Terneuzen

Kennisbijeenkomst kernenergie en ecologie

Scheldetheater Terneuzen

Dinsdag 27 januari 2026

Terneuzen

Arieke van Liere

Dagvoorzitter

Geen eten en drinken in de zaal

Er wordt gefilmd en gefotografeerd

Op last van de brandweer:
jassen in garderobe

Zet het geluid van uw mobiel uit

Wilt u een vraag stellen?
App of sms naar onderstaand nummer en vermeld a.u.b. aan wie u de vraag richt.

+31 (0) 6 10 89 66 31

Terneuzen

Programma

19.30 Opening met wethouder van de Voorde

19:40 Presentatie Leon Dhaene

20:30 Pauze

20:50 Presentatie Jim van Belzen

21:40 Afsluiting

Terneuzen

Een warm welkom van wethouder Laszlo van de Voorde

Terneuzen

Leon Dhaene

voormalig Secretaris-Generaal
Internationale Scheldecommissie

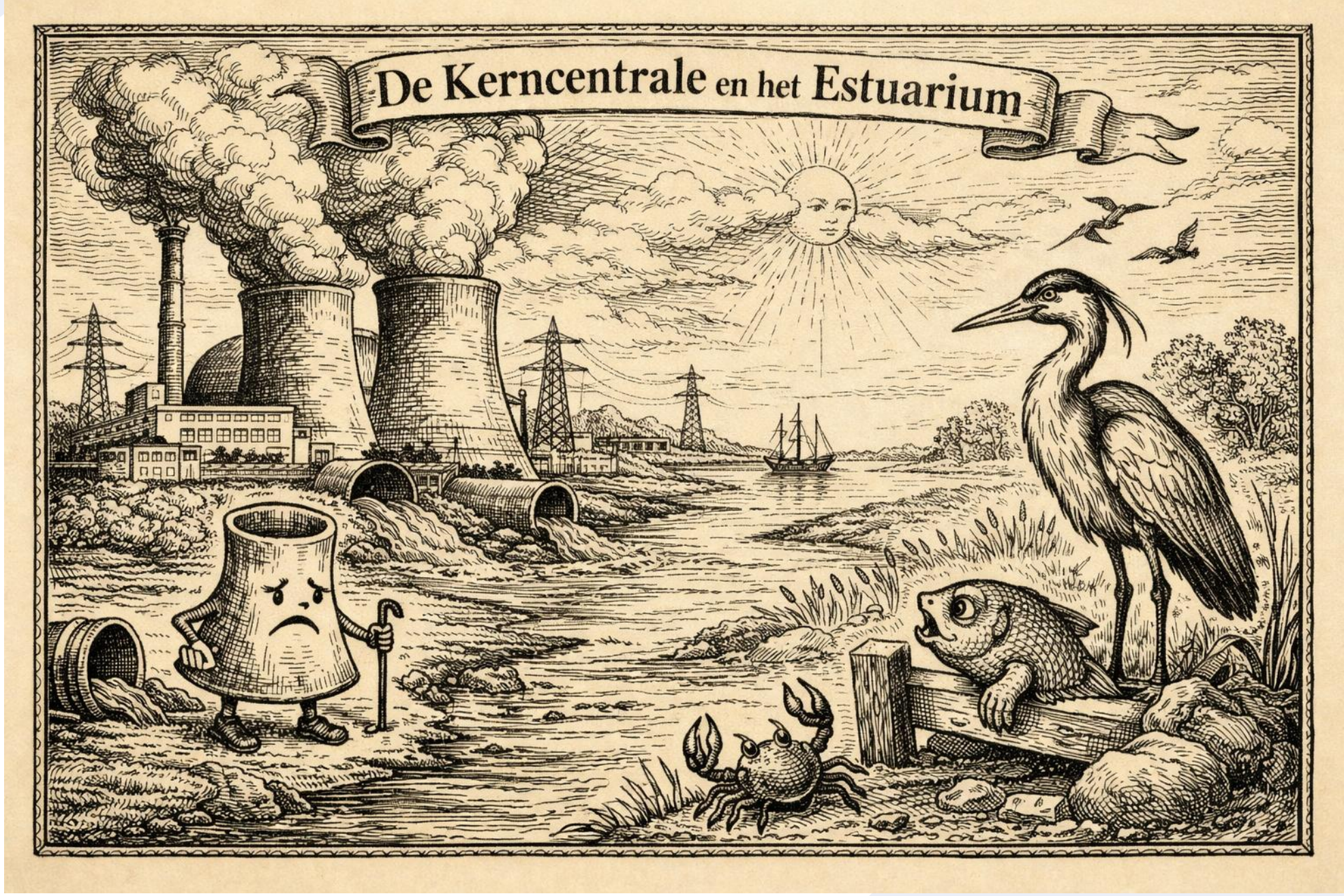
Leon DHAENE

Stad Terneuzen -

Kennisavond

Kernenergie en Ecologie

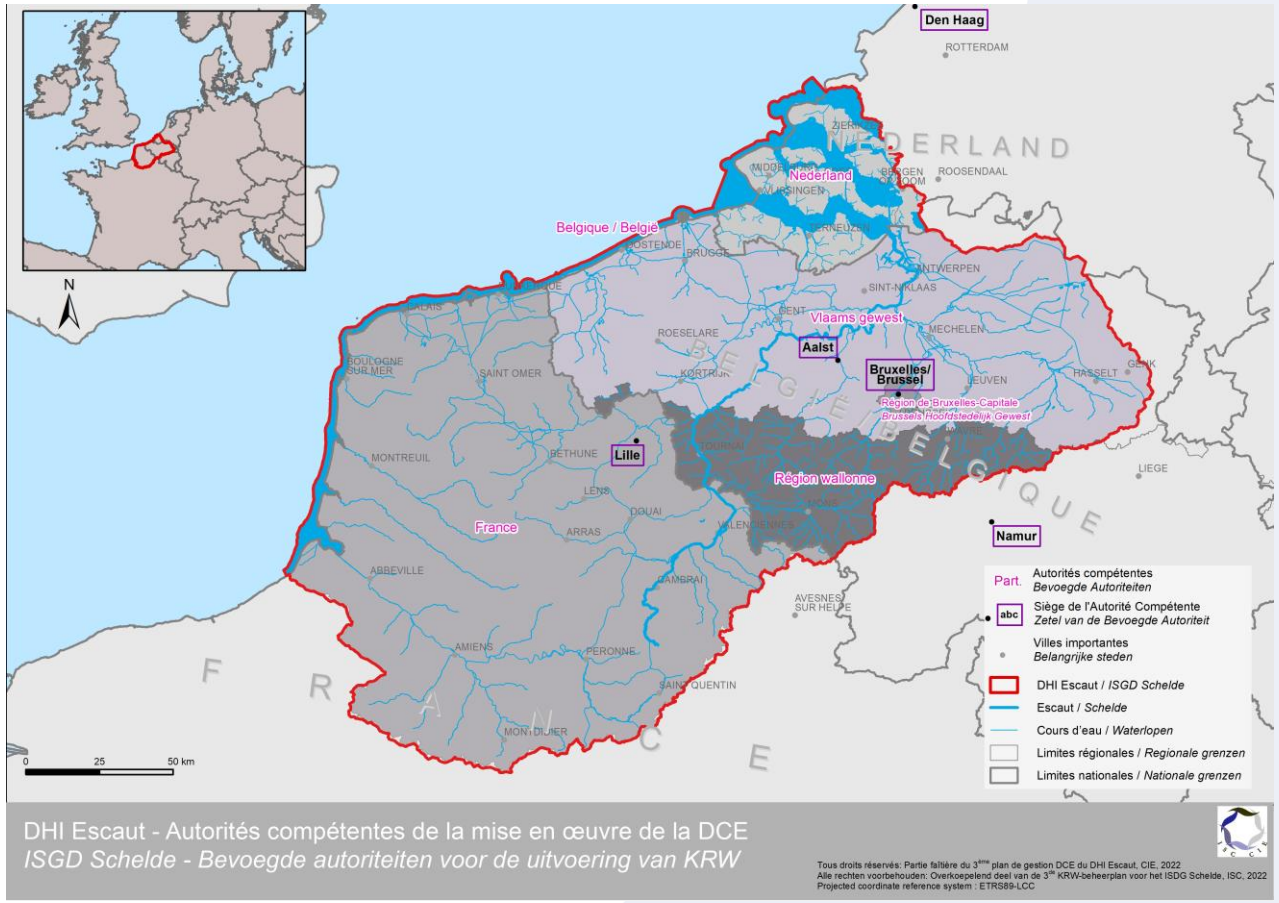
27 januari 2026



- ✓ Hoe is het gesteld met het estuarium van de Westerschelde?
  - EU Kaderrichtlijn Water – kerndoelstellingen
  - EU Kaderrichtlijn Water – tijdslijn
  - EU Kaderrichtlijn Water – stoffen en normoverschrijdingen
- ✓ Impactanalyse nieuwe kerncentrale op KRW normoverschrijdingen
- ✓ Klimaatscenario's 2030-2050
- ✓ Conclusie

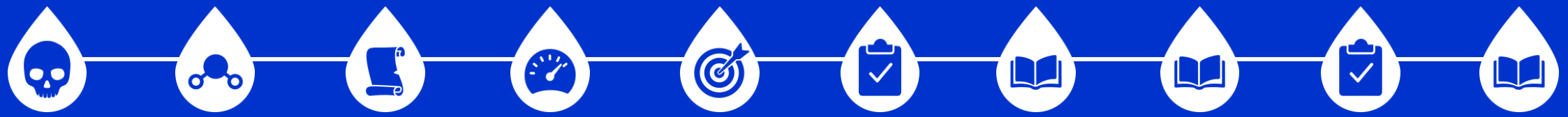
EU Kaderrichtlijn Water - kerndoelstellingen

- ”Gecombineerde aanpak" van ***drempelwaarden voor emissies*** en ***kwaliteitsnormen***: stoffenlijst met ongeveer 45 elementen
- Bereiken "***goede toestand***" voor alle wateren tegen een gestelde deadline:
  - ***Elk waterlichaam*** dient voor ***alle elementen*** aan de normen te voldoen (principe: “***One out, all out***”)
  - ***Alle waterlichamen*** in het Scheldestroomgebieds-district dienen zich ***in een “goede toestand”*** te bevinden, vooraleer het gebied het label van “goede toestand” kan verkrijgen (principe: “***One out, all out***”)



Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

Kaderrichtlijn Water: tijdslijn



1999
Schelde als dode rivier

2000
Invoering Kaderrichtlijn Water

2002
Verdrag van Gent

2004
Meetnet van de Schelde

2010
Doelen van de KRW dienen behaald

1ste beheerplan KRW

2014
Driejaarlijks Rapport van de kwaliteit van de Schelde

2016
2de beheerplan KRW

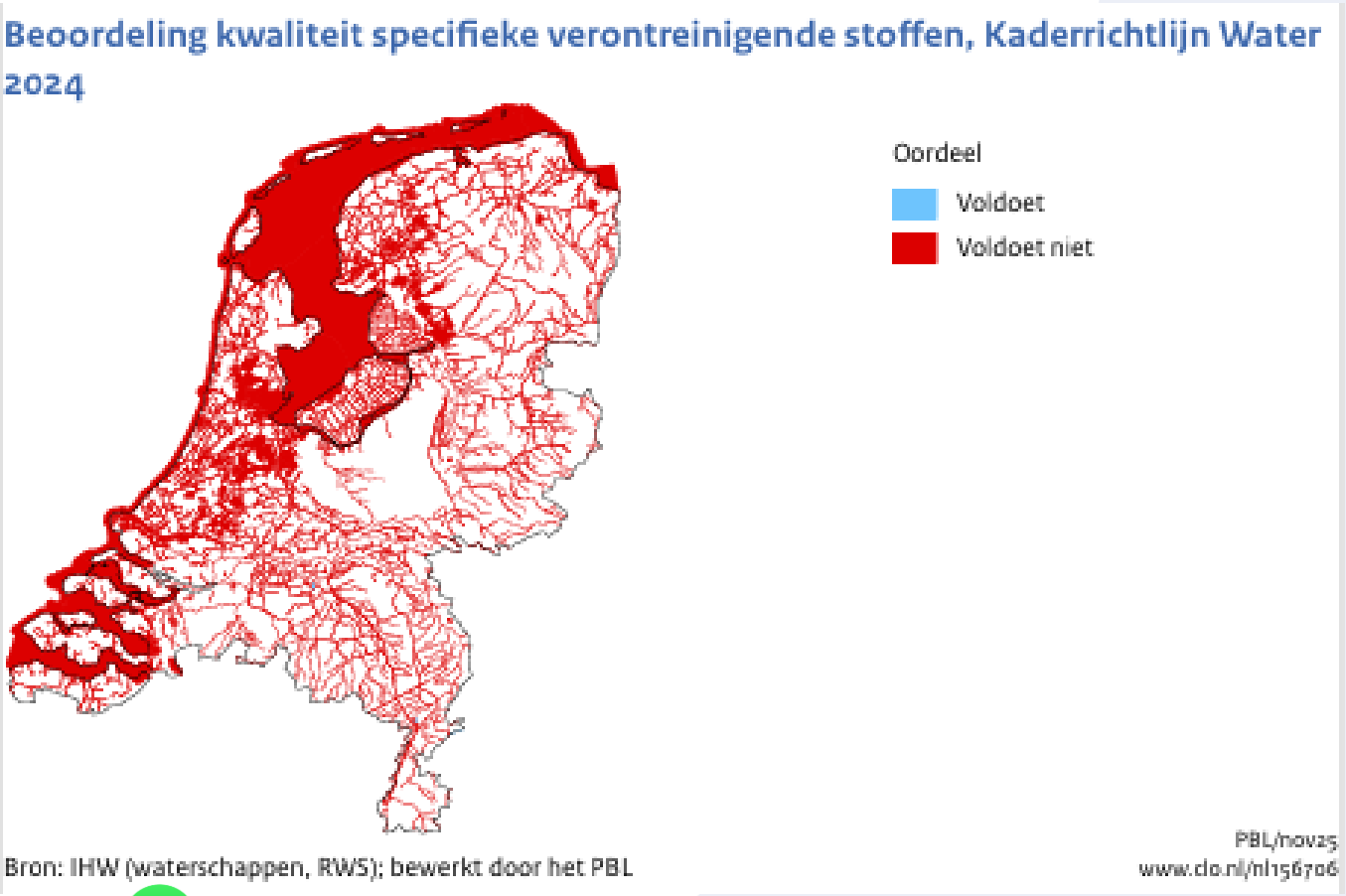
2022
3de beheerplan KRW

2024
Driejaarlijks Rapport waterkwaliteit Scheldestroomgebiedsdistrict 2020-2022

2028
4de beheerplan KRW

EU Kaderrichtlijn Water – stoffen en normoverschrijdingen – algemene toestand Nederland

