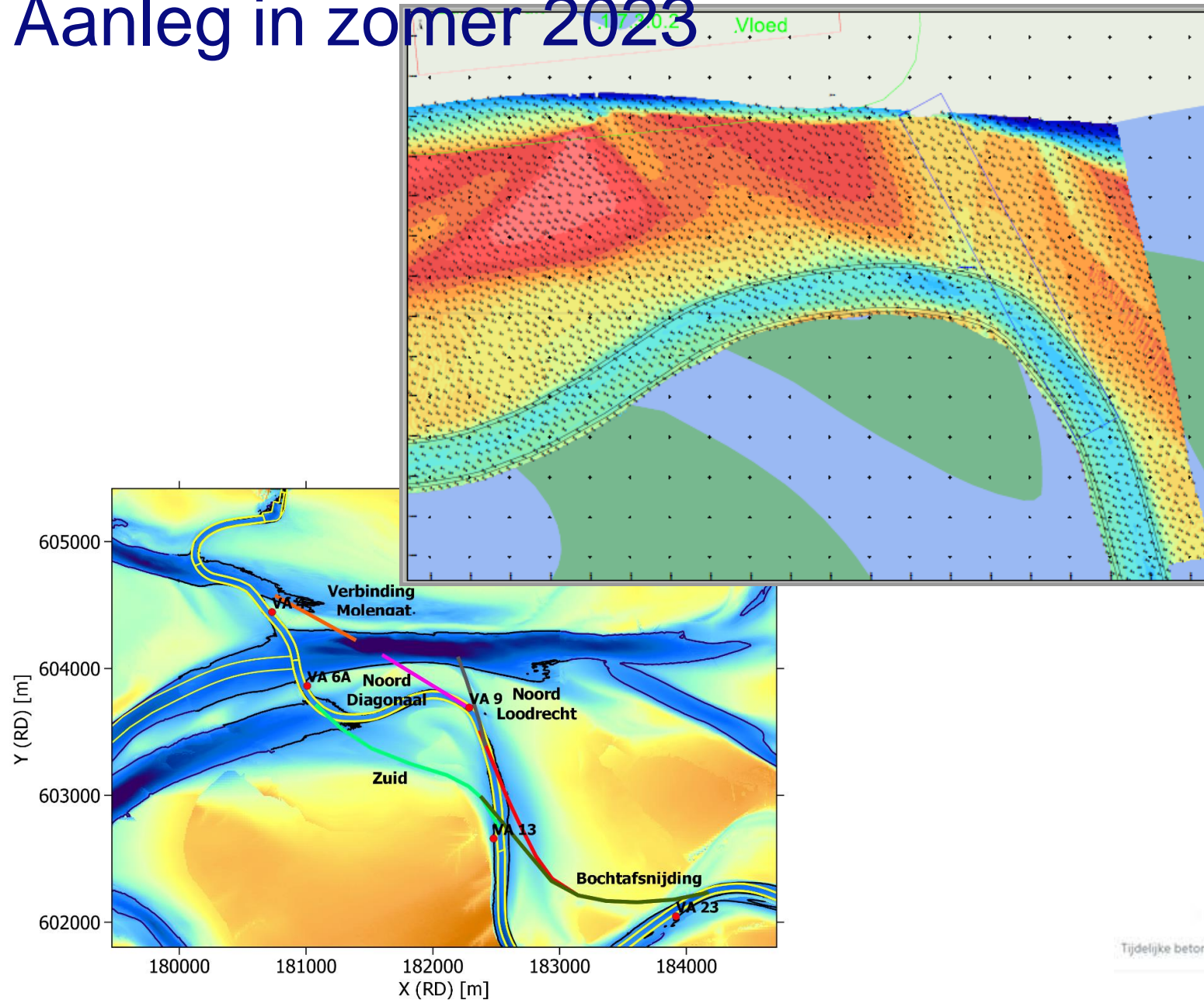
Doorsteek Noord Loodrecht trekt geen vloeddebiet, hoge snelheden bij eb

Zuidelijke doorsteek is een grotere ingreep en iets concurrerender met de huidige vaargeul. Doorsteek gaat mogelijk snel migreren.

# Afweging van varianten

criterium	Referentie	Noord Loodrecht	Noord Diagonaal	Zuid
Aanlegvolume	++ 0 m <sup>3</sup>	+ 29.000 m <sup>3</sup>	0 42.000 m <sup>3</sup>	- 91.000 m <sup>3</sup>
Onderhoudsvolume	-	-	-	--
Vaargeullengte	--	0 (-100 m)	+ (-250 m)	+ (-450 m)
Stabiliteit van de geulligging	--	++	+	--
Stroomsnelheden in de vaargeul - bij VA9 - in de doorsteek	- ~ 1,5 m/s n.v.t.	- ~ 1,5 m/s < 1,5 m/s	- ~ 1,5 m/s < 1,1 m/s	- ~ 1,3 m/s < 1,5 m/s
Breedte van het vaargeultracé	--	++	+	--
Risico dwarsstroming	--	--	0	--

# Aanleg in zomer 2023



Tijdelijke betonning in de "doorsteek". Kijkend richting N, vanuit de veerboot route richting Zuiderspruit

# Om te onthouden

Knelpunt in de vaarroute tussen Holwerd en Ameland: Veel onderhoud, maar ook slechte bevaarbaarheid

Grootschalige ontwikkeling zorgt ervoor dat veel onderhoud aan de vaargeul nodig blijft

- Relatieve belang van het zuidoostelijke deel van het bekken neemt af
- Vaargeul loopt door een heel dynamisch drempelgebied

Hoge stroomsnelheden in de vaargeul ( $\sim 1.5$  m/s), vooral bij eb

Beheerlodingen ontzettend waardevol (Vaklodingen maar eens per 6 jaar)