



Managing sediments in the Dutch Wadden Sea

And the role of research programme 'BenO Waddenzee'

Jurre de Vries, Freek Brils, Julia Vroom, Ernst Lofvers



One thing you cannot
control is nature.

Diana Ross

“ quote fancy



So why bother?

- A system where natural dynamics dominate with sediment at its' core

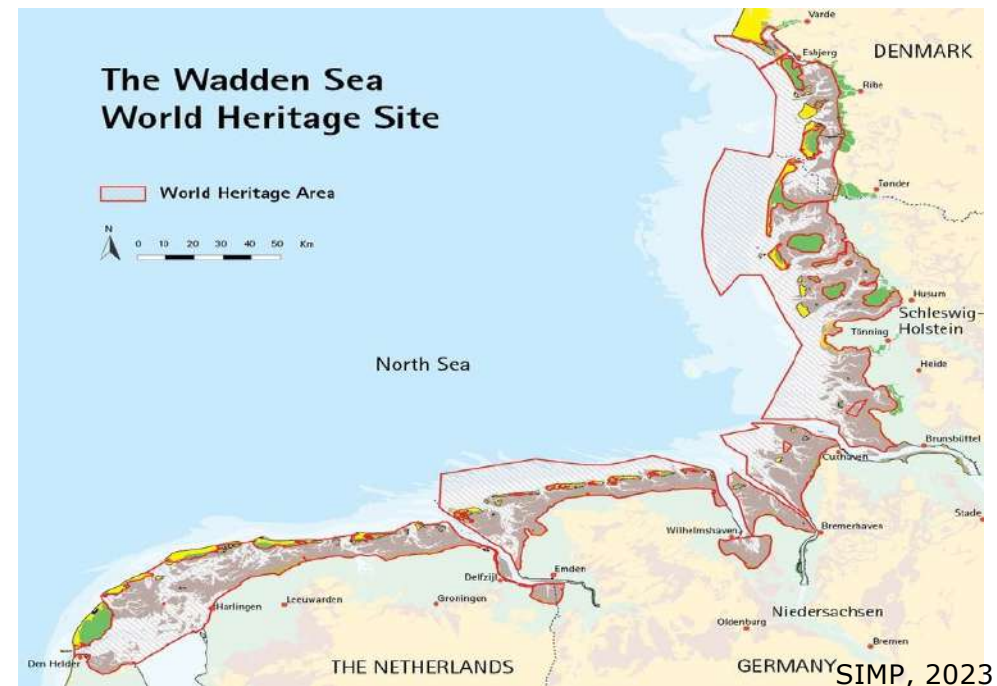


viii Outstanding geological processes

ix On-going ecological and biological processes

x Vital habitats for in-situ biodiversity conservation

- System also under pressure
- Challenges can only be tackled by better system understanding



The story of the Wadden Sea

Human Activities



Human activities in favour of **water safety**, **accessability** and **human use** interfere in the Wadden Sea, either directly or indirectly. These interferences increasingly challenge the intertidal areas and its flora and fauna.



Too much human activity



Too much sediment

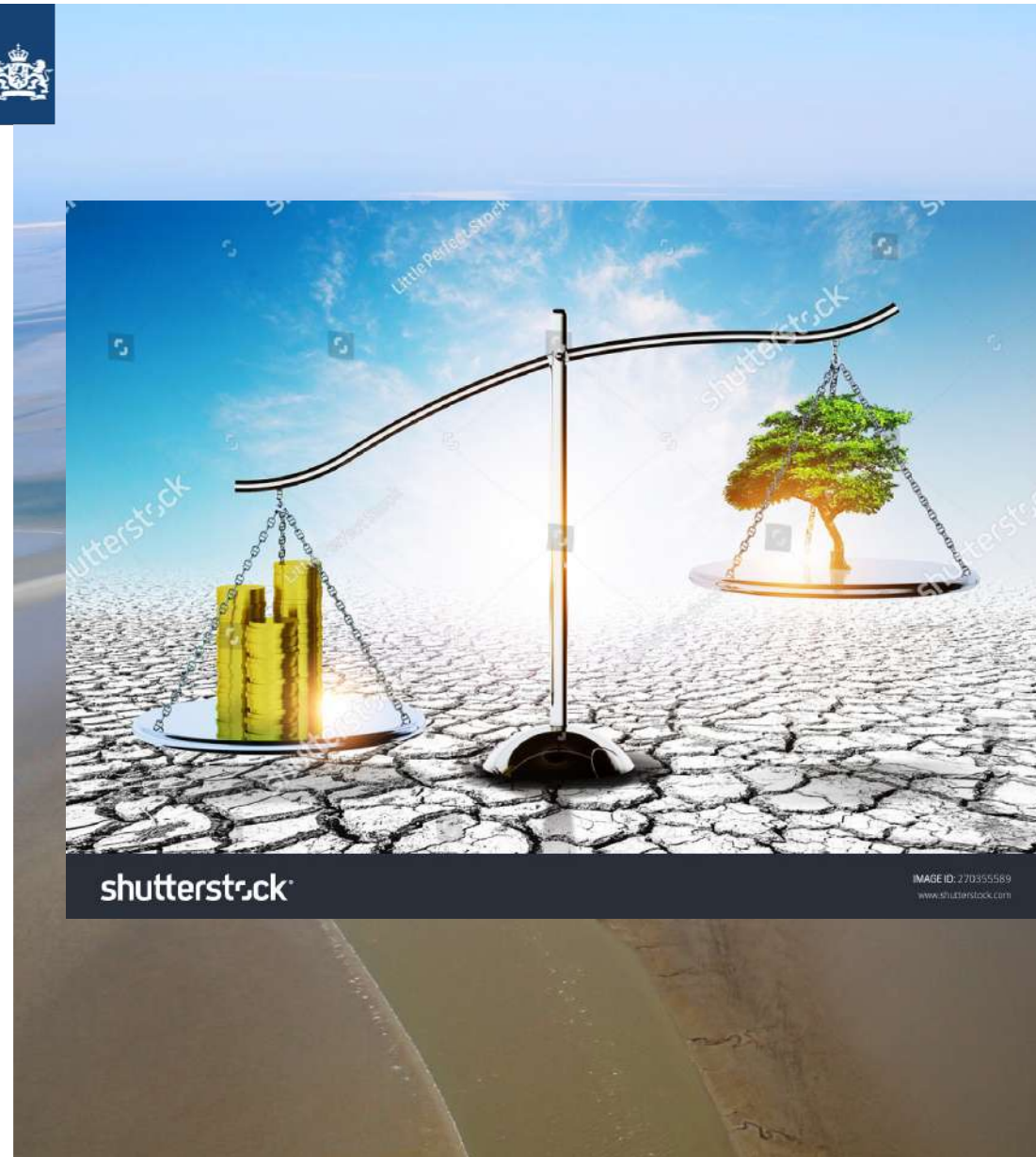


The future: too little sediment



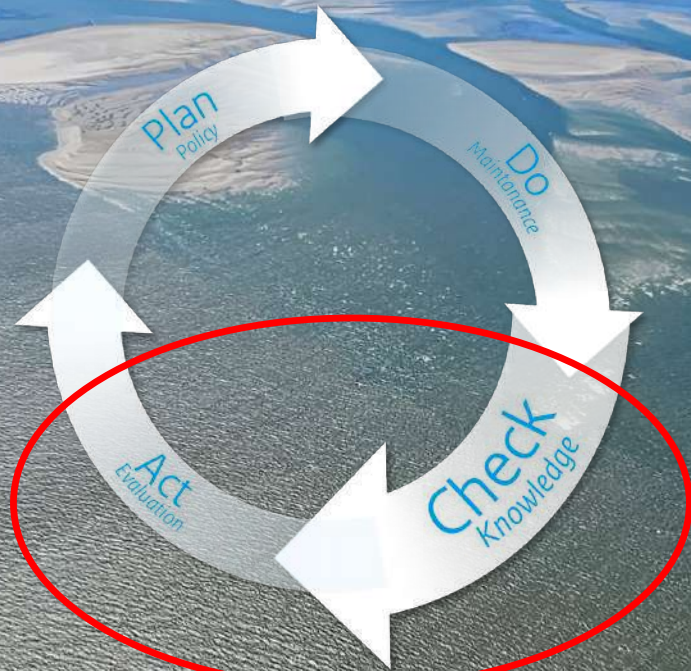
RWS's role and tasks

- Executive agency for Ministry of Infrastructure and Water management
- **Nature** Responsible for the water body Wadden Sea
- **Accessibility** Maintenance of navigation channels
- **Safety** long term coastal safety
- Policy: keep sediment in system





Working towards effective management

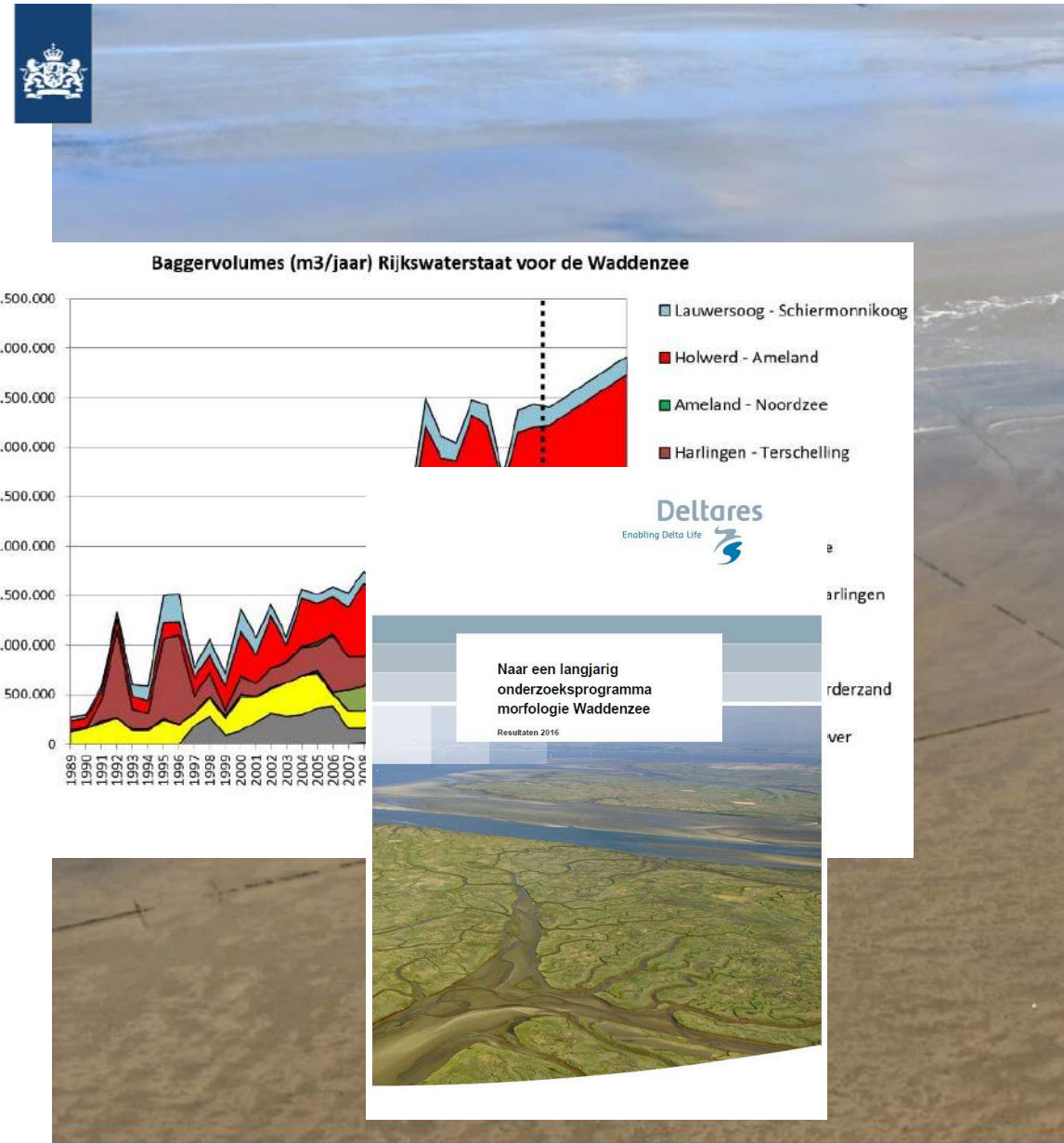


BenO Waddenzee

1. Basic system knowledge
 - Bring available literature together
 - Identify trends
2. Accessibility
 - Dredging optimisations
3. Nature
 - Connect abiotic (& dredging) knowledge to biotic one
4. Long-term investment
 - Develop tools & models
 - Contribute to academic research