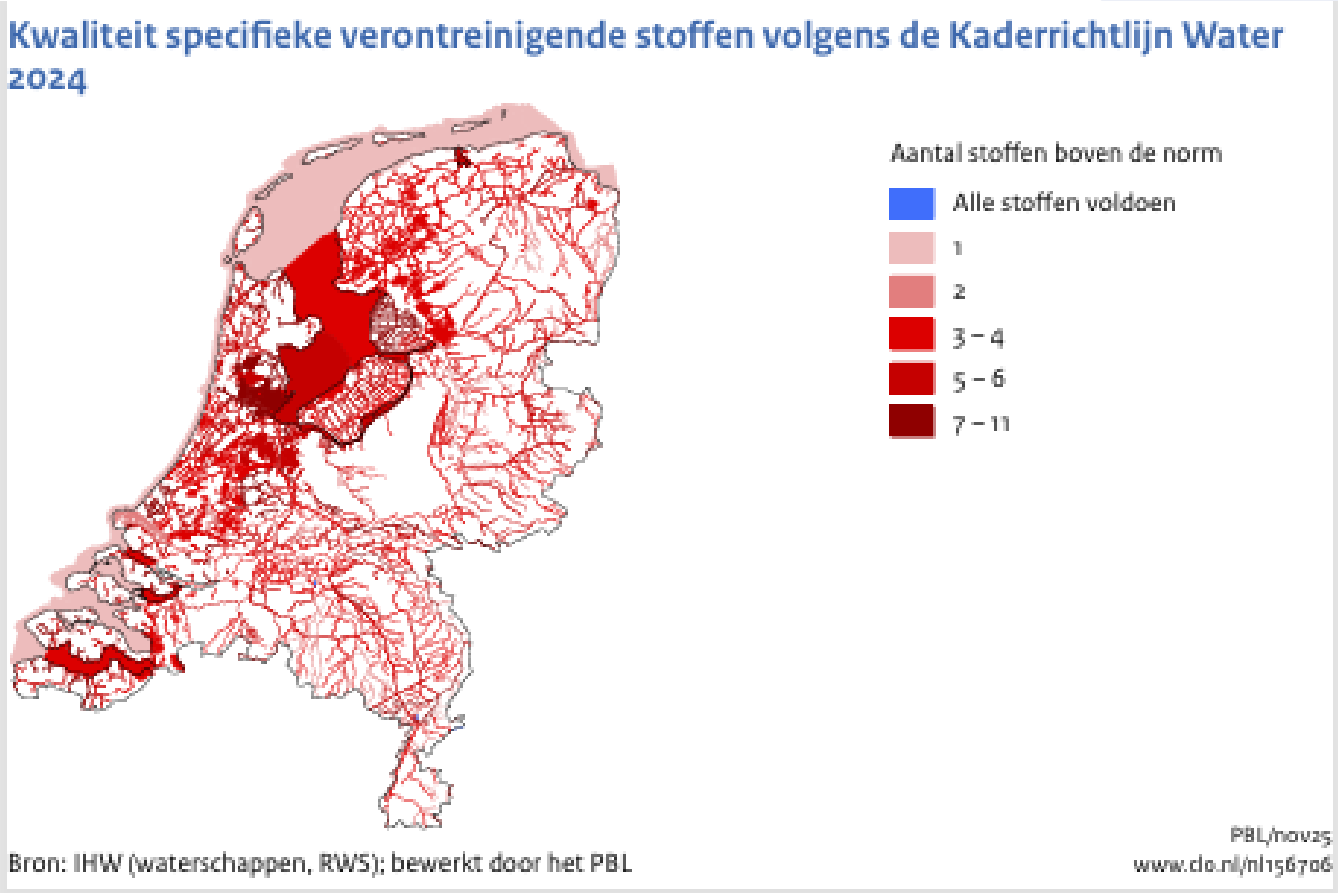
- Naast de ***KRW stoffenlijst*** bestaat er ook nog een lijst van "***specifiek verontreinigde stoffen***" voor elk stroomgebied
- Bij de laatste evaluatie (2024) voldeed ***geen enkel waterlichaam*** in Nederland aan de objectieven van de Kaderrichtlijn Water
- Ook de ***Westerschelde*** voldoet niet aan de objectieven van de Kaderrichtlijn Water: ***geen*** enkel waterlichaam in Zeeland bevindt zich in een "***goede toestand***".



Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

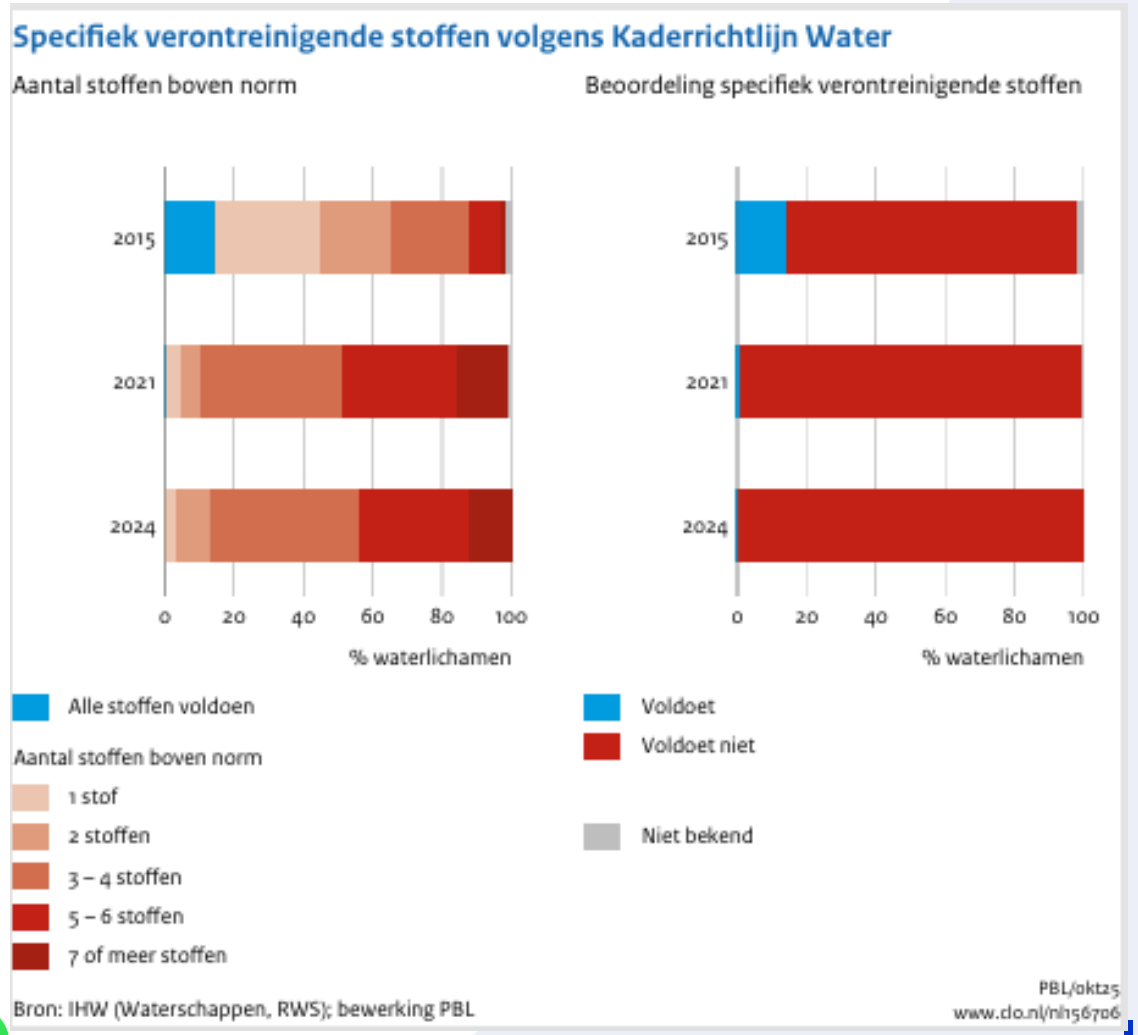
EU Kaderrichtlijn Water – stoffen en normoverschrijdingen – algemene toestand Nederland

- En de meeste waterlichamen in Nederland voldoen heus niet omdat er slechts één enkele element ***niet aan de norm*** voldoet: het gaat meestal over ***meerdere elementen*** (5-11 stuks)



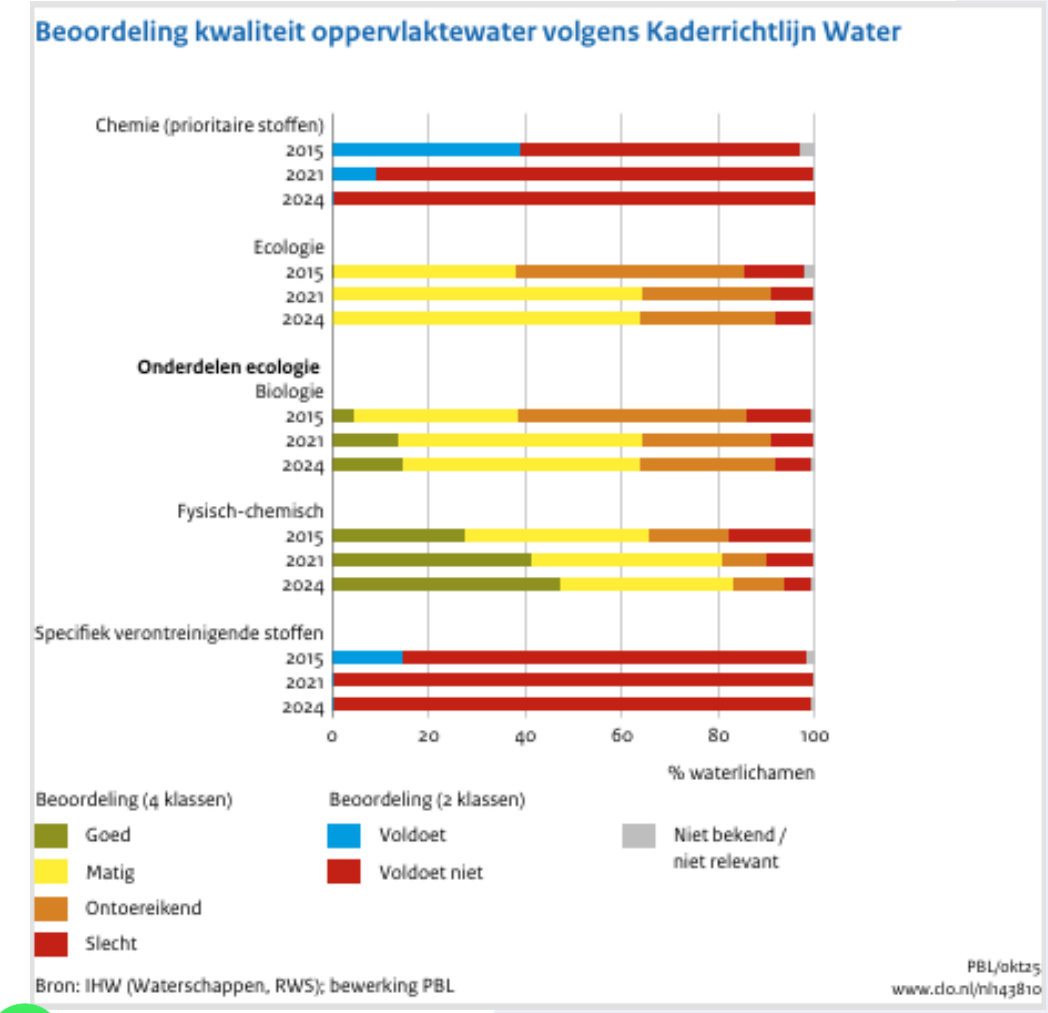
EU Kaderrichtlijn Water – stoffen en normoverschrijdingen – algemene toestand Nederland

- Daarenboven constateren de officiële instanties dat er een ***achteruitgang*** is over het ***laatste decennium*** inzake waterkwaliteit wat betreft de chemische stoffen (ook prioritaire stoffen genoemd) en de specifiek verontreinigende stoffen, zowel naar het aantal stoffen dat boven de norm komt, als naar de waterlichamen.



EU Kaderrichtlijn Water – stoffen en normoverschrijdingen – algemene toestand Nederland

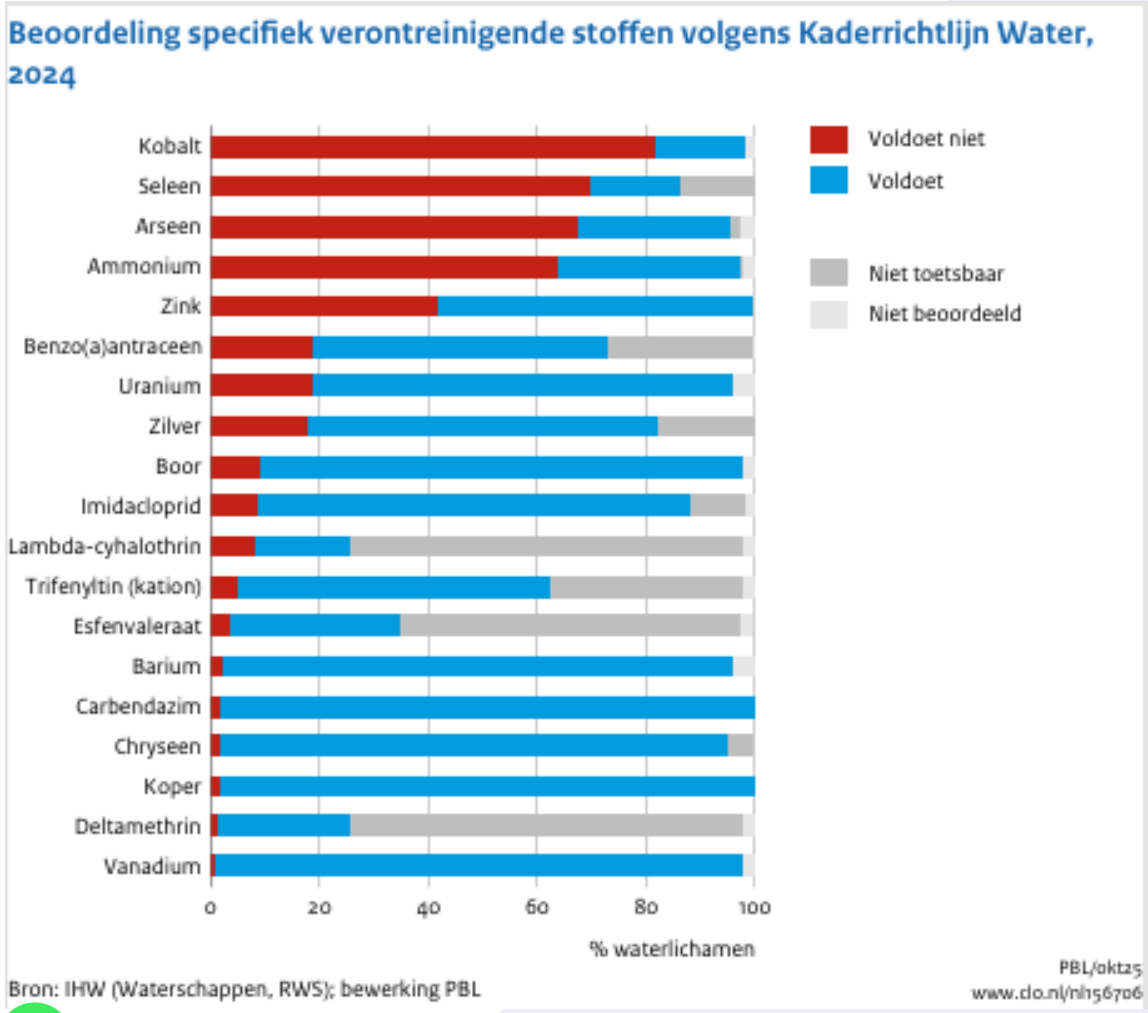
- Het zijn voornamelijk de ***chemische*** (of prioritaire) stoffen en de ***specifiek verontreinigende stoffen***, waar een ***achteruitgang*** wordt geconstateerd.
- De ***biologie*** (biota – vissen) en de ***fysisch-chemische parameters*** (nutriënten zoals stikstof en fosfor, zuurstof, pH, geleidbaarheid, organische microverontreinigingen…) doen het ***beter*** dan 10 jaar terug.
- Recent heeft de Europese Commissie de bestaande KRW ***stoffenlijst geactualiseerd***, met:
  - Pesticiden: stoffen + somnorm
  - Geneesmiddelen
  - Bisfenolen
  - PFAS
  - En een verstrenging van de norm voor enkele stoffen uit de bestaande KRW lijst



Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

EU Kaderrichtlijn Water – stoffen en normoverschrijdingen – Nederland

- Het zijn vooral de ***zware metalen*** (kobalt, seleen, arseen, zink, uranium, zilver, boor) die niet voldoen aan de KRW normen.



EU Kaderrichtlijn Water – KRW prioritaire stoffen en normoverschrijdingen – Westerschelde

- Op basis van een studie door ***Deltares (2022)*** konden we de meetdata voor ***KRW-stoffen in de Westerschelde*** evalueren.
- De conclusies zijn gebaseerd op de ***grensmeetlocatie 154100*** in Vlaanderen en ***Schaar van Ouden Doel*** in Nederland.
- In de lijst van de zgn. ***Prioritaire Stoffen*** (die zich in de KRW stoffenlijst bevinden), overschrijden een belangrijk aantal stoffen (vnl. ***PAK***'s, ***pesticiden***, en ***insecticiden***) de normen

Status	Stof	Overschrijding KRW-norm?	Soort stof
	Benzo(a)pyreen	Norm overschreden	PAK (prioritair)
	Benzo(b)fluorantheen	Norm overschreden	PAK (prioritair)
	Benzo(ghi)peryleen	Norm overschreden	PAK (prioritair)
	Benzo(k)fluorantheen	Norm overschreden	PAK (prioritair)
	Dichloorvos	Overschrijding	Prioritair (insecticide-gerelateerd)
	Fluorantheen	Overschrijding	PAK
	Heptachloor / heptachloorepoxide	Overschrijding	Prioritair (OC-pesticide)
	Tributyltin (TBT-kation)	Overschrijding	Prioritair organotin
	PFOS (perfluoroctaansulfonzuur)	Overschrijding in water én biota	PFAS-prioritair gevaarlijke stof

EU Kaderrichtlijn Water – KRW specifiek verontreinigende stoffen en normoverschrijdingen – Westerschelde

- In de lijst van de zgn. ***Specifiek Verontreinigende Stoffen*** (eigen aan het Scheldestroomgebied), overschrijden een belangrijk aantal stoffen (vnl. ***metalen***, ***pesticiden***, en ***nutrienten***) de normen

Status	Stof	Overschrijding	Soort
	Arseen	Overschrijding	Metaal
	Benzo(a)antraceen	Norm	PAK
	Chryseen	Overschrijding	PAK
	Imidacloprid	Overschrijding	Gewasbeschermingsmiddel
	Kobalt	Overschrijding	Metaal
	Koper	Overschrijding	Metaal
	Seleen	Overschrijding	Metaal
	Thallium	Sporadische overschrijding	Metaal
	Uranium	Overschrijding	Metaal
	Zilver	Overschrijding	Metaal
	Zink	Overschrijding	Metaal
	Nutriënten Stikstof	Overschrijding	Nutriënt
	Ammonium - Stikstof	Overschrijding	Nutriënt
	Totaal Fosfor	Overschrijding	Nutriënt
	PAK	Overschrijding	Polycyclische aromatische koolwaterstoffen
	PFAS	Overschrijding	Poly- en perfluoralkylstoffen (PFBA, PFHxA, PFPeA en PFHpA)

Impactanalyse nieuwe kerncentrale op KRW normoverschrijdingen: meervoudige raakvlakken

- ***Thermische effecten*** (door warmtelozing):
  - Toegenomen ***oplosbaarheid of mobiliteit*** van metalen (koper, zink, kobalt).
  - Verhoogde ***toxiteit*** van organische polluenten (PAK, PFOS).
  - Verandering van het ***zuurstofgehalte***: verandering chemische evenwichten van stoffen in water en beïnvloeding van fysisch-chemische parameters.
- ***Radioactieve stoffen***:
  - Lozing van kleine hoeveelheden ***Tritium***
  - KRW stoffenlijst bevat ***geen radioactieve isotopen / stoffen***
  - Monitoring volgens aparte ***EU- / Euratom- regulering***
- ***Niet-radioactieve chemische lozingen***:
  - ***Koper en zink*** kunnen vrijkomen door erosie- en corrosieproducten in koelwater
  - Biofouling-chemicaliën: vnl. ***chloor en derivaten, PFAS*** in reinigingsproducten
- ***Ongevallen of abnormale situaties***:
  - Vrijkomen van ***radioactieve isotopen*** (bijvoorbeeld I-131, Cs-137, Sr-90) in water: catastrofale impact

De kerncentrale in Borssele – Foto: ANP

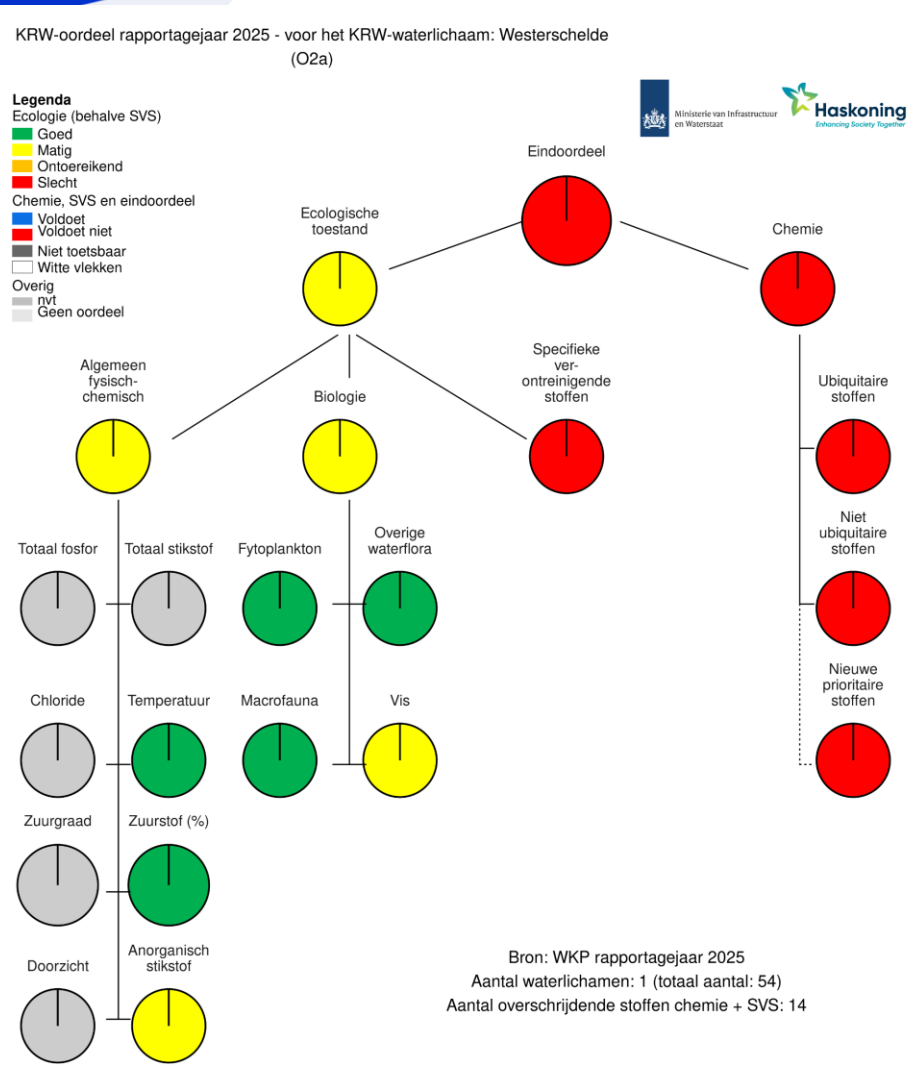
Impactanalyse nieuwe kerncentrale op KRW normoverschrijdingen - samenvatting

KRW-stoffen	Opstart nieuwe kerncentrale — invloed?	Reden/Mechanisme
PAK's (bijv. benzo(a)pyreen)	*Indirect mogelijk*	Warm water kan bio-beschikbaarheid/toxiciteit veranderen via temperatuurverandering.
PFOS / PFAS	*Indirect mogelijk*	Thermische effecten en ecosysteemstress kunnen bioconcentratie beïnvloeden, maar geen directe extra lozingen.
Zware metalen (Cu, Zn, Co)	*Klein direct*	Mogelijke emissies uit koelwatercircuits of corrosieproducten; onder regulering.
TBT	*Geen directe toename*	Geen bekende bron in kerncentrales.
Bestrijdingsmiddelen (bijv. imidacloprid)	*Geen relevante bron*	Niet gerelateerd aan kerncentrale processen.
Radiologische stoffen (Tritium e.d.)	*Radiologisch*	Mogelijke lozingen vallen niet onder KRW-chemische normen, maar onder radiologische regelgeving.