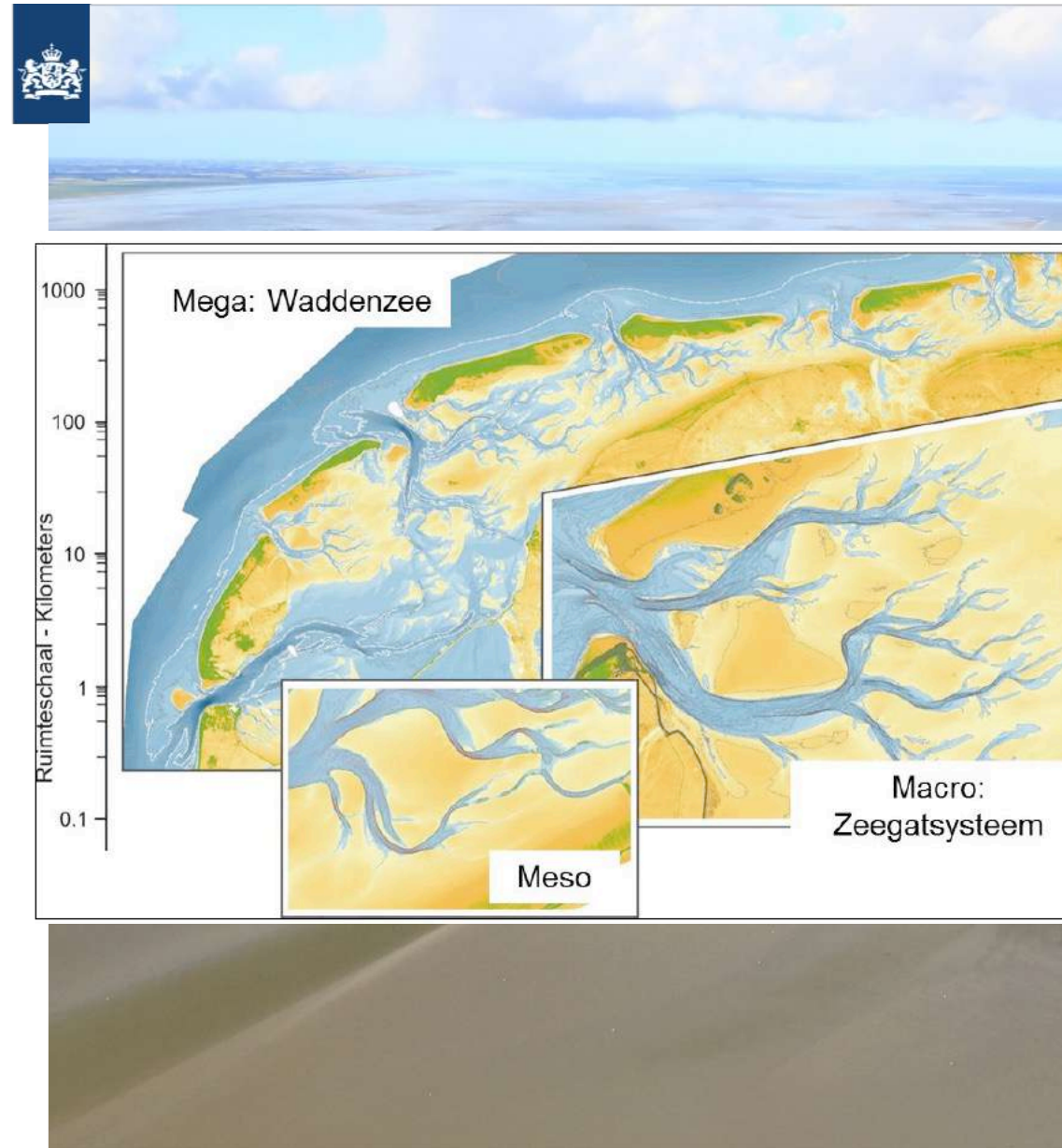
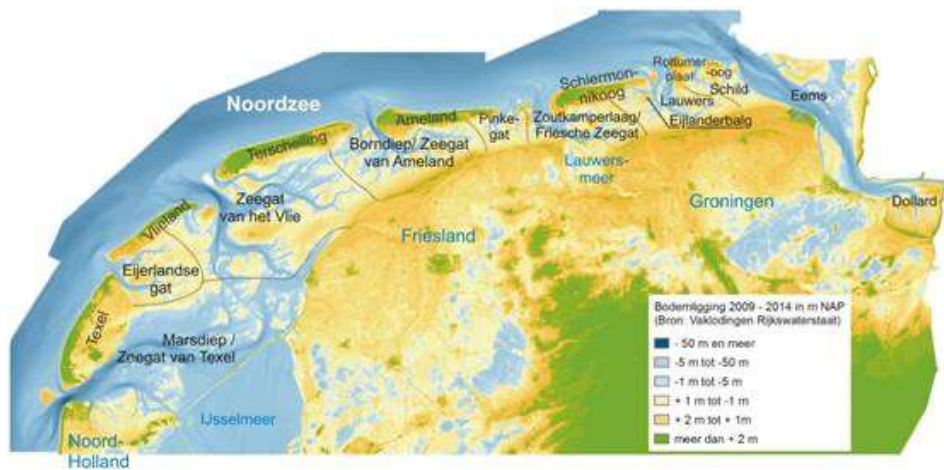
0. How it all started

- Increase in dredging volumes
 - Challenge to guarantee accessibility
- Information scattered
- Reactive management approach
- 2016: RWS & Deltares started knowledge programme



1. Basic knowledge

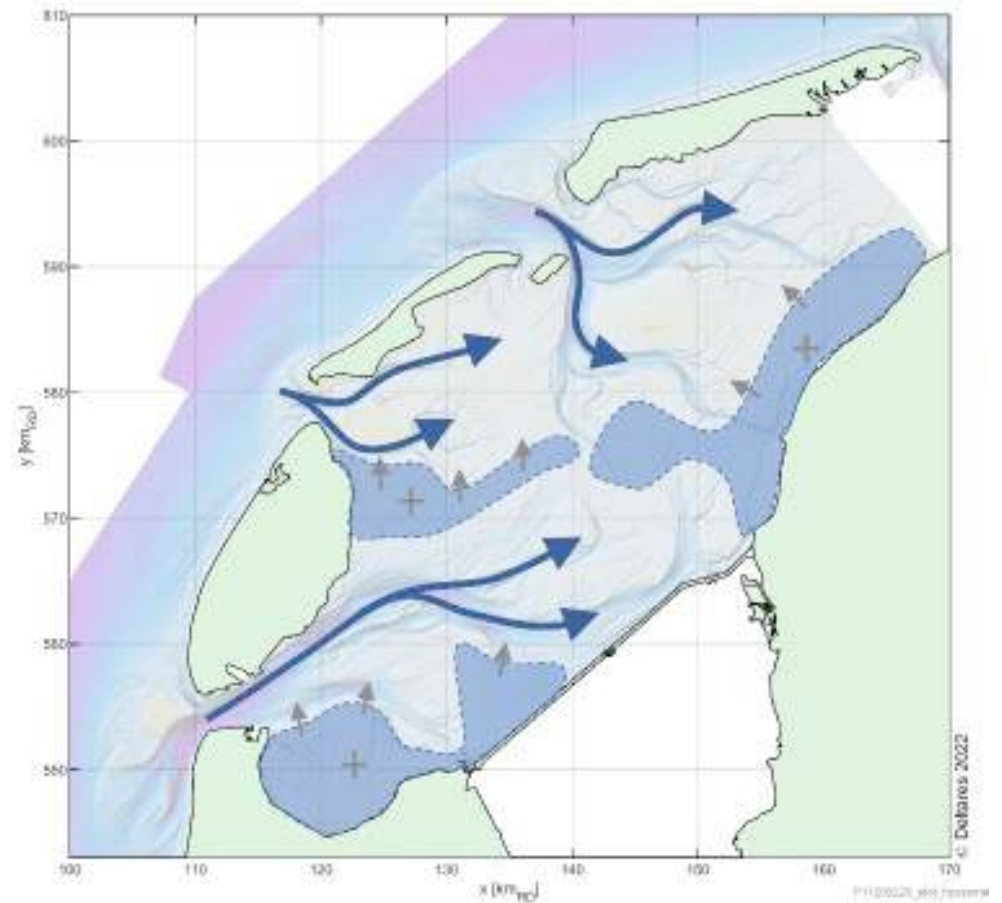
- Literature studies per basin
- Shared morphological 'lens'
 - Scale cascade
- Reliable data: identify trends
- Formulate & test hypotheses





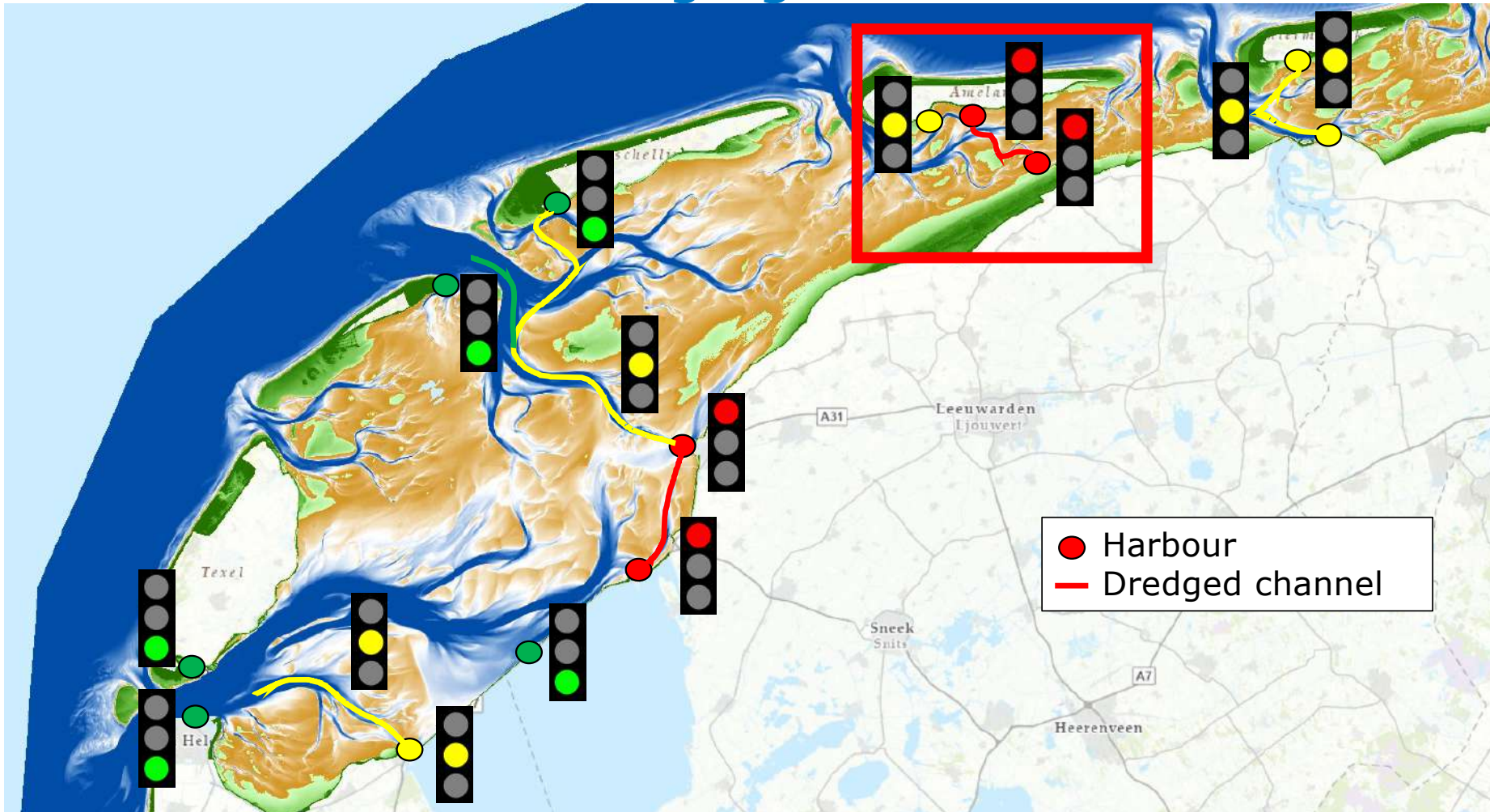
1. Large-scale morphological change: Wadden Sea is drying up

- Net erosion of the coastline
- Sedimentation close to mainland & in subtidal
- Re-orientation of channels
→ increased dredging volumes