De kerncentrale in Borssele – Foto: ANP

Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

EU Kaderrichtlijn Water – KRW waterkwaliteit van de Westerschelde



Kerncentrales in of aan de Westerschelde hebben ***duidelijke en meervoudige raakvlakken met KRW doelen***, zowel ***direct*** (probleemstoffen en thermische lozing) als ***indirect*** (morfologie, ecologie en cumulatie met bestaande drukfactoren).

Direct door de ***lozing van koelwater***, met druk op de ***fysisch chemische kwaliteitselementen***: overschrijding temperatuurcriteria (seizoensafhankelijk, lokaal), versterking van ***zuurstofstress***, vooral in warme zomer; verschuiving in ***soortensamenstelling*** richting warmteminnende soorten, exoten); verstoring van ***seizoensritmes*** (paaien, larvale drift); temperatuur en chemische signalen zijn ***oriëntatieprikkels*** voor trekvis als fint, spiering, (glas)aal; ***warmtepluimen en concentratiegradiënten*** kunnen functioneren als barrière of val.

Chemische lozingen quasi nihil, maar **indirect** kunnen hulpmiddelen lozen zoals ***biociden of corrosie inhibitoren.***

Effecten op ***macrofauna en bodem*** (macrozoöbenthos) kunnen optreden. Bodemorganismen zijn gevoelig voor schommelingen en verandering van ***temperatuur, zuurstof, sedimentatie en verstoring***. Een thermische lozing kan naast de soortensamenstelling, ook de ***biomassa en leeftijdsopbouw*** beïnvloeden. Belangrijk is dat bodemleven in functie staat als ***voedselbasis voor vis en vogels.***

Klimaatscenario's 2030-2050

TEMPERATUUR

- ✓ ***Stijging*** van de ***gemiddelde temperatuur*** met 1,0 tot 2,0 graden Celsius tegen 2030, tot ruim 4 graden Celsius hoger in 2050
- ✓ Meer langdurige ***hittegolven*** (≥10–20 dagen) met verhoogde kans op massieve verwoestende branden
- ✓ ***Droogte-frequentie en intensiteit*** neemt toe door hogere verdamping en minder neerslag in sommige regio's .
- ✓ ***Landbouw, ecosystemen en drinkwatervoorzieningen*** komen onder druk te staan in droge klimaten (met name Zuid-Europa, delen van Afrika, West-VS).
- ✓ Steden en regio's ervaren steeds vaker ***snelle overgangen tussen extreme droogte en hevige regenval***, ook wel *climate whiplash* genoemd. Dit fenomeen maakt het moeilijker om te plannen voor watervoorraden, landbouw en stedelijke infrastructuur omdat perioden van droogte en waterkracht elkaar afwisselen.
- ✓ Klimaatonderzoek laat zien dat sommige gebieden zelfs ***langdurige megadroogten*** kunnen ervaren als de temperatuur blijft stijgen .
- ✓ Hogere nachtelijke minima: ***geringere afkoeling*** van water
- ✓ ***Geweldige windstoten*** (250-300 km per uur) met langdurige stormen
- ✓ Grotere kans op ***hevige onweders*** met grote ***elektrische ontlading***

Klimaatscenario's 2030-2050

HYDROLOGIE

- ✓ ***Lagere zomerdebieten*** in Maas en boven-Schelde
- ✓ ***Meer lage-afvoerperiodes*** met een ecologisch kritische impact
- ✓ Sterkere ***thermische stratificatie*** in trage waterlichamen
- ✓ ***Dalende grondwaterreserves*** (aquifers)
- ✓ Toegenomen kans op ***pluviale overstromingen*** met lokale overvloedige pluviale watervolumes in zeer korte tijd (waterbom in de vallei van de Vesder en de Eiffel in juli 2021).
- ✓ ***Zeespiegelstijging*** zorgt ervoor dat kustgebieden gevoeliger worden voor stormvloeden en dagelijkse overstromingen aan de kust
- ✓ In 2024 waren Europa en andere regio's al getuige van ***dodelijke overstromingen*** door extreme regenval en stormen.

WATERKWALITEIT

- ✓ Lagere ***zuurstofconcentraties***
- ✓ Hogere kans op ***eutrofiëring***: algenbloei en cumulatieve ecologische stress
- ✓ Relatieve toename van de ***vervuiling*** wegens lage waterstanden: moeilijker om de KRW normen te halen
- ✓ Toegenomen ***salinisatie*** aan de kustgebieden
- ✓ ***Strengere toepassing*** van de Kaderrichtlijn Water en vergunningen gerelateerd aan Natura 2000 (juridisch)

Impact van de klimaatverstoring op de werking van kerncentrales

- ***Kerncentrales dienen hun operaties stil te leggen omwille van niet geschikt koelwater***:
  - ***Te hoge temperatuur*** van het rivierwater voor de inname van ***koelwater***
  - ***Te hoge watertemperatuur van het Scheldewater*** ten gevolge van de lozing van koelwater
  - ***Ontwikkeling van kwallen*** in rivierwater wegens toegenomen temperatuur
  - ***Laag debiet*** van de rivier
  - ***Pluviale overstromingen*** ter plaatse of stroomopwaarts
  - Te hoog ***zoutgehalte*** van het water in het estuarium
  - Te hoge ***vervuiling*** van het rivierwater

- ***De kostprijs zal toenemen wegens***:
  - ***Robuustere constructies*** nodig wegens hevige stormen
  - Hoge windsnelheden noodzaakt het ***transport van elektriciteit ondergronds*** te doen

Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

CONCLUSIES

- ***Directe beïnvloeding van de meeste KRW-stoffen*** **(PAK's, PFOS, bestrijdingsmiddelen, TBT) wordt *niet verwacht* via lozingen, er zijn geen bronnen binnen kerncentrale-effluenten voor deze stoffen.**
- ***Thermische lozingen*** **kunnen indirect de gedragingen (mobiliteit, toxiciteit) van bestaande KRW-stoffen of parameters in het Westerschelde-ecosysteem veranderen, wat ecologisch relevant kan zijn gezien de bestaande overschrijdingen.**
- ***Zware metalen en proceschemicaliën*** **kunnen in zeer kleine hoeveelheden vrijkomen via koelinstallaties, maar worden normaal gereguleerd en zijn klein vergeleken met bestaande KRW-belasting.**
- **Radiologische stoffen zoals *tritium* kunnen via monitoring worden gedetecteerd maar vallen onder aparte radiologische normen, niet onder de gewone KRW-chemienormen.**
- **Een nieuwe kerncentrale is *noch* een *vlugge*, noch een *kostenefficiënte oplossing* voor de productie van elektriciteit.**
- **De impact van de *klimaatverstoring zal storend werken* op de werking van een kerncentrale en de kosten doen toenemen.**

Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

Vragen ?

Met dank voor jullie aandacht !

Leon
DHAENE

+32 473 642 249

leon.dhaene@isd-jie.org

Terneuzen

Pauze - We starten weer om 20.50 uur

De ontwikkelingen rond de energieprojecten kunnen vragen en soms ook zorgen oproepen.

Dat begrijpen we. Iedereen beleeft deze veranderingen op zijn of haar eigen manier.

Heeft u behoefte aan meer informatie, of wilt u uw zorgen, vragen of gedachten met ons delen?

Neem dan gerust contact op met onze omgevingsmanager Elsbeth Verhelst (regio Terneuzen).

We luisteren, denken mee en nemen signalen serieus.

Rechtstreeks contact is mogelijk via e.verhelst@terneuzen.nl

Het projectteam is te bereiken via energie@terneuzen.nl

Kijk voor meer informatie op terneuzen.nl/projecten/rijksenergieprojecten

Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

Terneuzen

Jim van Belzen

NIOZ en Wageningen Marine Research

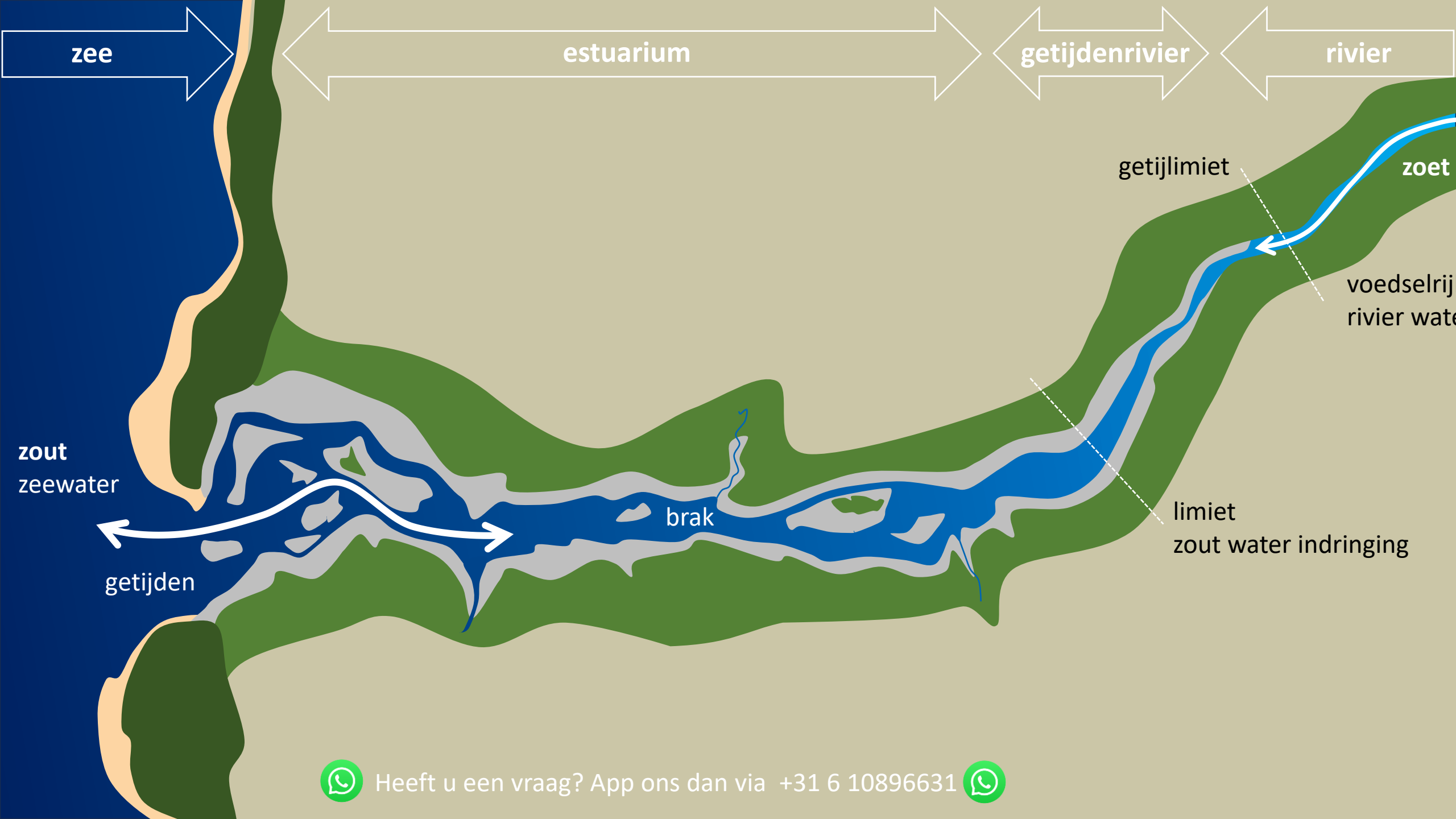
Ecologie in het Westerschelde estuarium

Dr. Jim van Belzen

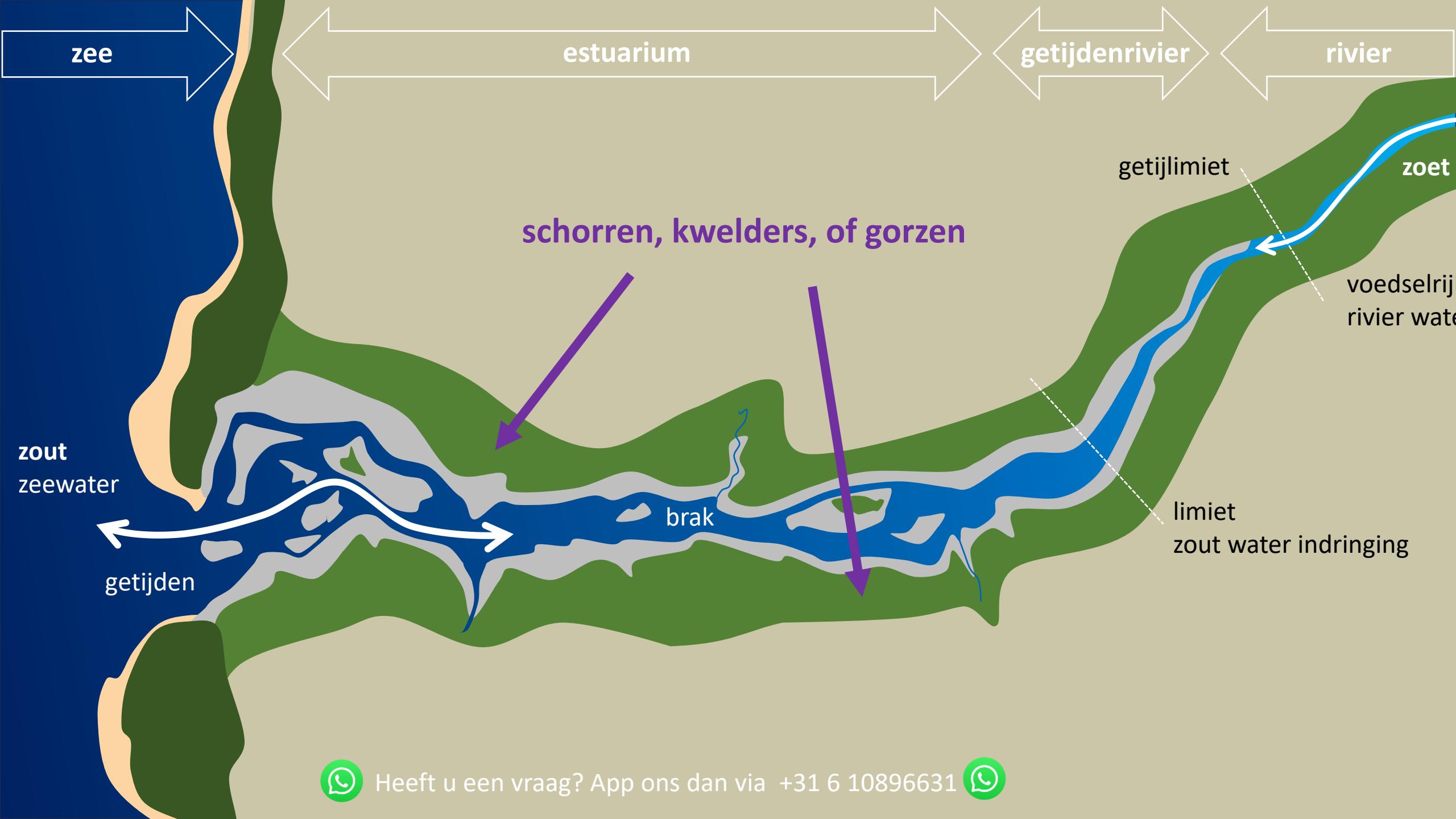
Kennisavond Kernenergie
Gemeente Terneuzen 27 januari-2026

Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH
NIOZ
Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631



Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631



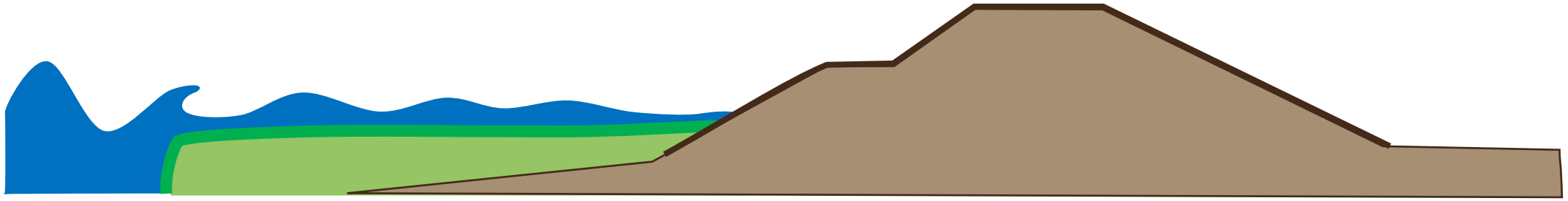
Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

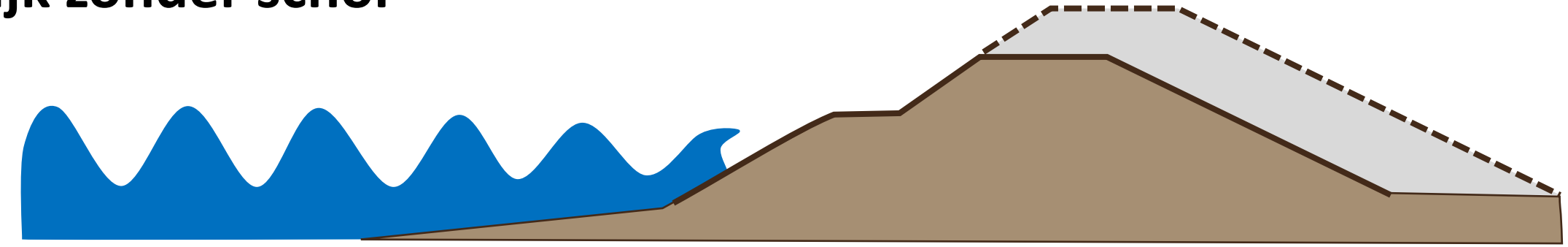
Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

Waterveiligheid

Dijk met schor (voorland)

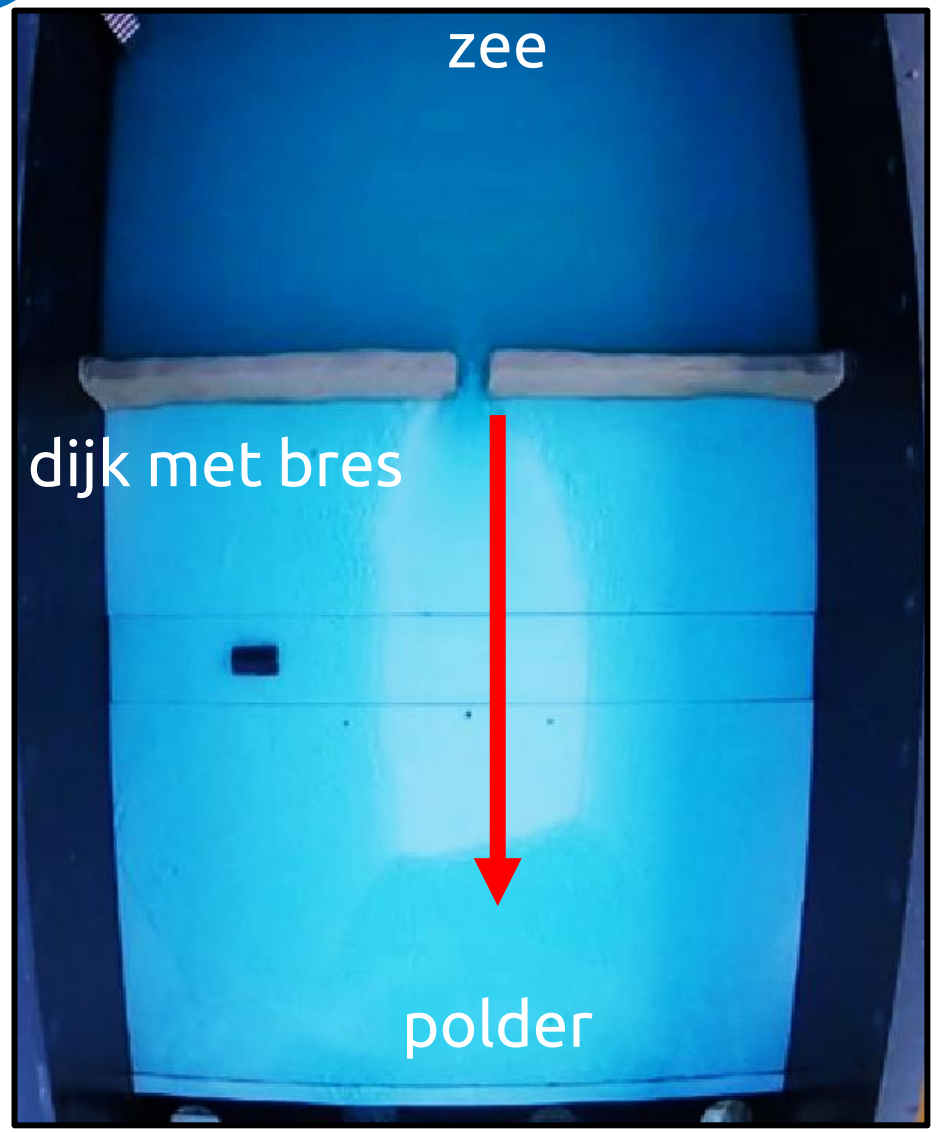


Dijk zonder schor



Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

Dijk zonder schor



Dijk met schor

Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

Opslag van koolstof (ton koolstof/ha)