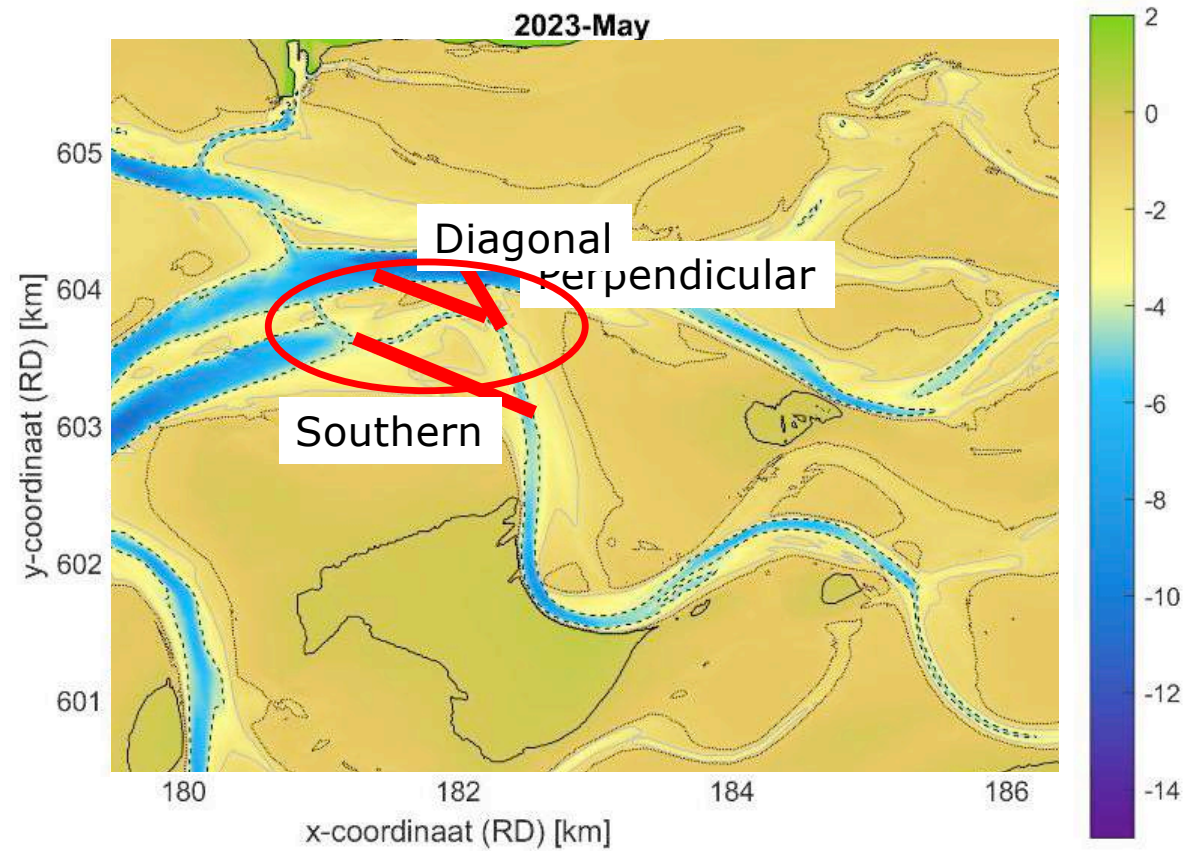


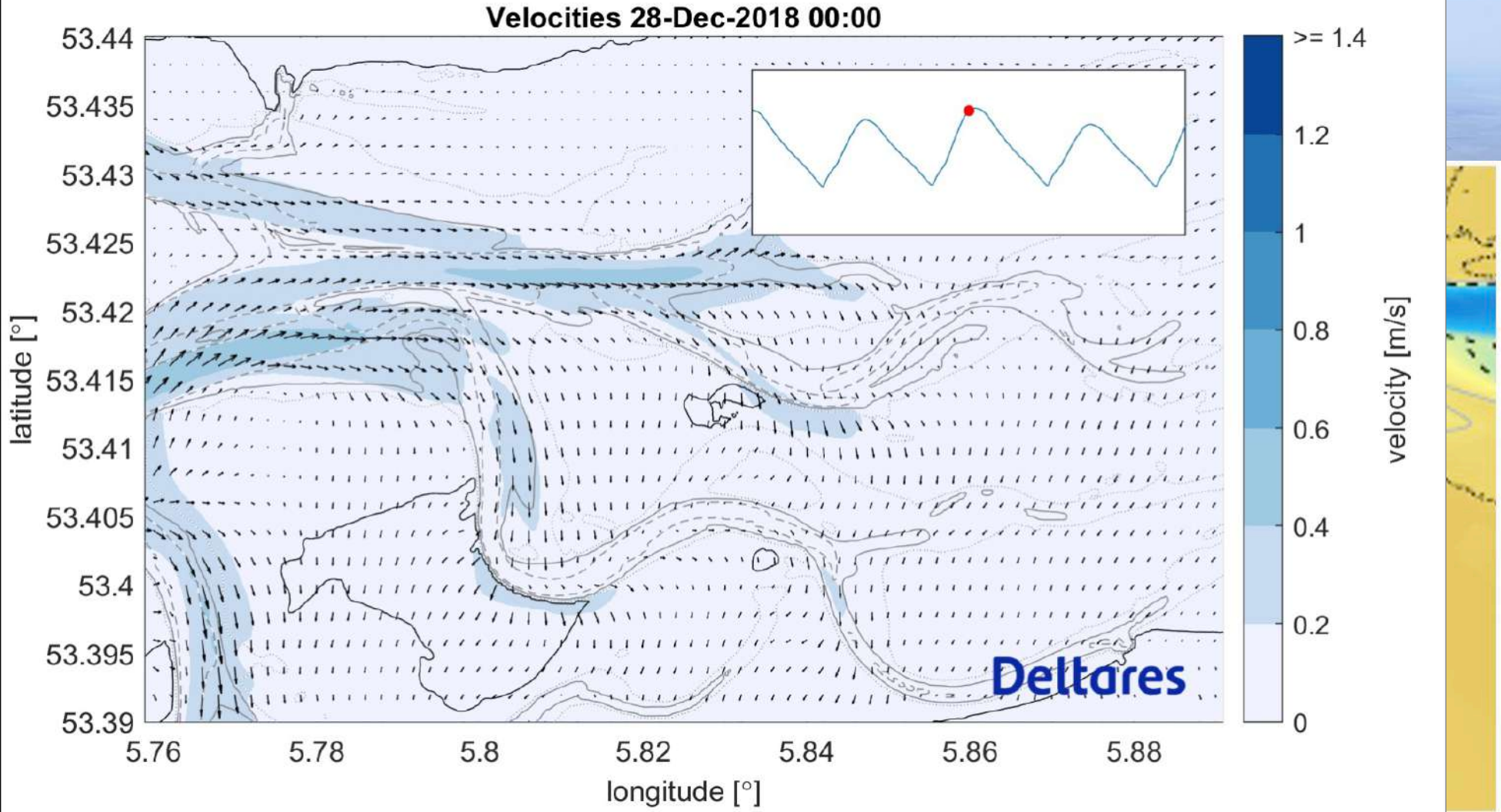
2. Trends in RWS dredging volumes

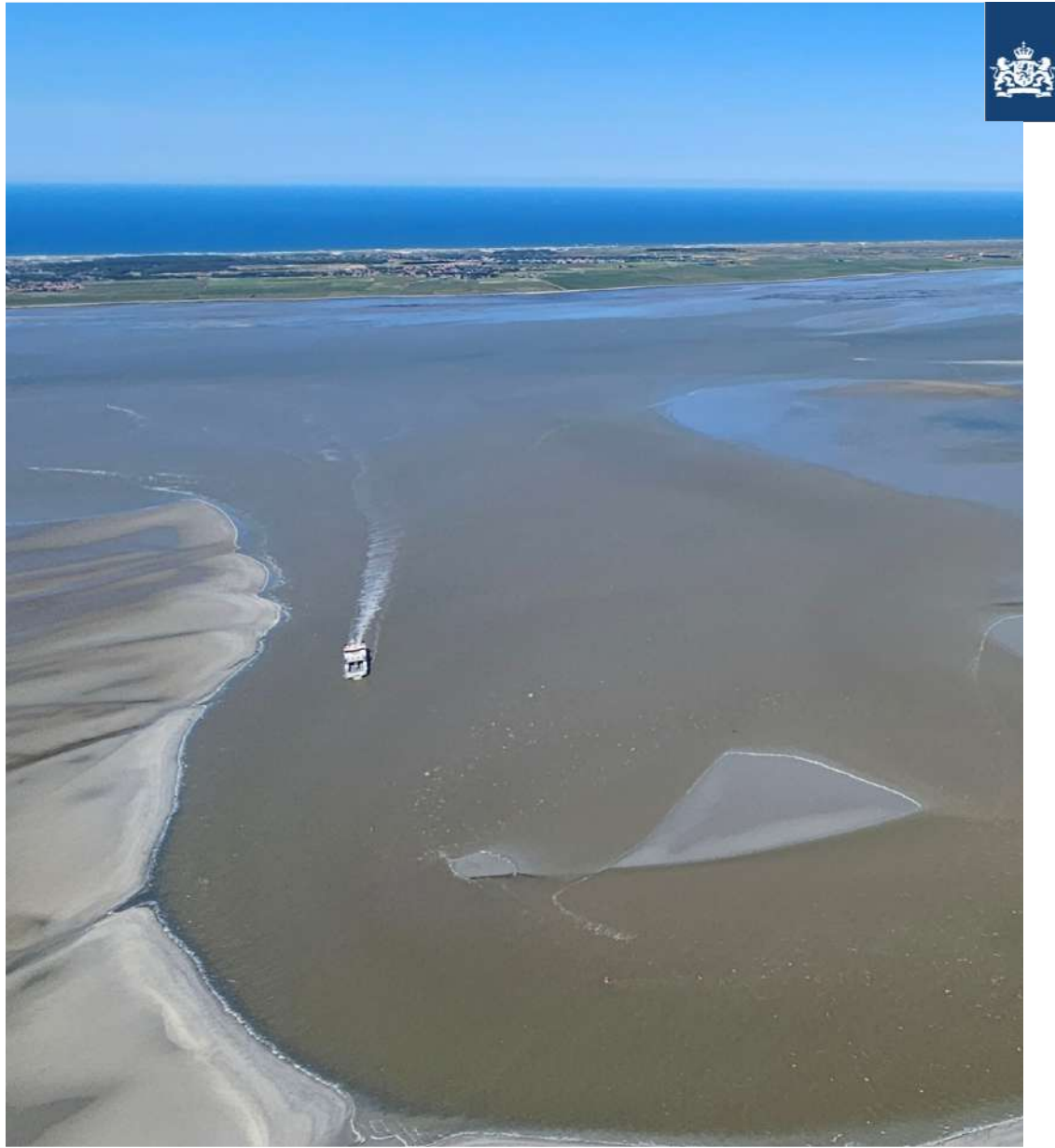




2. Example case: Holwerd-Ameland







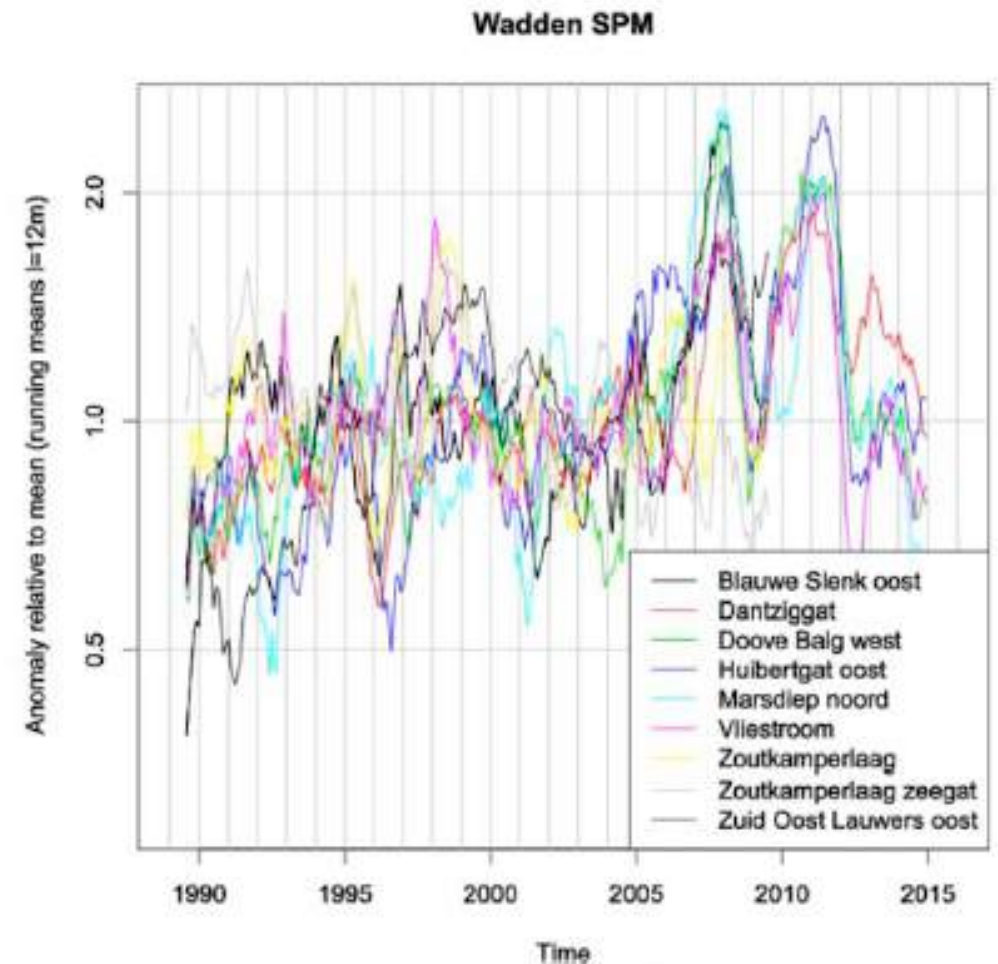
2. Example case: Holwerd-Ameland

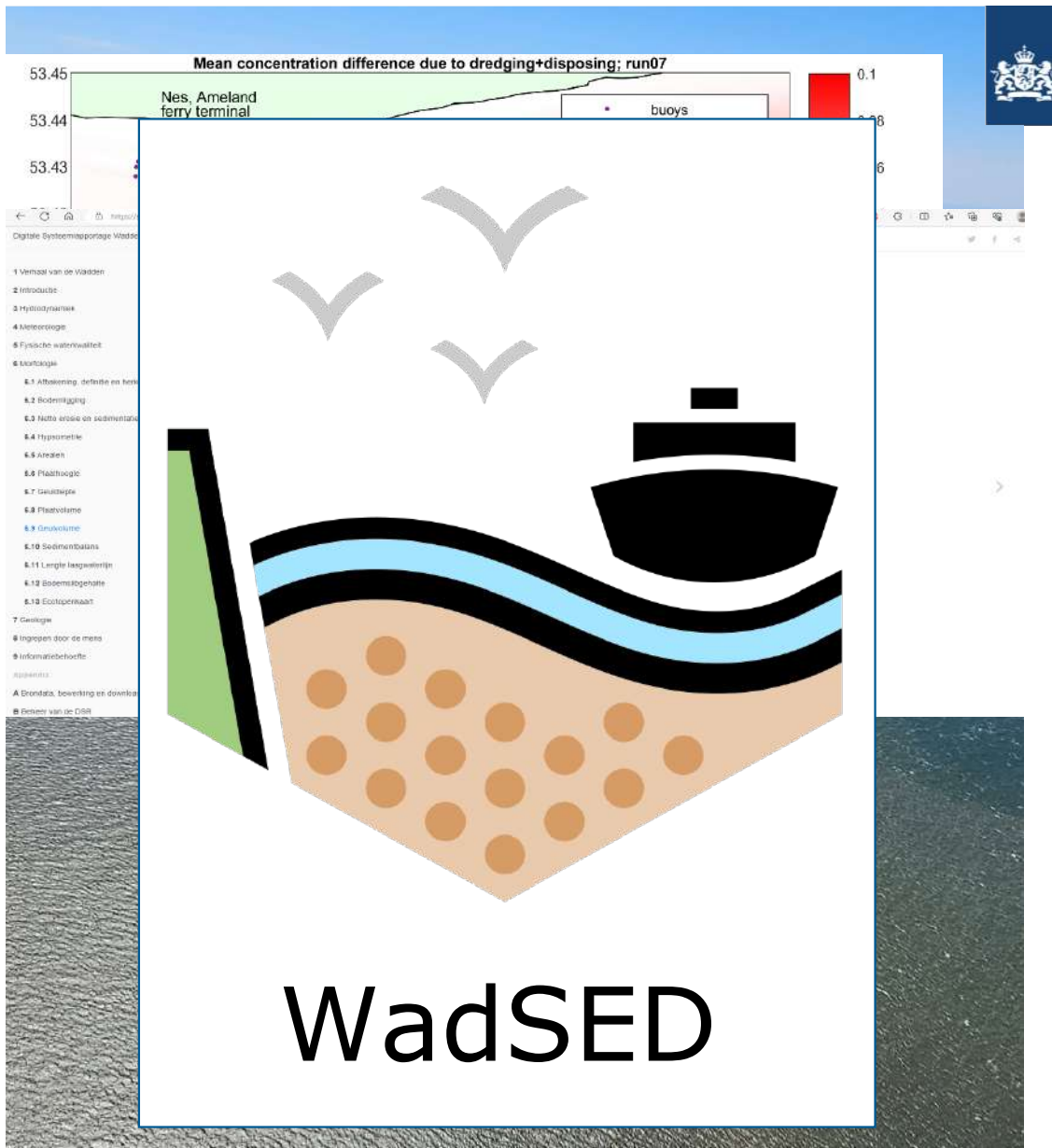
- Analysis of possible routes
- Decision: north perpendicular



3. Nature - turbidity

- Fine sediment important for Wadden Sea ecosystem
- Relevant for management:
 - Water Framework Directive
 - Natura2000
- What is fine sediment behaviour?
 - Fine sediment fluxes
 - Long-year trends in turbidity





4. Long term investment

- State-of-the-art Delft3D WS model
 - New modelling techniques & tools
- Monitoring system
 - Bring existing data together in DSR
 - New monitoring campaigns
- Foster knowledge community
 - Participate in academic research
 - Engage/learn at conferences
 - Involve students
 - ...

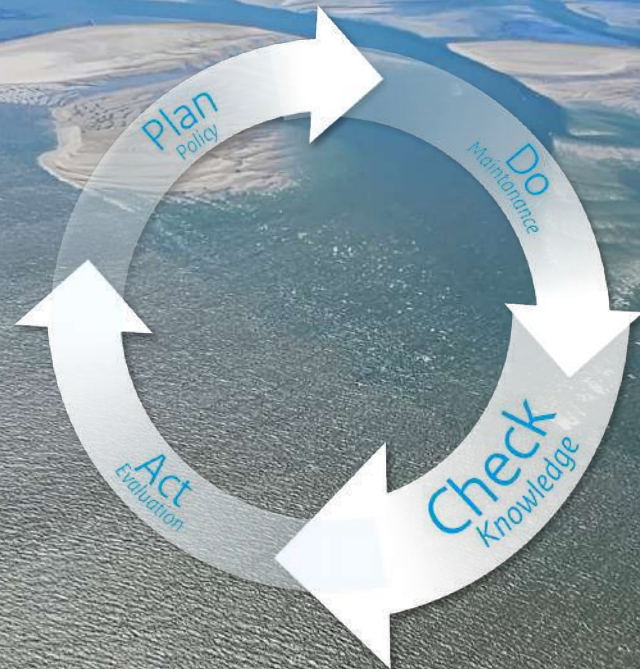


Lessons-learned

- Building a knowledge programme takes time and effort
 - Financial commitment
 - Improved system understanding
- ... Embedding it in an organisation takes even more time
 - Capacity building
 - Spreading the word
- Invest short- and long-term



Managing sediment in the Wadden Sea



- Understanding sediment dynamics is challenging but key to execute our tasks
- Enables pro-active management approach
- Important for future challenges, but still much work to do





Deltares
Enabling Delta Life



Public wiki



DSR

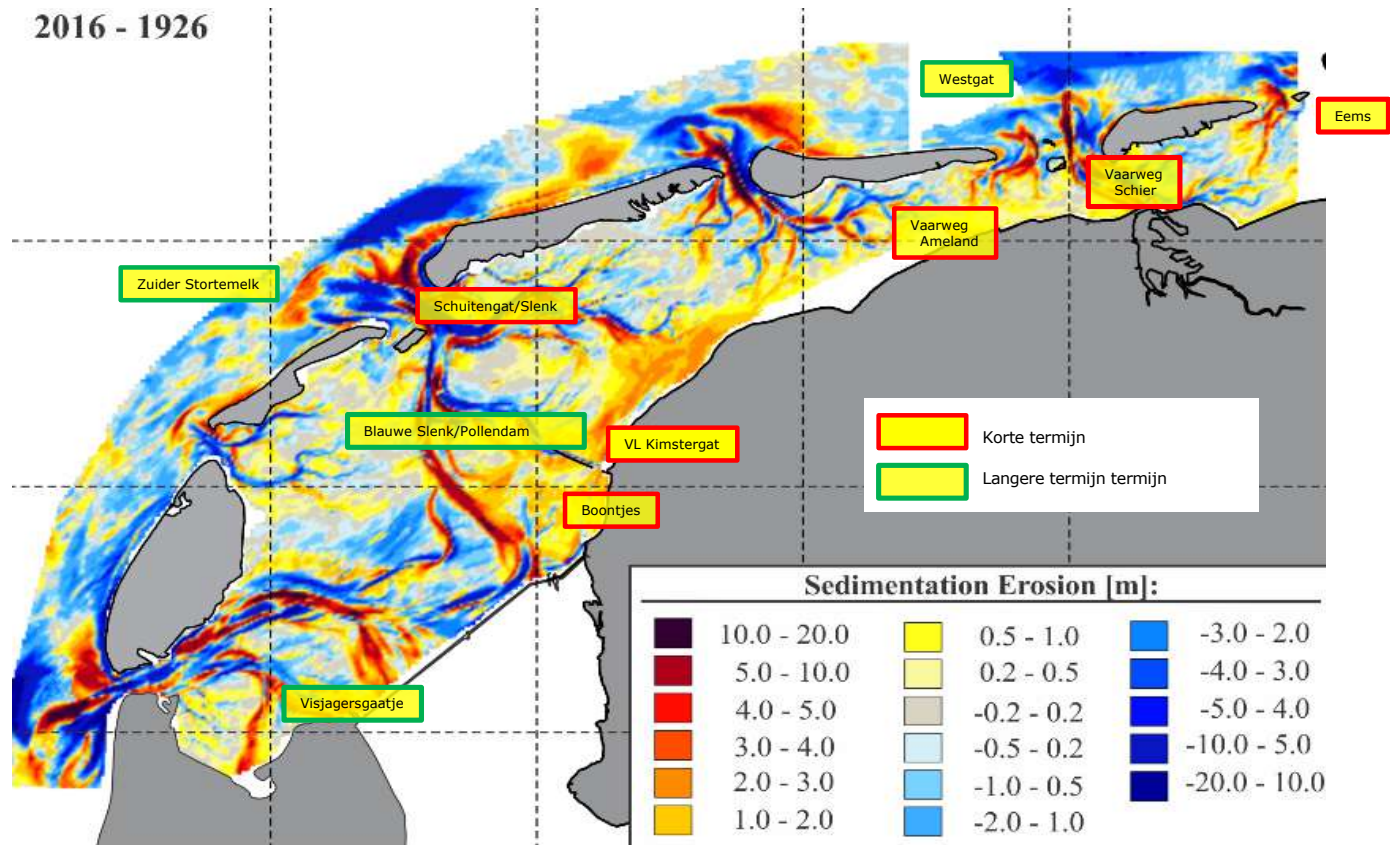
Thank you!

Jurre.de.vries@rws.nl, freek.brils@rws.nl



Extra slides

Knelpunten vaargeulonderhoud in relatie tot morfologische dynamiek

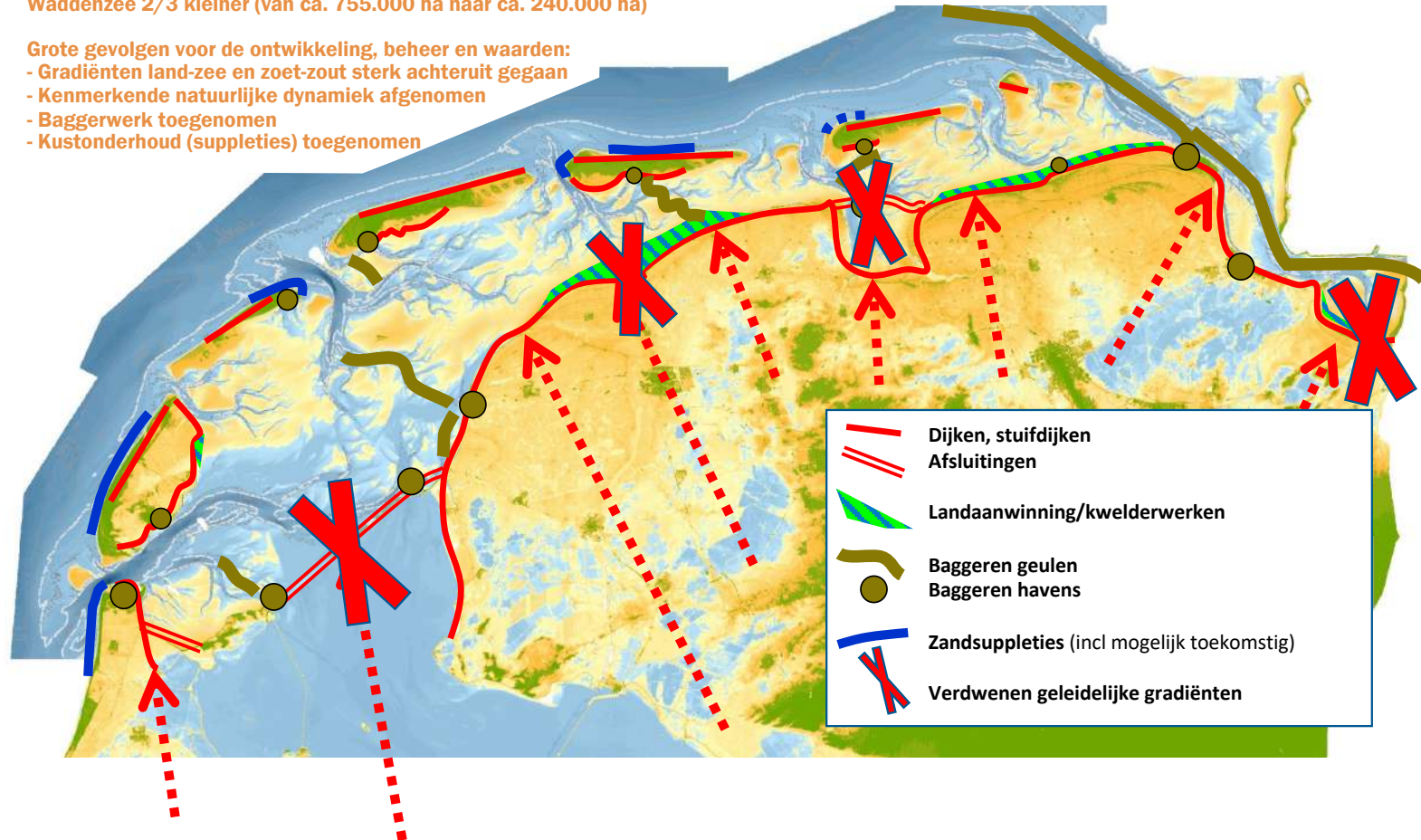


Morfologische drukfactoren: squeeze van de Waddenzee, grote gevolgen voor dynamiek

Waddenzee 2/3 kleiner (van ca. 755.000 ha naar ca. 240.000 ha)

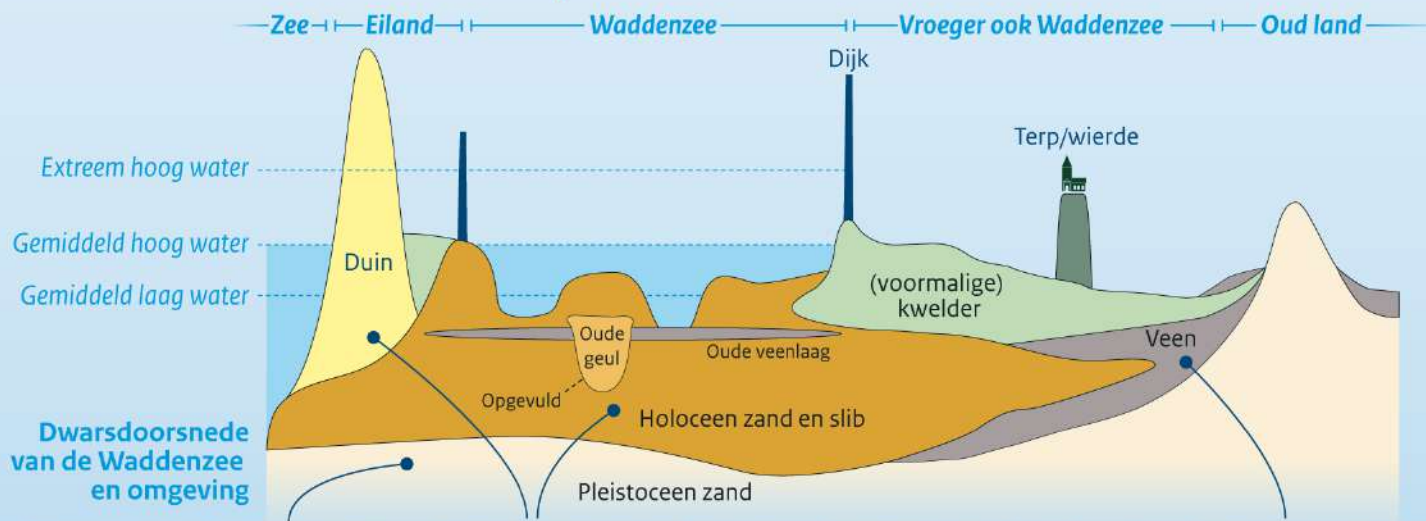
Grote gevolgen voor de ontwikkeling, beheer en waarden:

- Gradienten land-zee en zoet-zout sterk achteruit gegaan
- Kenmerkende natuurlijke dynamiek afgenomen
- Baggerwerk toegenomen
- Kustonderhoud (suppleties) toegenomen



Het verhaal van de Waddenzee

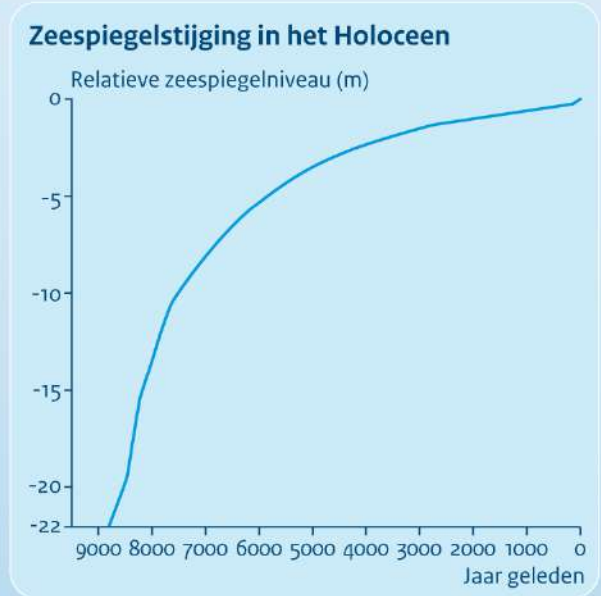
Bepaald door het verleden



De basis van Nederland is een dikke laag zand, gevormd in de ijstijden (tot circa 20.000 v. Chr.)

Door snelle zeespiegelstijging na de laatste ijstijd werd hierop een dikke laag zand en slib afgezet in het intergetijdegebied, met hoge zandduinen aan zee.

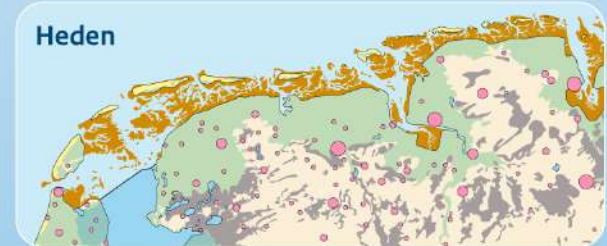
Door de zeespiegelstijging werd de grondwaterstand hoger en begon zich veen te ontwikkelen.