Bovengronds

Ondergronds

Landbouw

2,7

111,7

109

Bossen

88

196

108

+ 2,7 /jaar

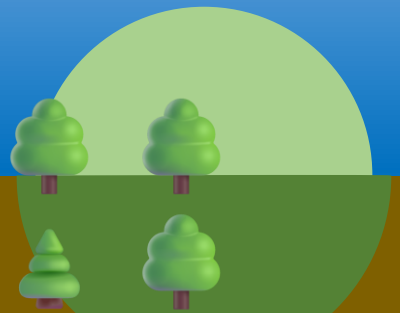
Schorren

15

291

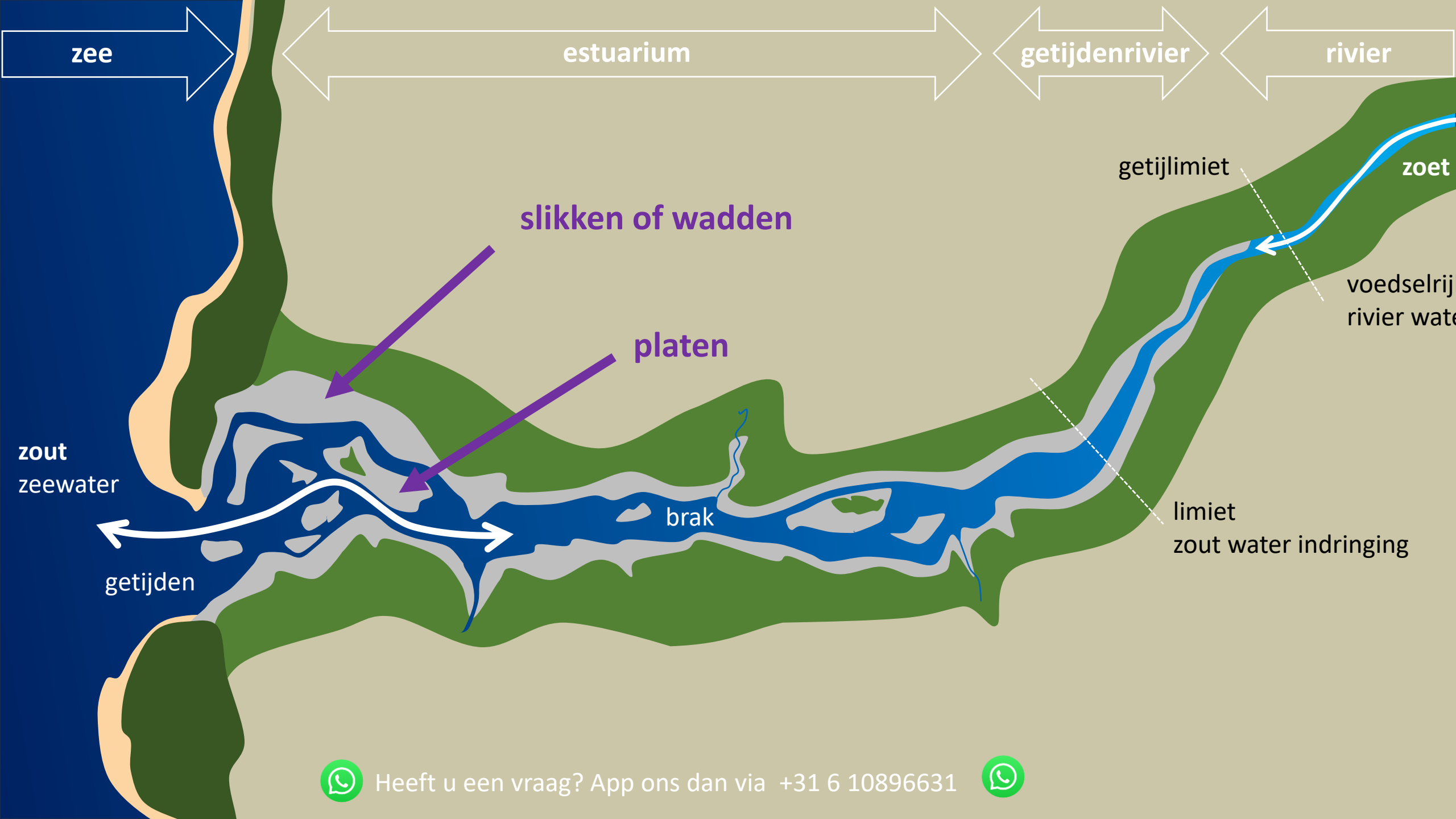
276

+ 2,4 /jaar



Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631



Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

Maarten Sluijter

Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

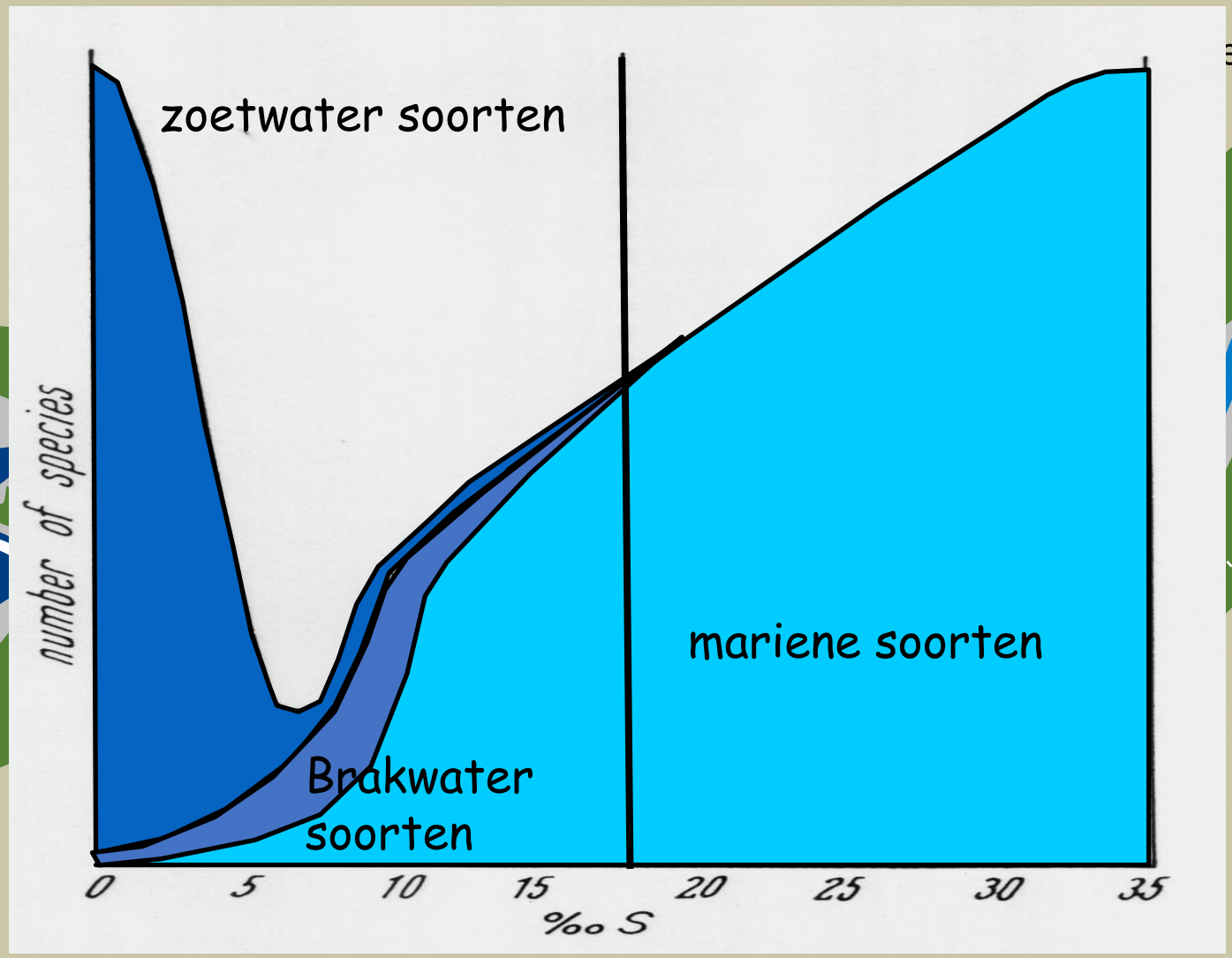
Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

zee

estuarium

getijdenrivier

rivier



zout
zeewater

getijden

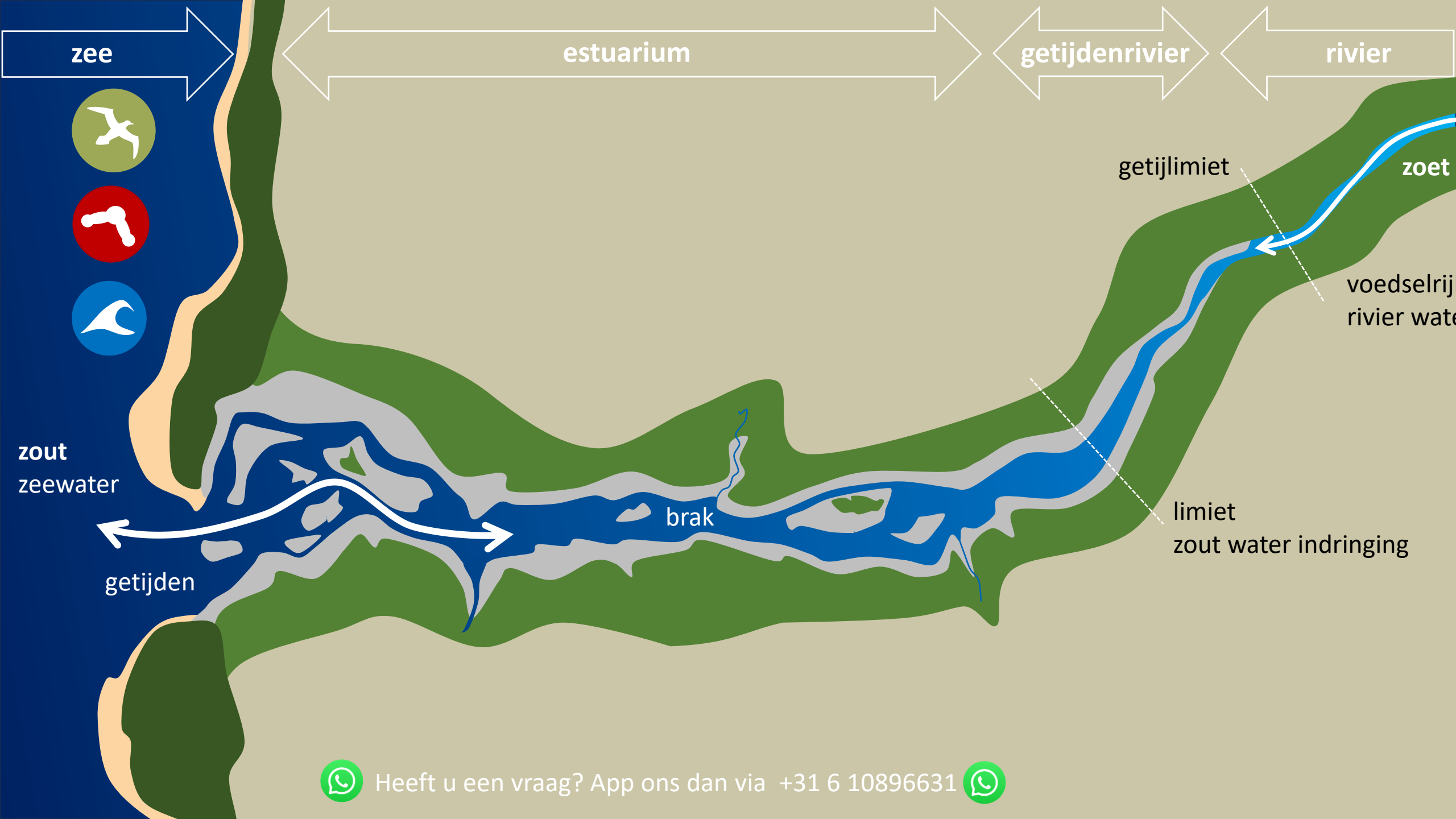
etijlimiet

zoet

voedselrij
rivier wate

limiet
zout water indringing

Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631



Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

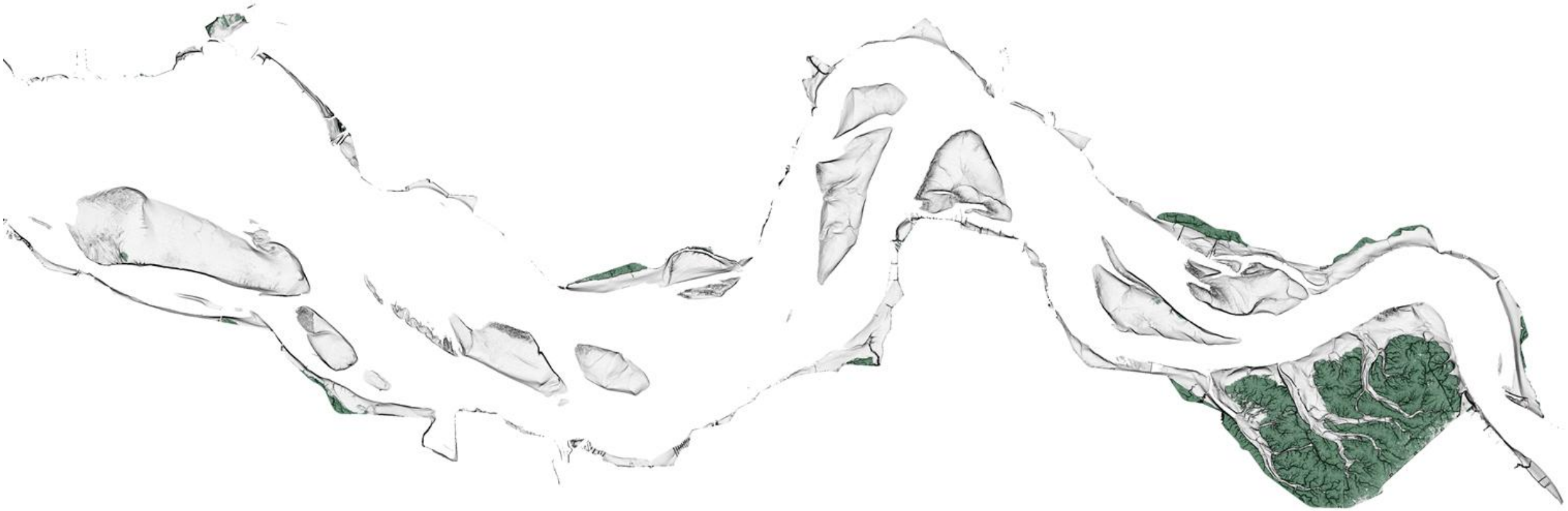
Estuariene natuur:
van (inter)nationaal belang en alure!