1200 jaar geleden
Toen de mens zich er vestigde, bouwde deze terpen om zich op terug te trekken bij hoog water. Door ontwatering en afgravingen was er veenafslag en groeide het zeekleigebied.



500 jaar geleden
Daarna bedijkte de mens delen van het intergetijdegebied. Het Waddengebied werd steeds kleiner.



Heden
Heden is de Waddenzee 2/3 kleiner en gradiënten zijn verdwenen. Dit heeft grote gevolgen voor ontwikkeling en dynamiek.

Het verhaal van de Waddenzee

Natuurlijke dynamiek

Aandrijvende krachten op verschillende schalen
Zeespiegelstijging, weer, getij, transport van zand en slib

Lange termijn
Getijdebekkens

Middellange termijn
Zeegat en buitendelta

Korte termijn
Zandplaat en geul

Zeer korte termijn
Zandribbels

Slibstroom
Variatie in aanvoer van sediment

Natuur en landschap
varieert sterk door de natuurlijke dynamiek

Saliniteit
Bepaald door stroming en aanvoer zoet water

Zoetwater
Aanvoer vanaf land verandert de laatste decennia

Morfologie
Veranderingen door erosie en sedimentatie

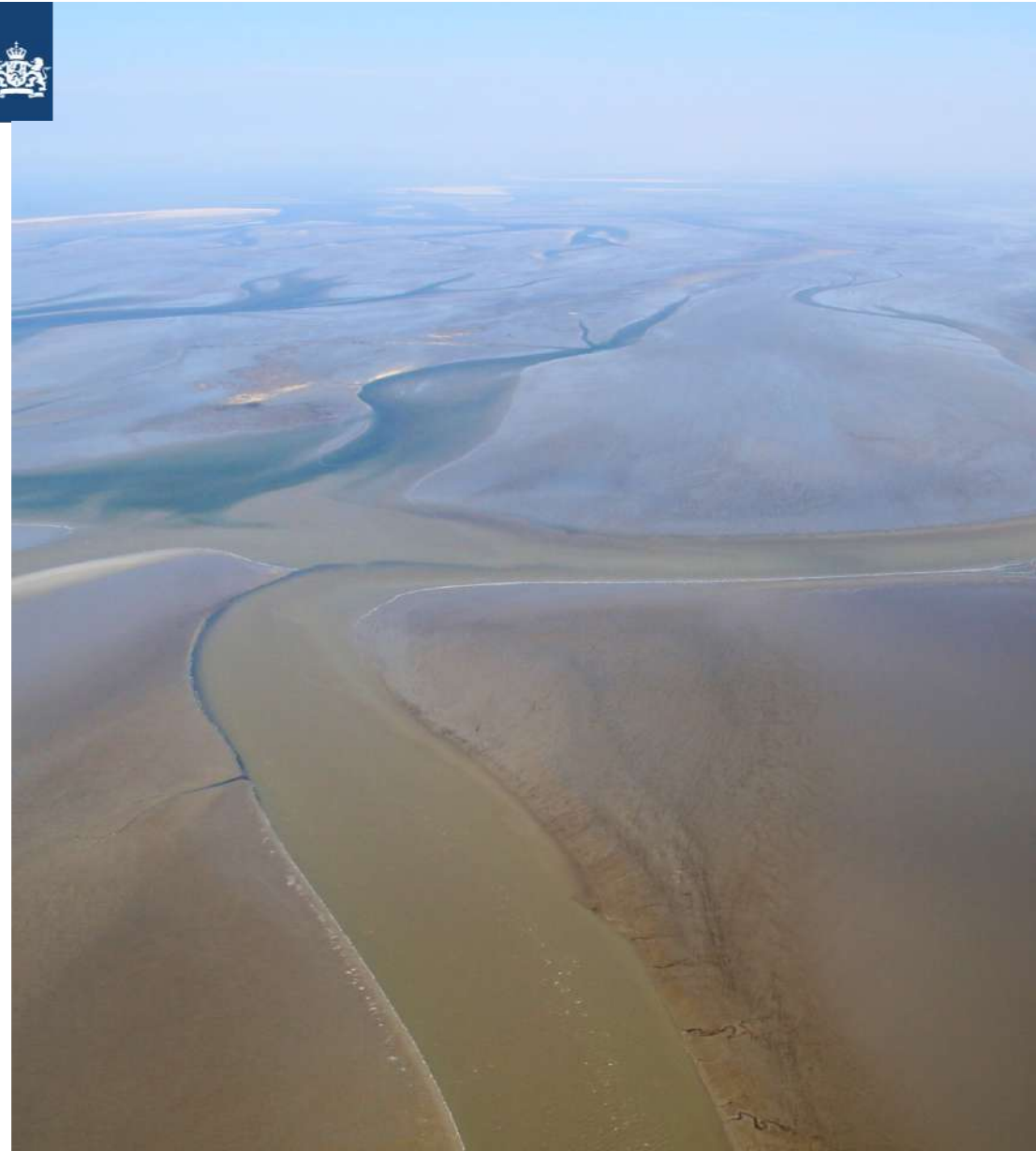
Water-temperatuur
Variatie over de tijd en de ruimte

De Waddenzee is één groot dynamisch systeem met een sterke samenhang tussen allerlei abiotische processen. Deze processen strekken zich uit over verschillende temporele en ruimtelijke schaalniveaus. Al deze processen werken uiteindelijk door in de biotiek van het systeem. *Let op: locaties zijn voorbeelden en geven geen volledig beeld*



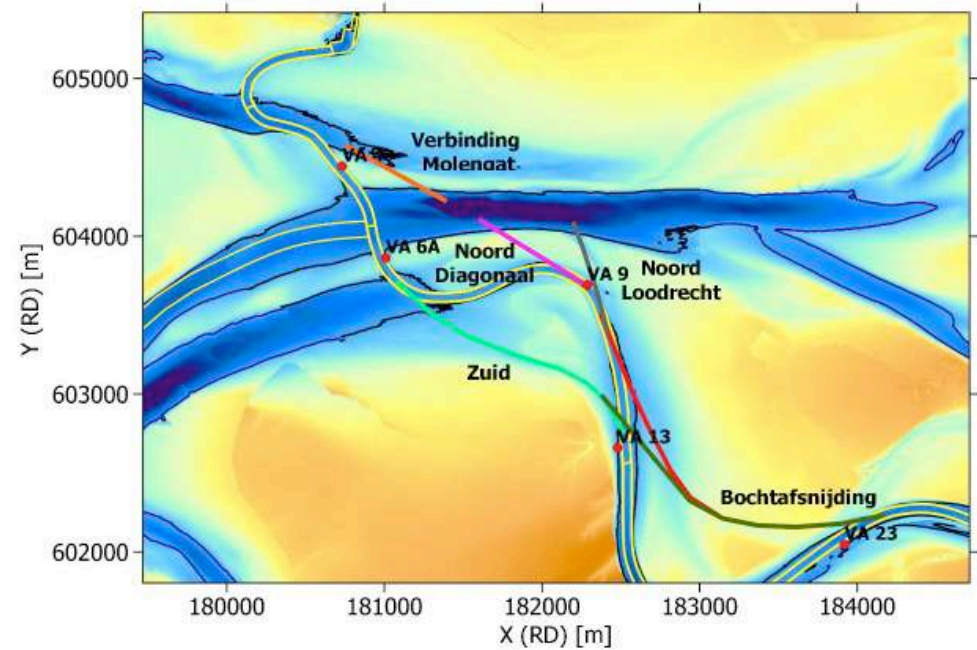
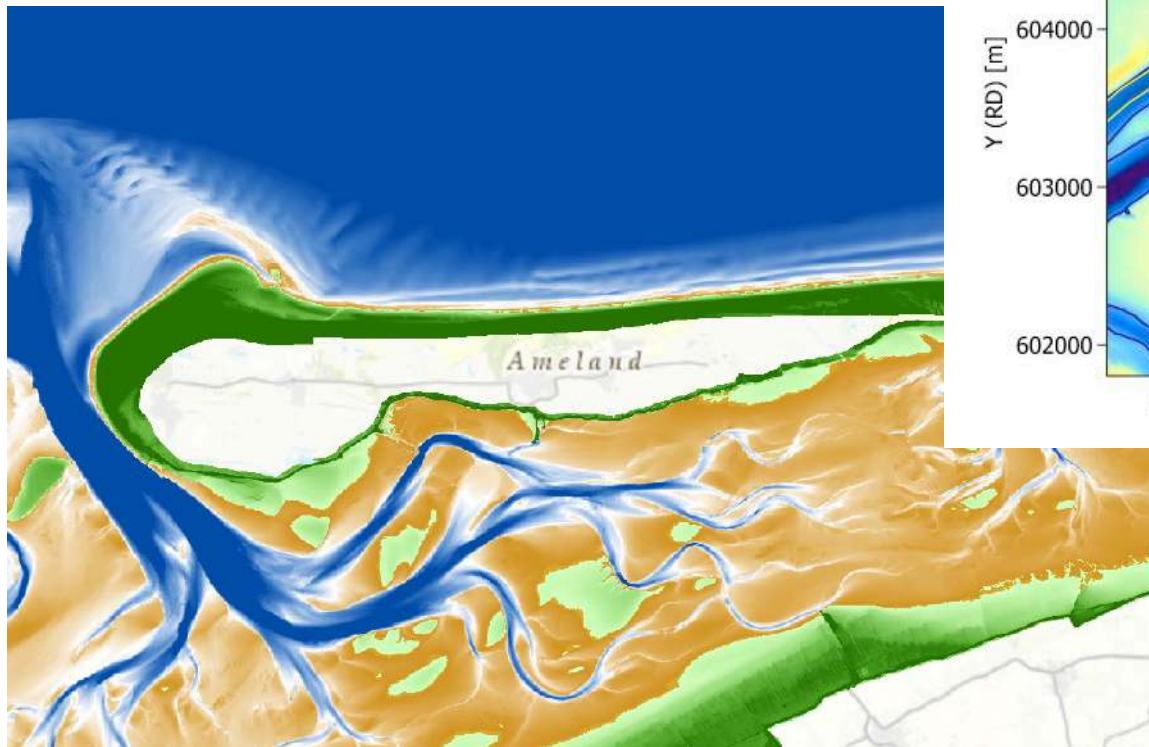
2. Example case: Holwerd-Ameland

- What did we do?
 - Morphological analyse
 - Numerical model





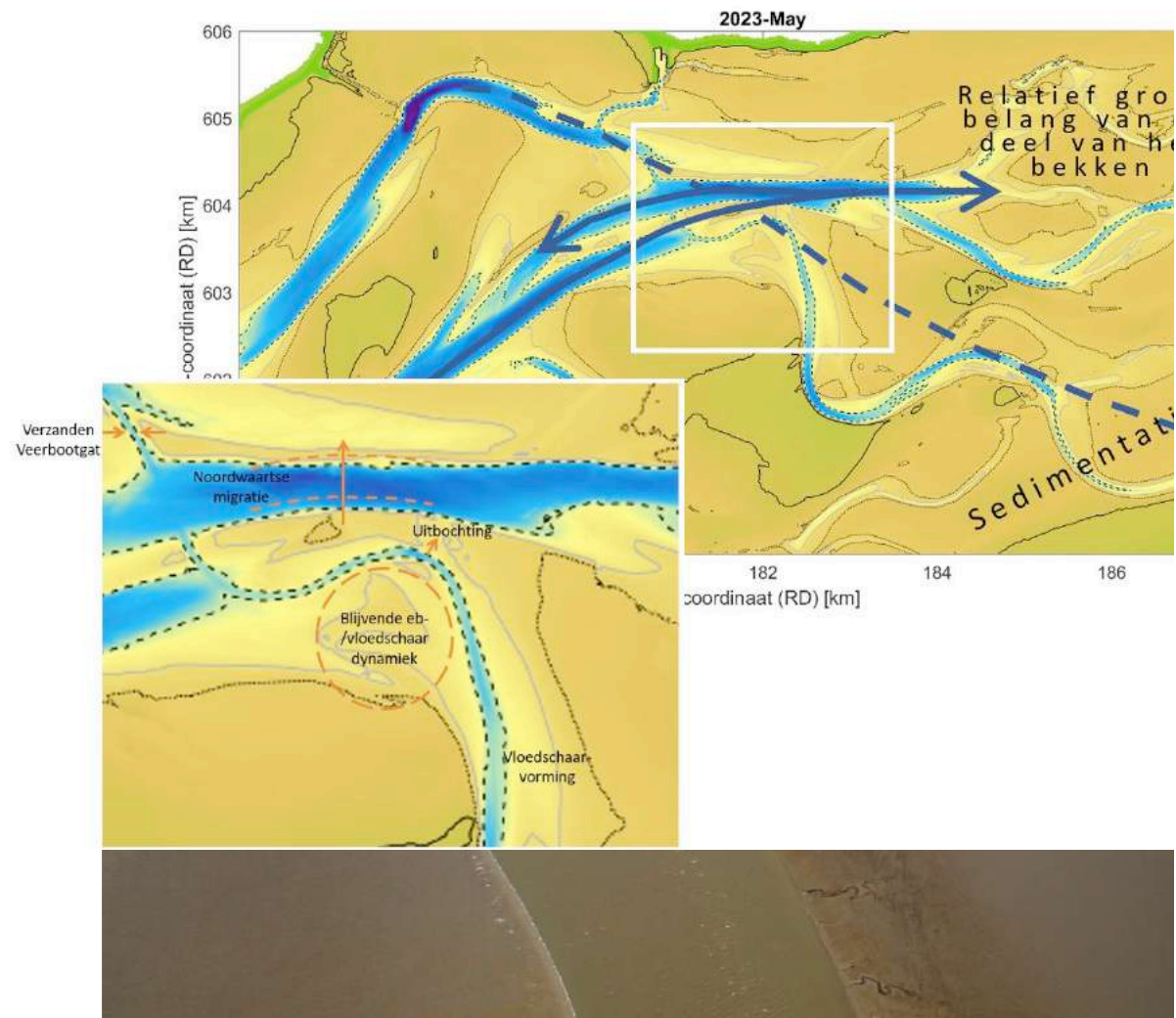
2. Example case: Holwerd-Ameland





2. Example case: Holwerd-Ameland

- df





What are the main sediment challenges?

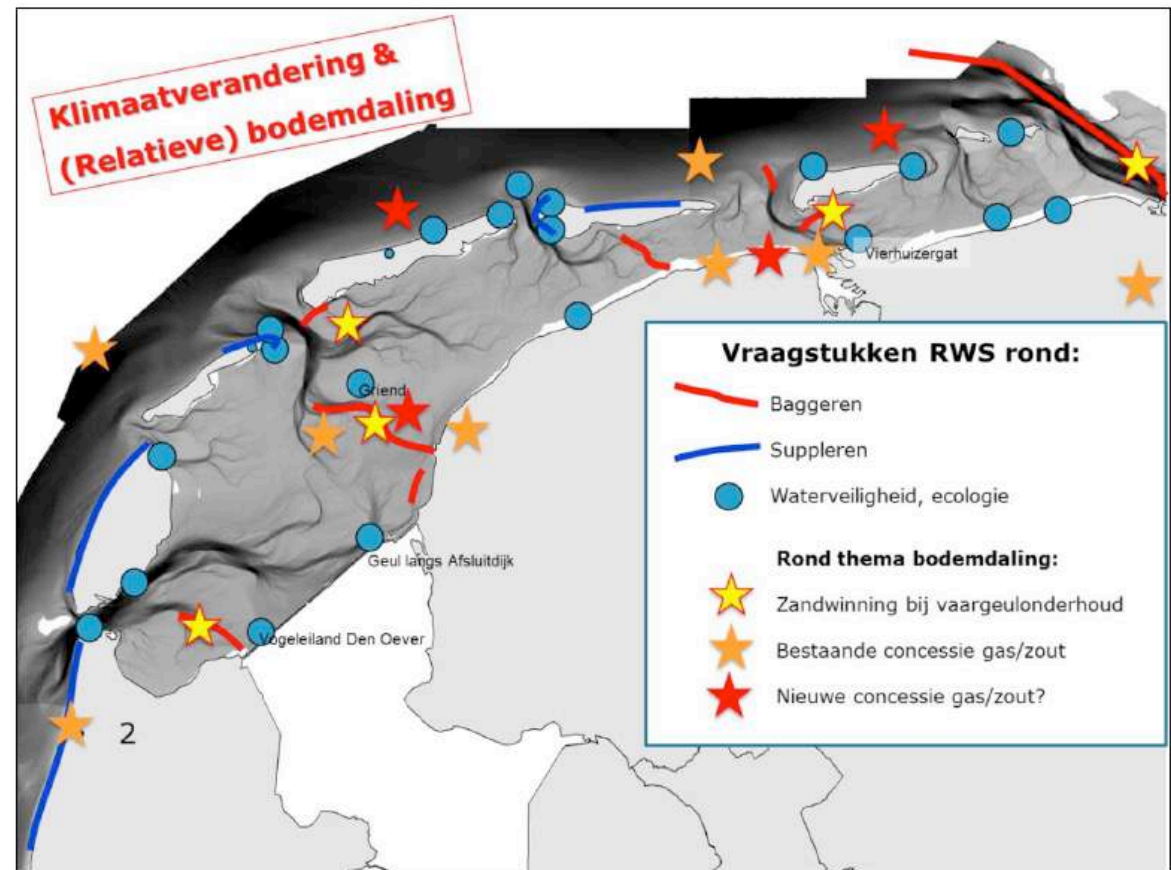
-
-
-





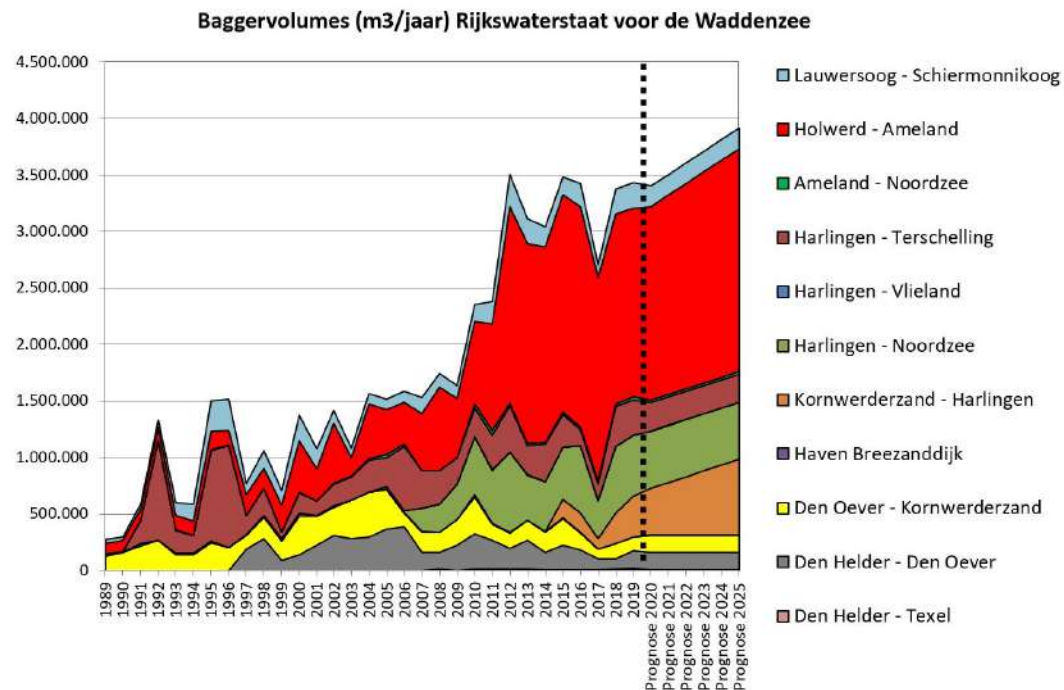
Knelpunten RWS

- RWS is verantwoordelijk voor areaal Waddenzee
 - vaargeulbeheerder
 - Natuurbeheerder
- Toenemende kosten van onderhoud door toenemende sedimentatie
- Grenzen aan volume dat gebaggerd mag worden (problemen in de toekomst)
- Streven om baggerbezwaar te verminderen
- Rol als natuurbeheerder is nieuw en RWS zoekt nog naar invulling. Rol van kennis hierbij essentieel.





Baggervolumes sinds jaren 80 verdrievoudigd, verwachting is stijgende trend vanwege morfologie...:



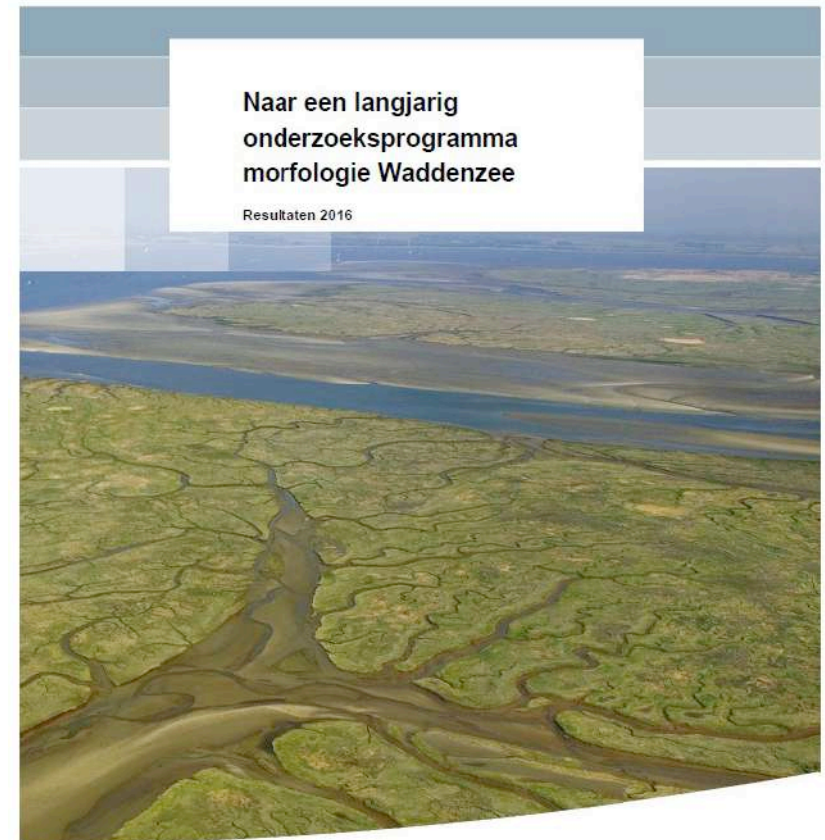
Strategie nodig:

- ambities waddenbeleid: baggerwerk Waddenzee terugdringen i.v.m. (vermoedelijk) toenemende schade ecosysteem
- Duurzaamheidsopgave (minder baggeren = minder uitstoot)
- Zeer hoge en toenemende kosten
- Eis 'bak op orde, echter toenemende kans op moeilijker beheersbare situaties/bereikbaarheid



Historie KPP MorfWad

- Aanleiding vaargeulonderhoud
- Breed gedragen dat er niet genoeg kennis coördinatie aanwezig was
- Langetermijn (2016) plan opgesteld om van ad-hoc naar pro-actief te gaan
- Laatste jaren veel werk verricht binnen RWS met focus op morfologie en bereikbaarheid





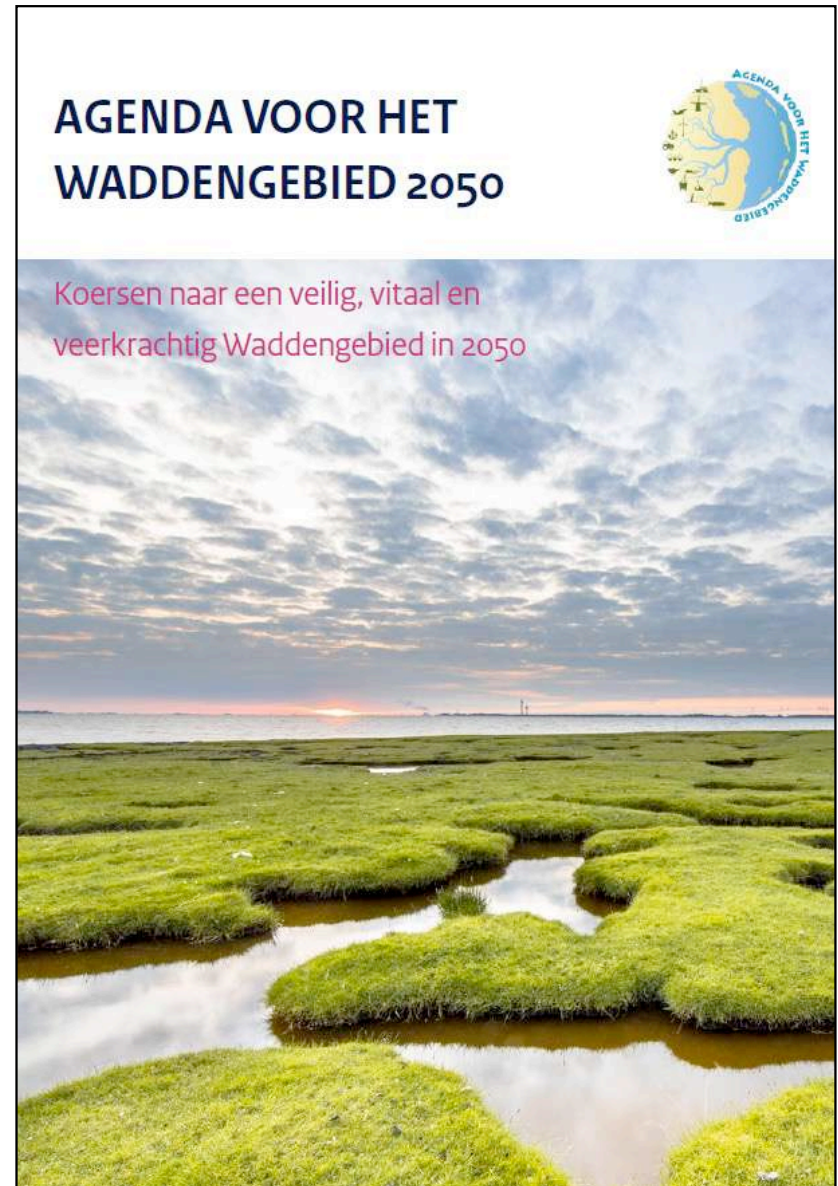
Het waarom

- Duurzame bescherming en ontwikkeling van de Waddenzee als natuurgebied en het behoud van het unieke open landschap (vastgesteld door minister)

Uitdagingen van de agenda:

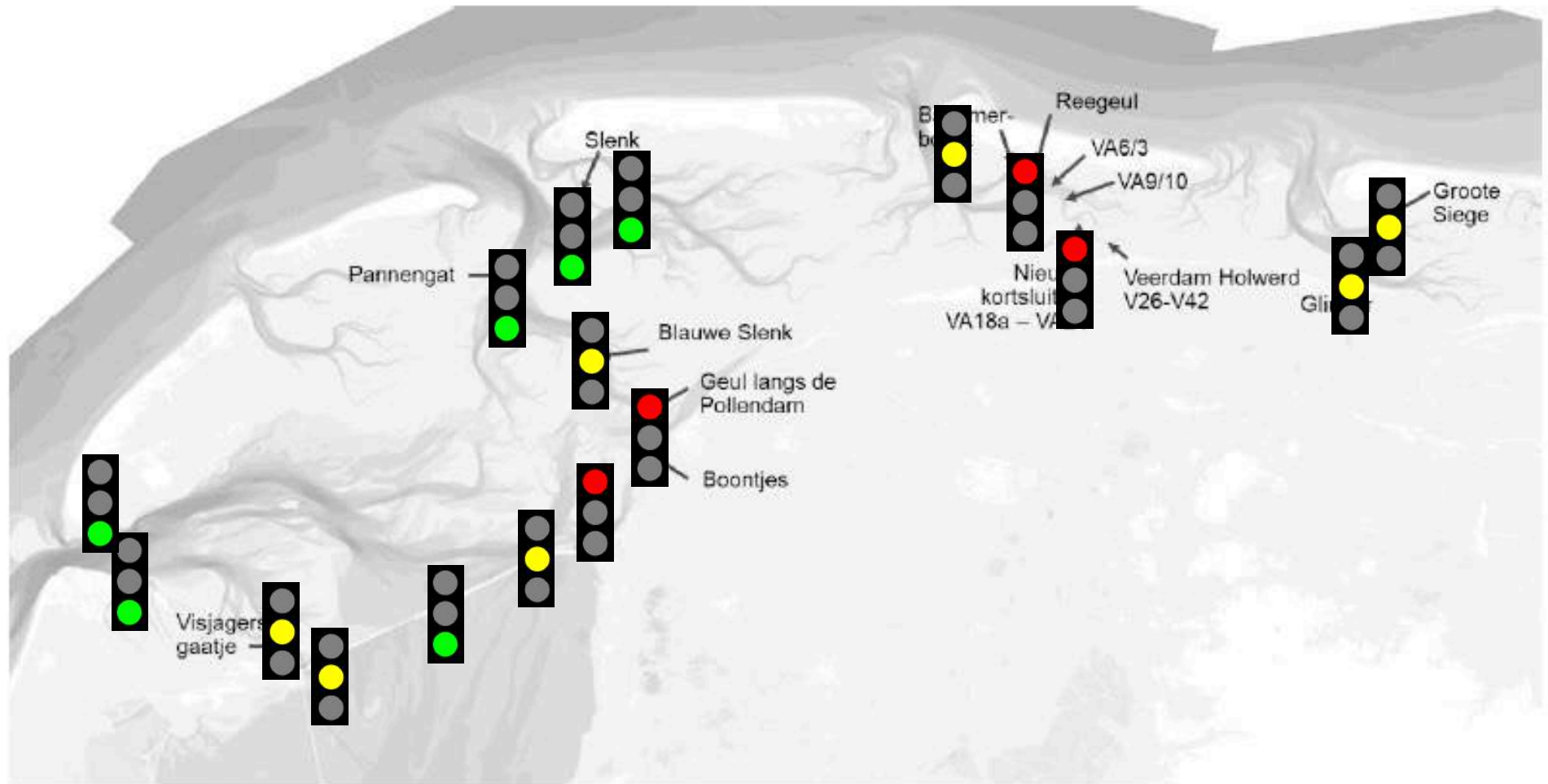
- baggerbezwaar (bereikbaarheid)
- ZSS, T (klimaatverandering)
- behoud dynamiek

Achterliggende vraag bij de uitdagingen is: hoe zit het Waddensysteem eigenlijk precies in elkaar?