- Basis van economie in de kustzone
- Transitie natuur tussen land en water
- Hoog productieve systemen
- Swim & fly ways

Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

Westerschelde

2004

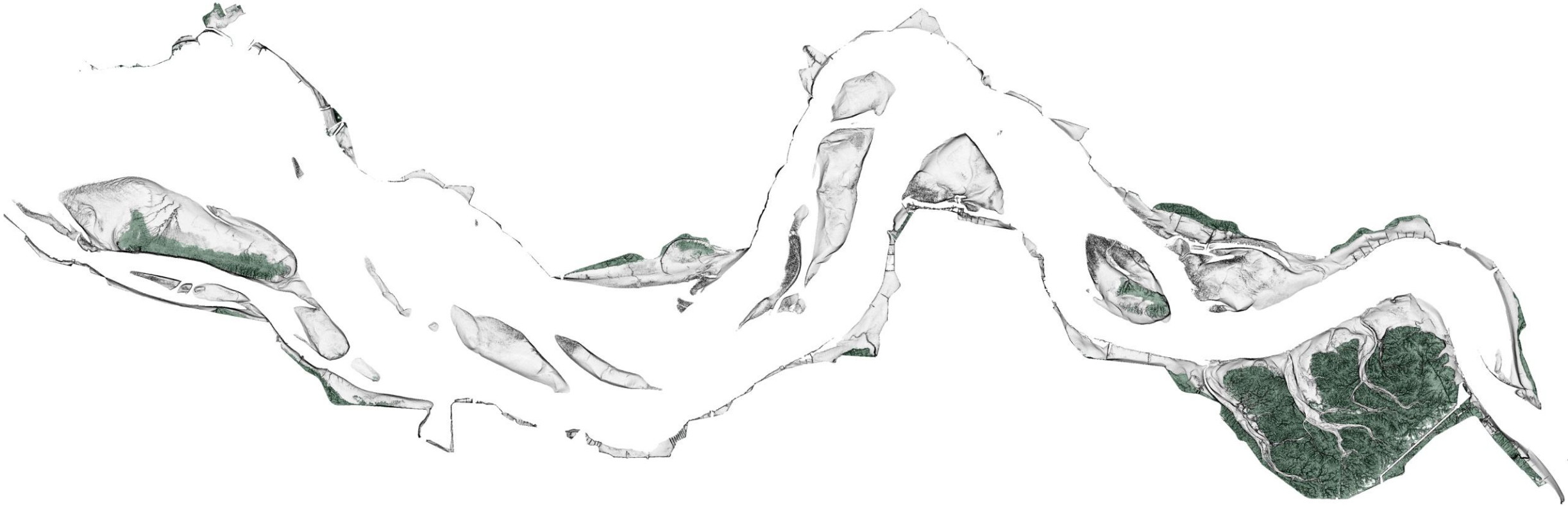


Fivash et al. 2023

Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

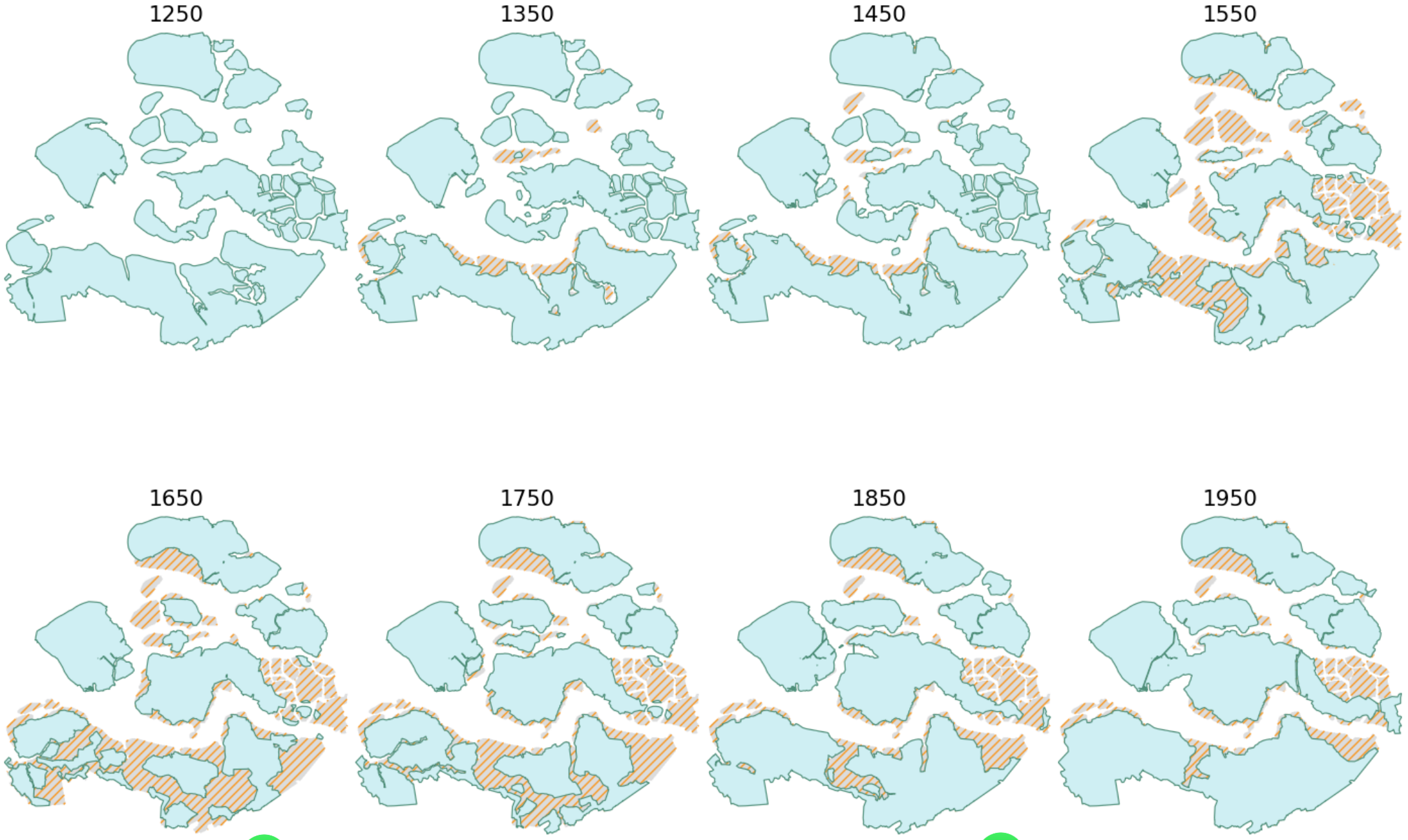
Westerschelde

2020



Fivash et al. 2023

Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631



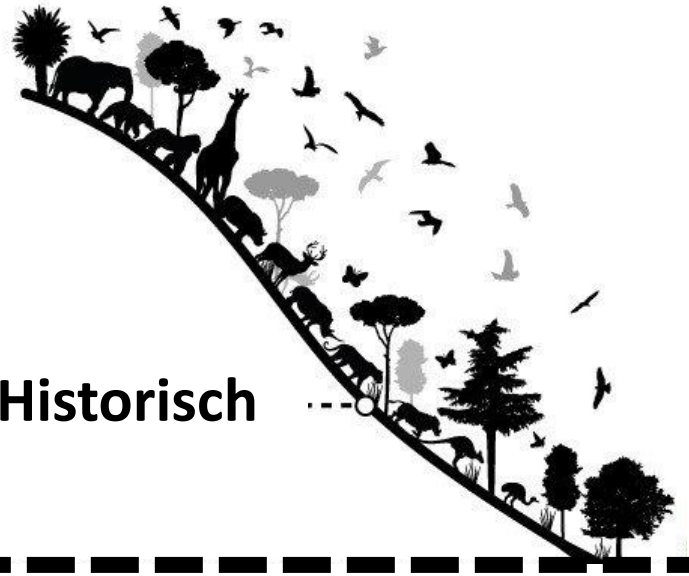
Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

“Life always finds a way”

Dr. Ian Malcolm – Jurassic Park (1993)

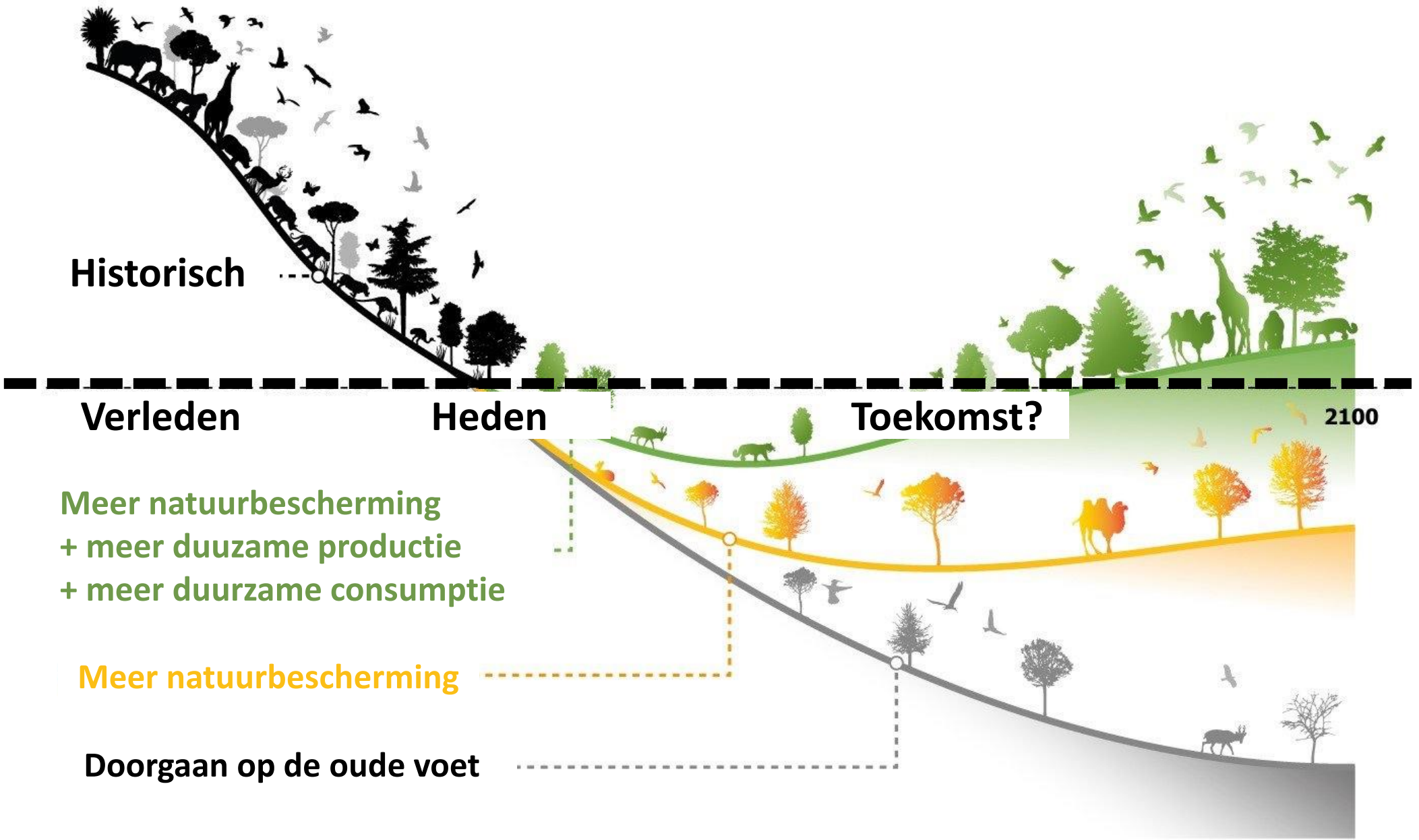
Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

Biodiversiteit neemt wereldwijd sterk af



Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

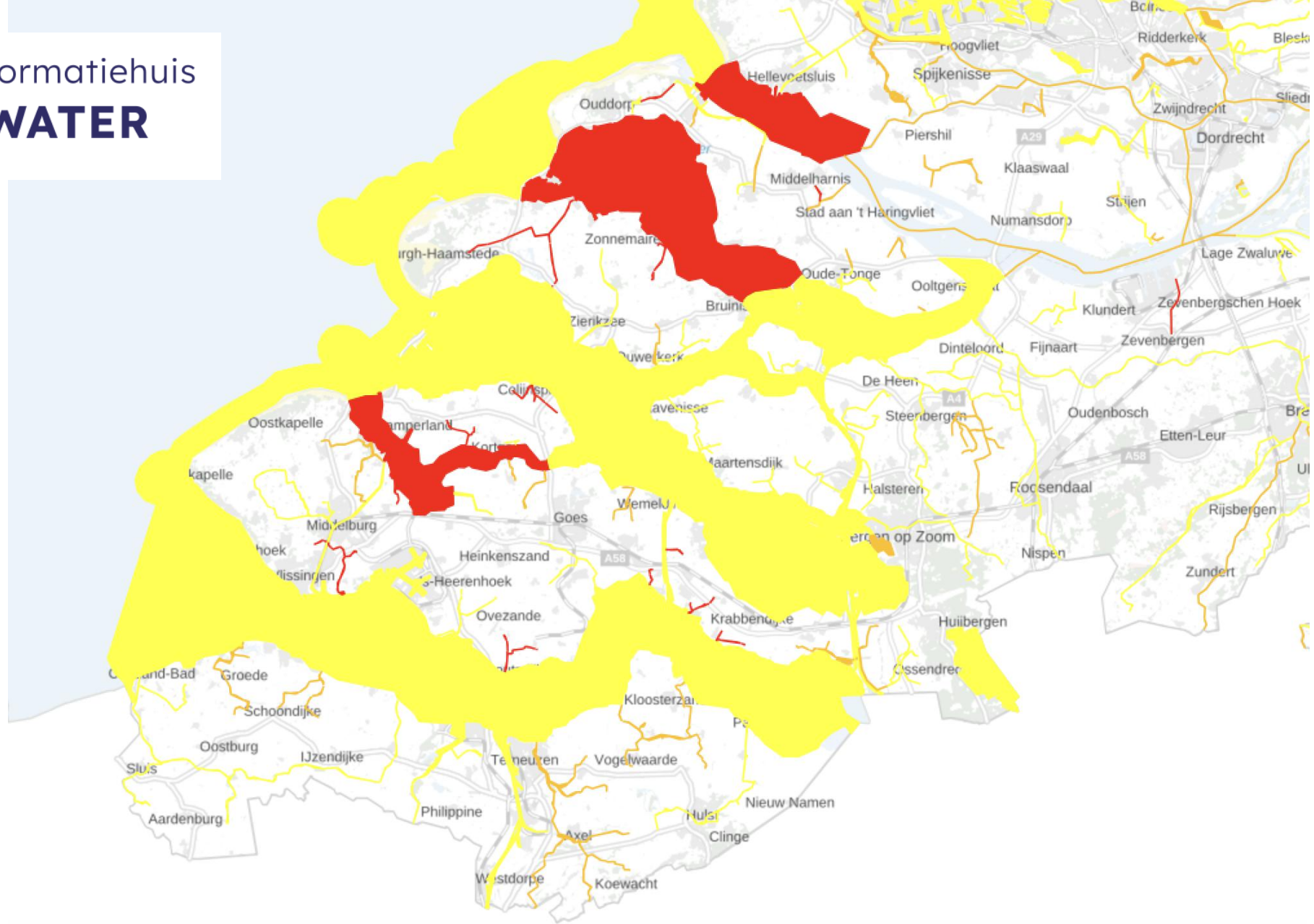
Biodiversiteit neemt wereldwijd sterk af