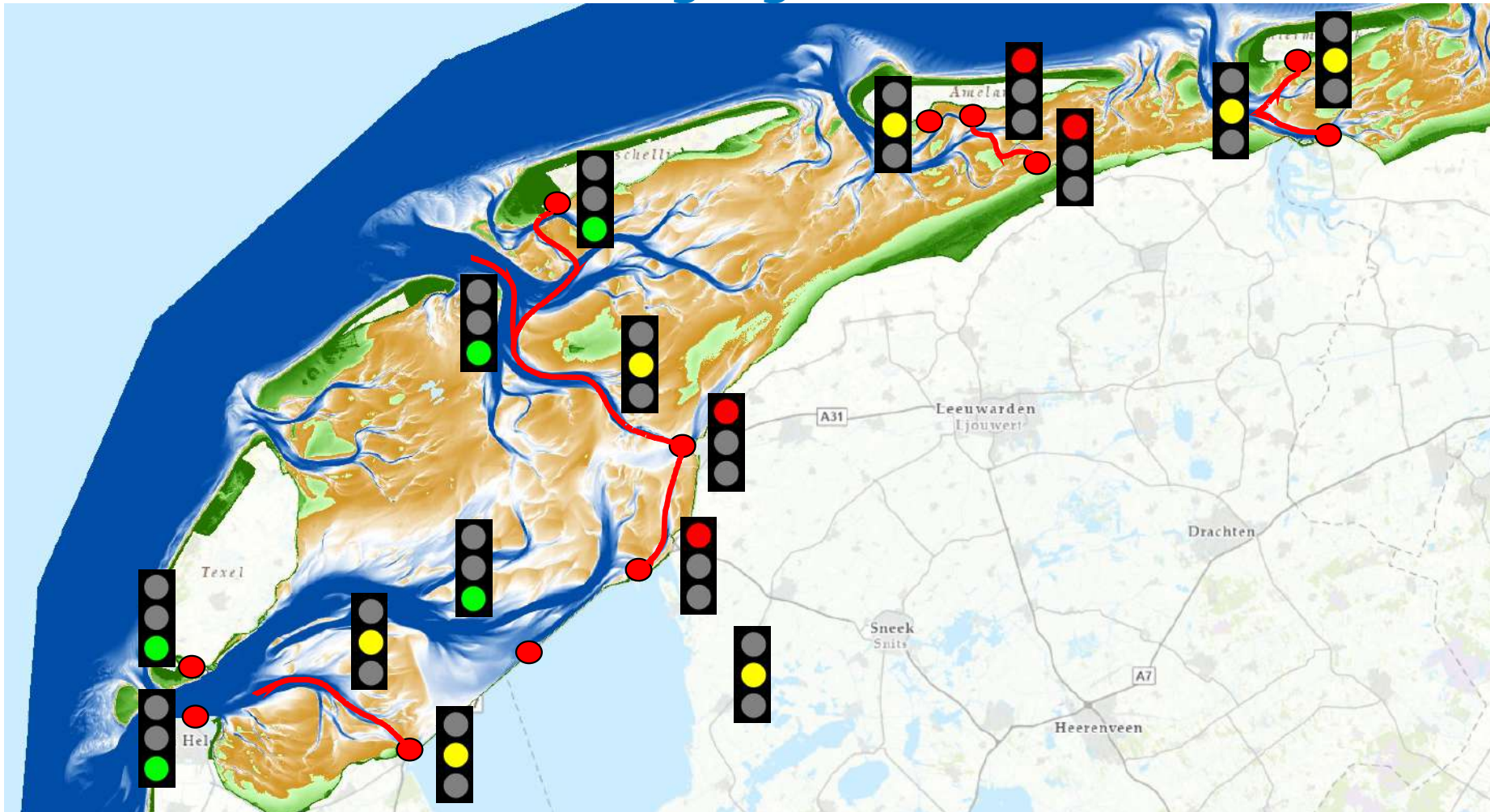


2. Trends in RWS dredging volumes



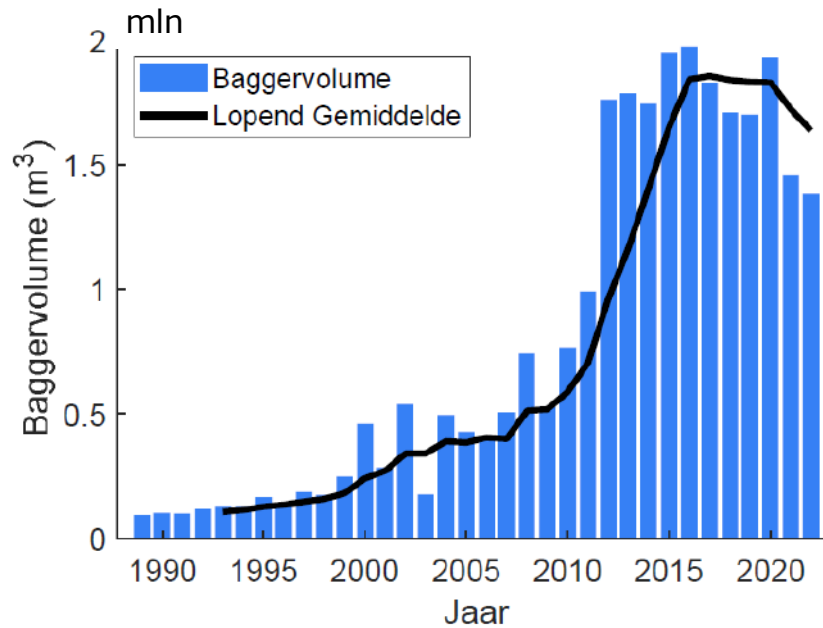


2. Trends in RWS dredging volumes



Vaarweg Holwerd-Ameland: les voor andere geulen?

- Ca. 50% van baggerwerk Waddenzee in Vaarweg Ameland: ca 3 kuub per passagier
- van enige tienduizenden kuubs in jaren 80 naar ruim 1,5 miljoen m³/jaar heden.



- 2011: sterke toename door verruiming en veranderde baggermethode.
- sterk afhankelijk van weer, morfologie, werkwijze aannemer, registratie
- Vergelijk: er past 1,5 Mm³ in de Kuip!



Uit 2022 →



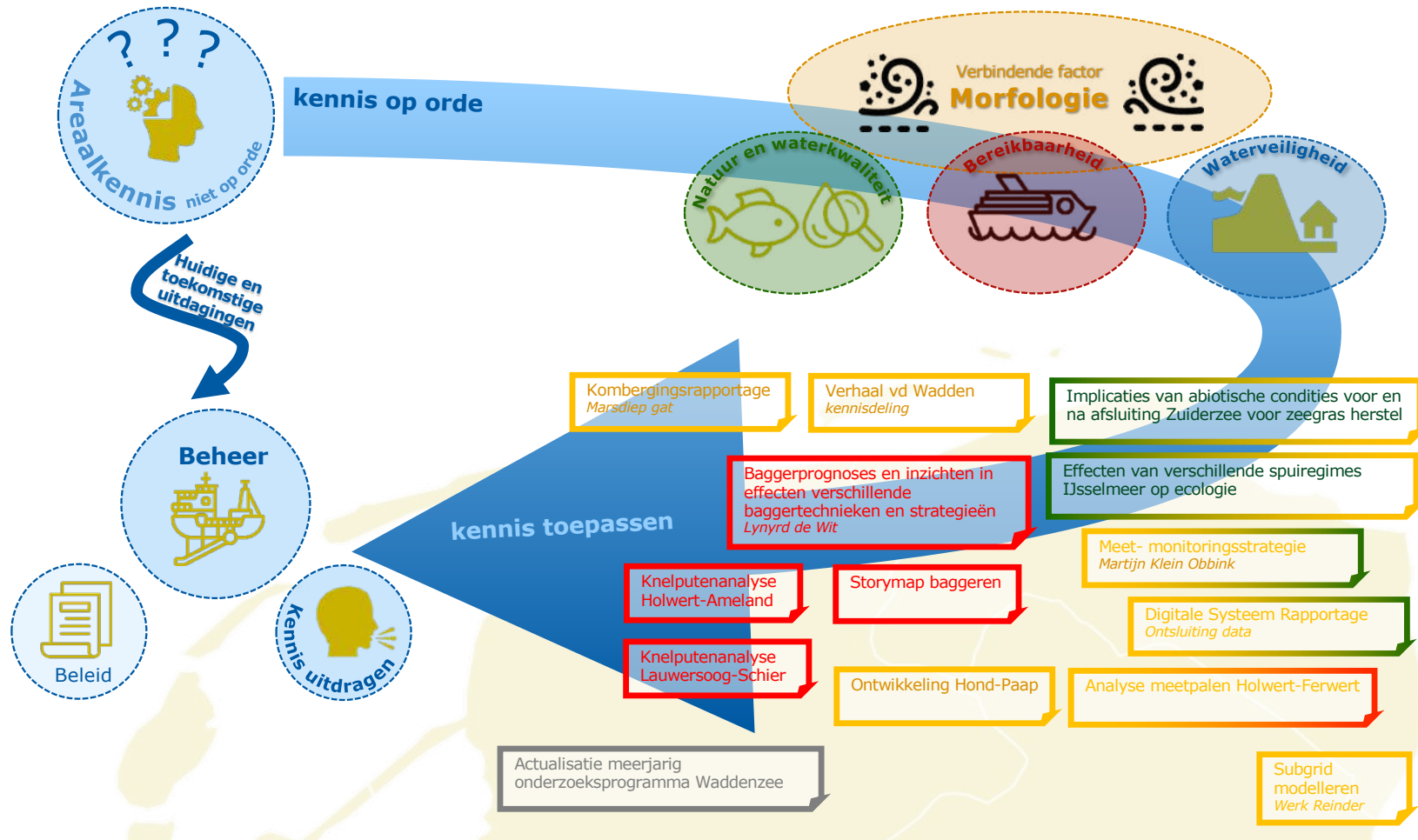
Ecotopenkaart Waddenzee
Levering abiotische input

Effectanalyse slib
onttrekken

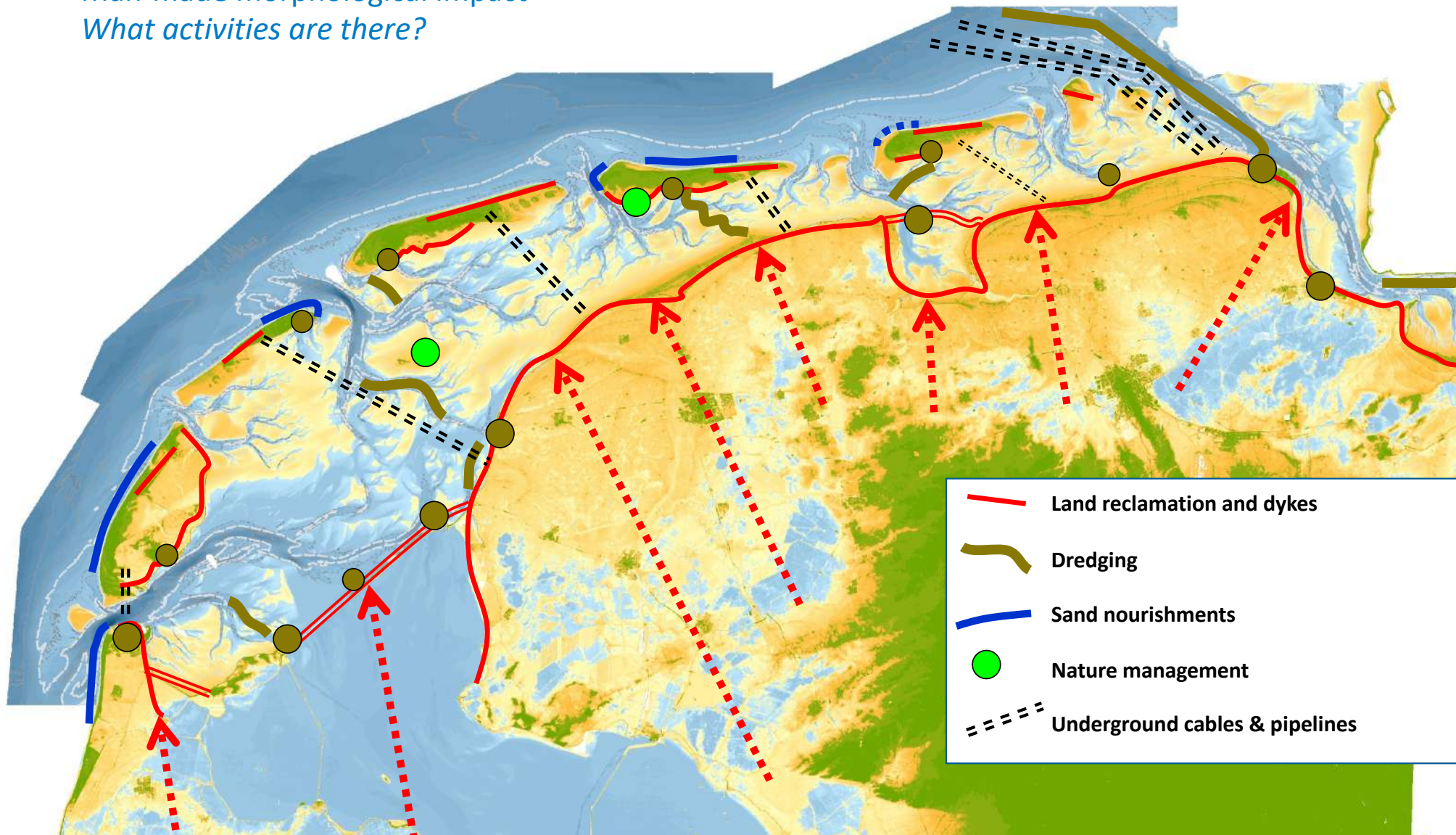
Definiëren natuurlijke dynamiek
Trainee opdracht, Carlijn Meijers

Dynamisch
vaargeulbeheer

B&O Waddenzee 2023



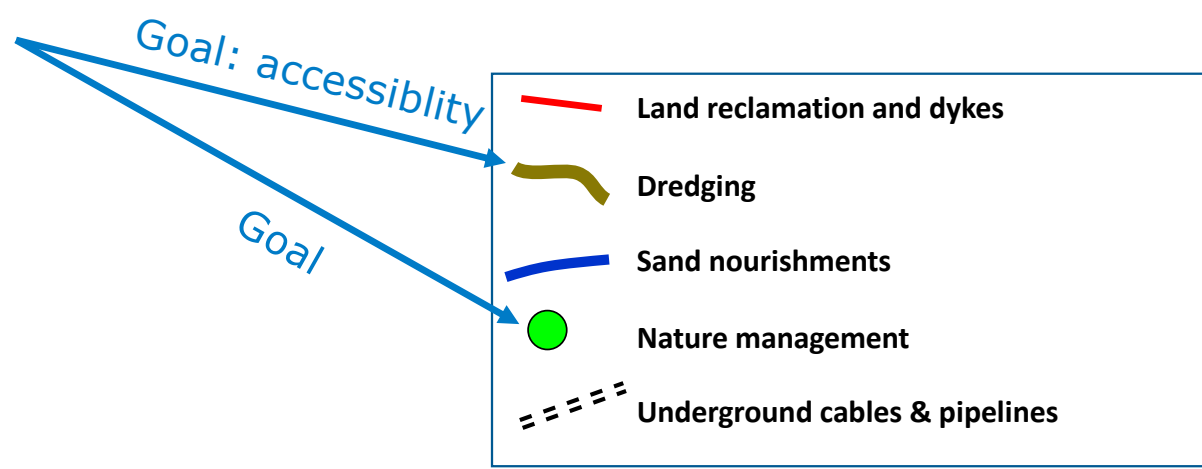
Man-made morphological impact
What activities are there?





BenO Wadden Sea

- Main Focus: Knowledge development on...
 - Dredging
 - General
- Goal: proactive maintenance



- Partnered with Deltares

Het verhaal van de Waddenzee

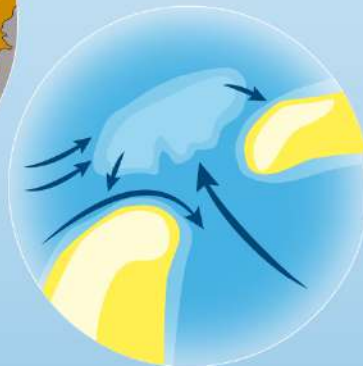
De Waddenzee is het grootste droogvallende intergetijdgebied ter wereld. Het is de leefomgeving voor veel planten- en diersoorten, waaronder miljoenen vogels. De Waddenzee is zo bijzonder dat het de Werelderfgoedstatus is verleend. Om als Nederland dit unieke gebied te kunnen beschermen en beheren, moeten we het begrijpen. Daarom vertellen we hier het Verhaal van de Waddenzee en de belangrijke rol die monitoring, en het volgen van trends door middel van een Digitale Systeem Rapportage (DSR), speelt in het oppakken van de huidige en toekomstige uitdagingen.



Uniek en waardevol



Bepaald door het verleden



Natuurlijke dynamiek



Menselijk handelen



Uitdagingen



Keuzes maken door kennis

Het verhaal van de Waddenzee

Uniek en waardevol

De Waddenzee is het grootste intergetijdegebied ter wereld. Het staat sinds 2009 op de UNESCO Werelderfgoedlijst, waarin ook andere beroemde natuurgebieden als Yellowstone, The Great Barrier Reef en de Kilimanjaro zijn opgenomen. De waarde van de Waddenzee is groot. Het maakt deel uit van het Europese Natura 2000 netwerk en heeft invloed op ecosystemen over de hele wereld. We hebben daarom de verantwoordelijkheid om de Waddenzee te beschermen.



- Wereldwijd voorbeeld van een waardevol ecosysteem
- Gekarakteriseerd door unieke geomorfologische processen
- Essentieel gebied voor het behoud van biodiversiteit



Natuurlijke schoonheid;
zowel van landschap en
onder water



Natuurlijke dynamiek
is een voorwaarde voor
ecologische waarde



Broed-, bijtank- en
overwinterplaats voor
miljoenen vogels

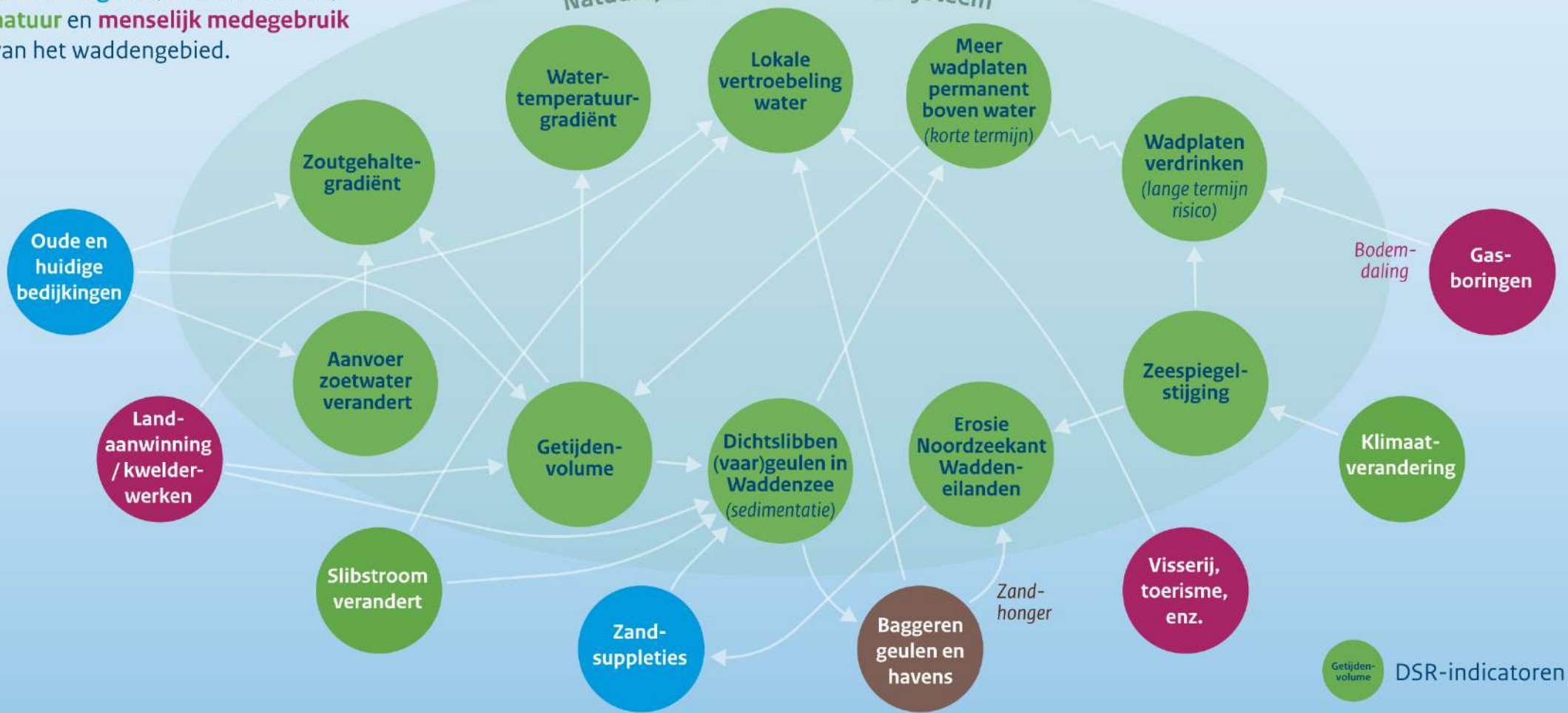


Het verhaal van de Waddenzee

Uitdaging

De uitdaging ligt in het combineren van **waterveiligheid**, **bereikbaarheid**, **natuur** en **menselijk medegebruik** van het waddengebied.

Natuurlijke dynamiek waddensysteem

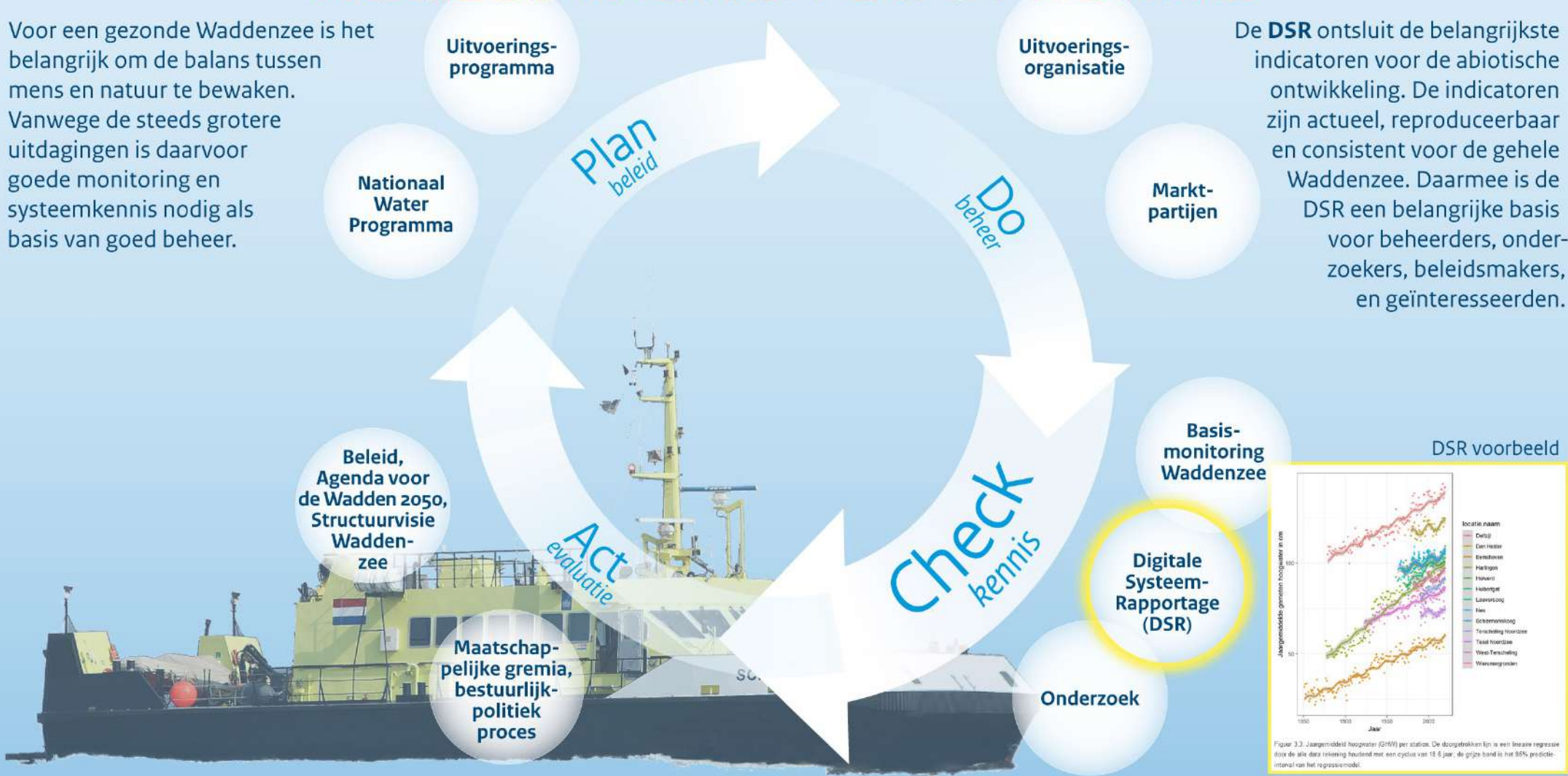


Het verhaal van de Waddenzee

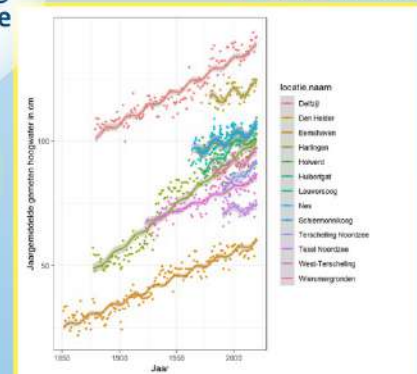
Keuzes maken door kennis

Voor een gezonde Waddenzee is het belangrijk om de balans tussen mens en natuur te bewaken. Vanwege de steeds grotere uitdagingen is daarvoor goede monitoring en systeemkennis nodig als basis van goed beheer.

De **DSR** ontsluit de belangrijkste indicatoren voor de abiotische ontwikkeling. De indicatoren zijn actueel, reproduceerbaar en consistent voor de gehele Waddenzee. Daarmee is de DSR een belangrijke basis voor beheerders, onderzoekers, beleidsmakers, en geïnteresseerden.



DSR voorbeeld



Figuur 3.3. Jaargemiddeld hoogwater (JH/W) per station. De doorgetrokken lijn is een lineaire regressie door de alle data reeksen houdend met een cyclus van 18,6 jaar; de grijze band is het 95% predictie-interval van het regressie-model.



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat





Titel

- Bullet points





Titel

- Bullet points