credit Bram Aertssen

Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

informatiehuis WATER

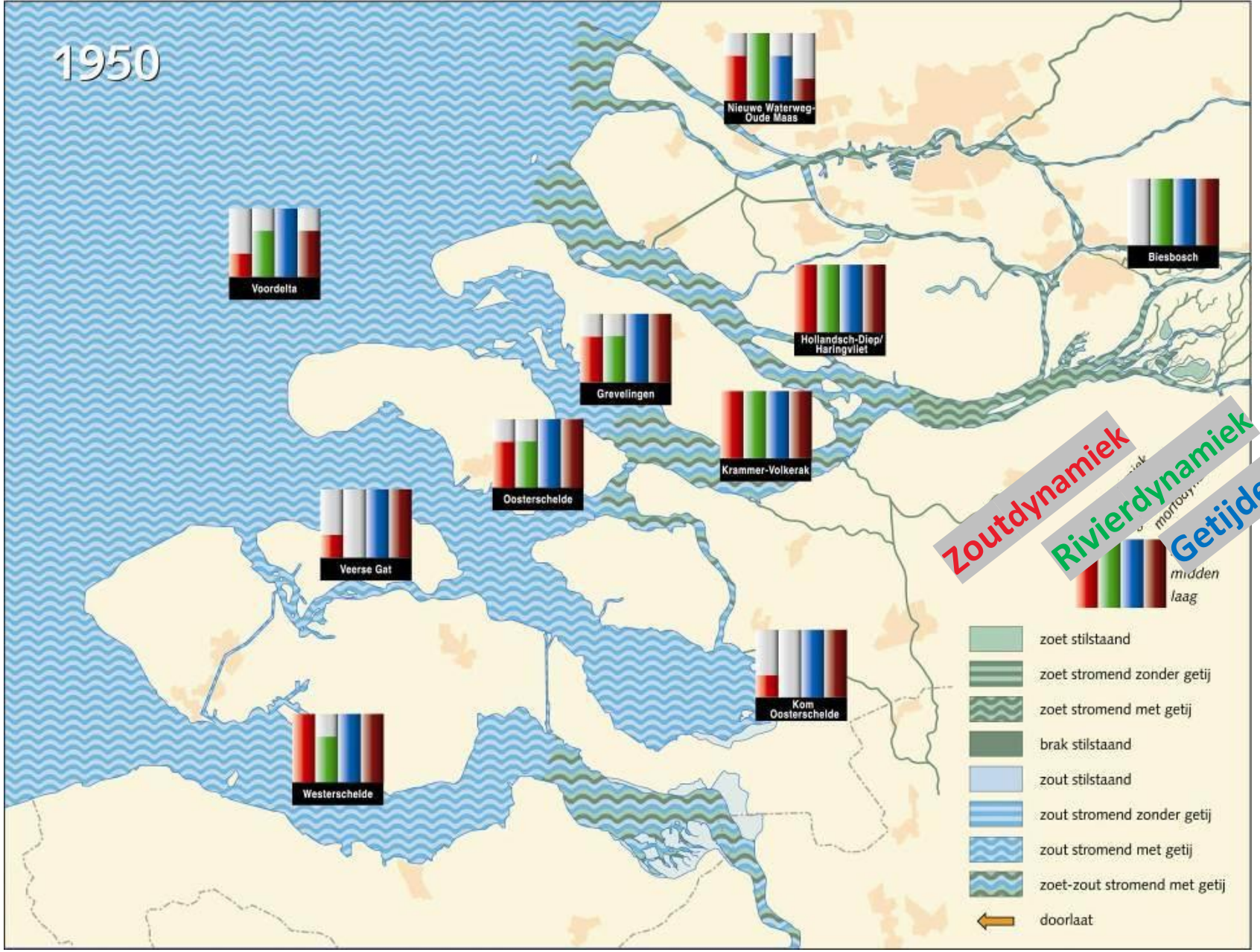


▼ Legenda

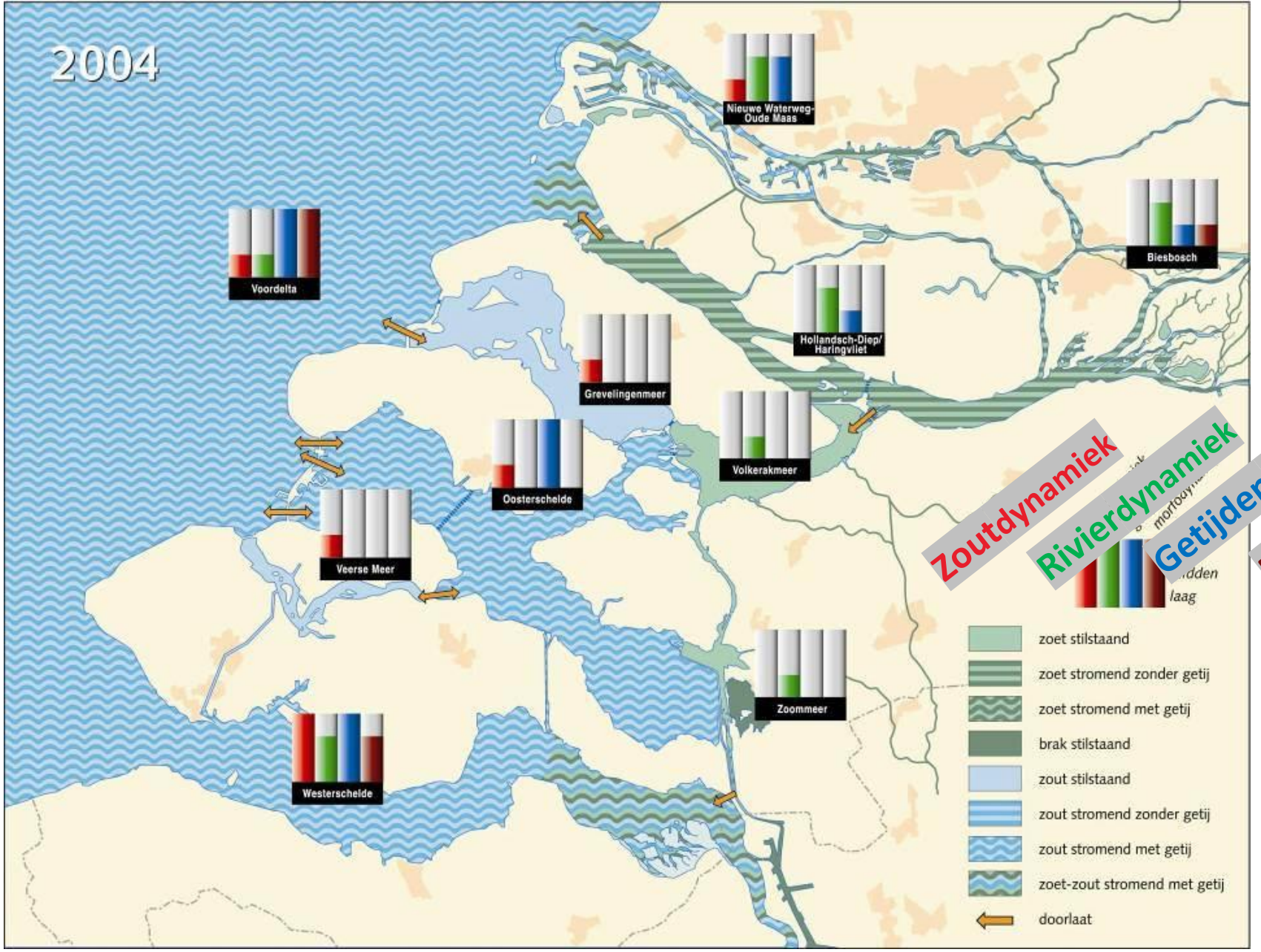
- Goed
- Matig
- Ontoereikend
- Slecht
- Voldoet
- Voldoet niet
- Niet toetsbaar

Kaartbeeld - Oppervlaktewaterlichamen > Toestandbeoordeling > Ecologie > Ecologie totaal

Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631



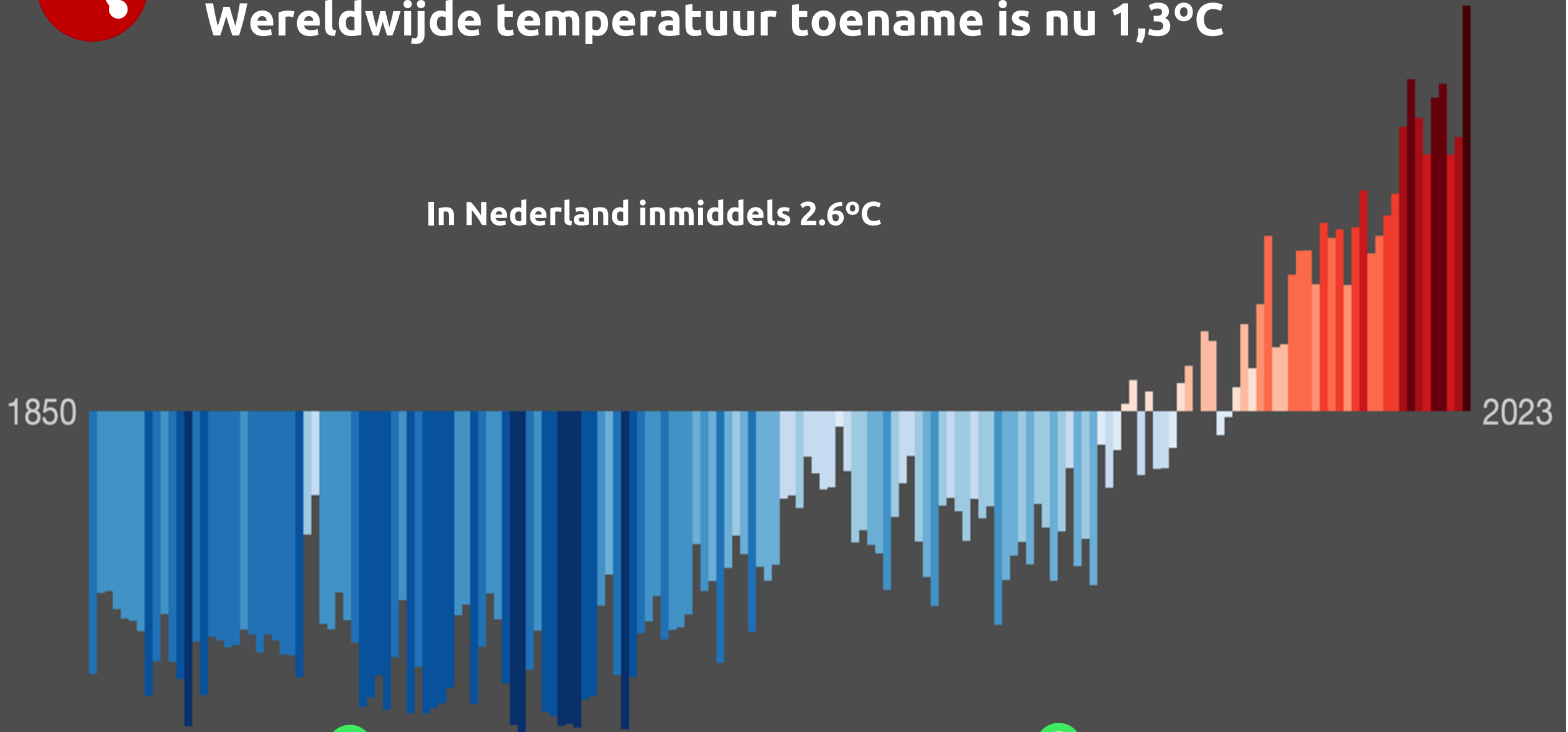
Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631



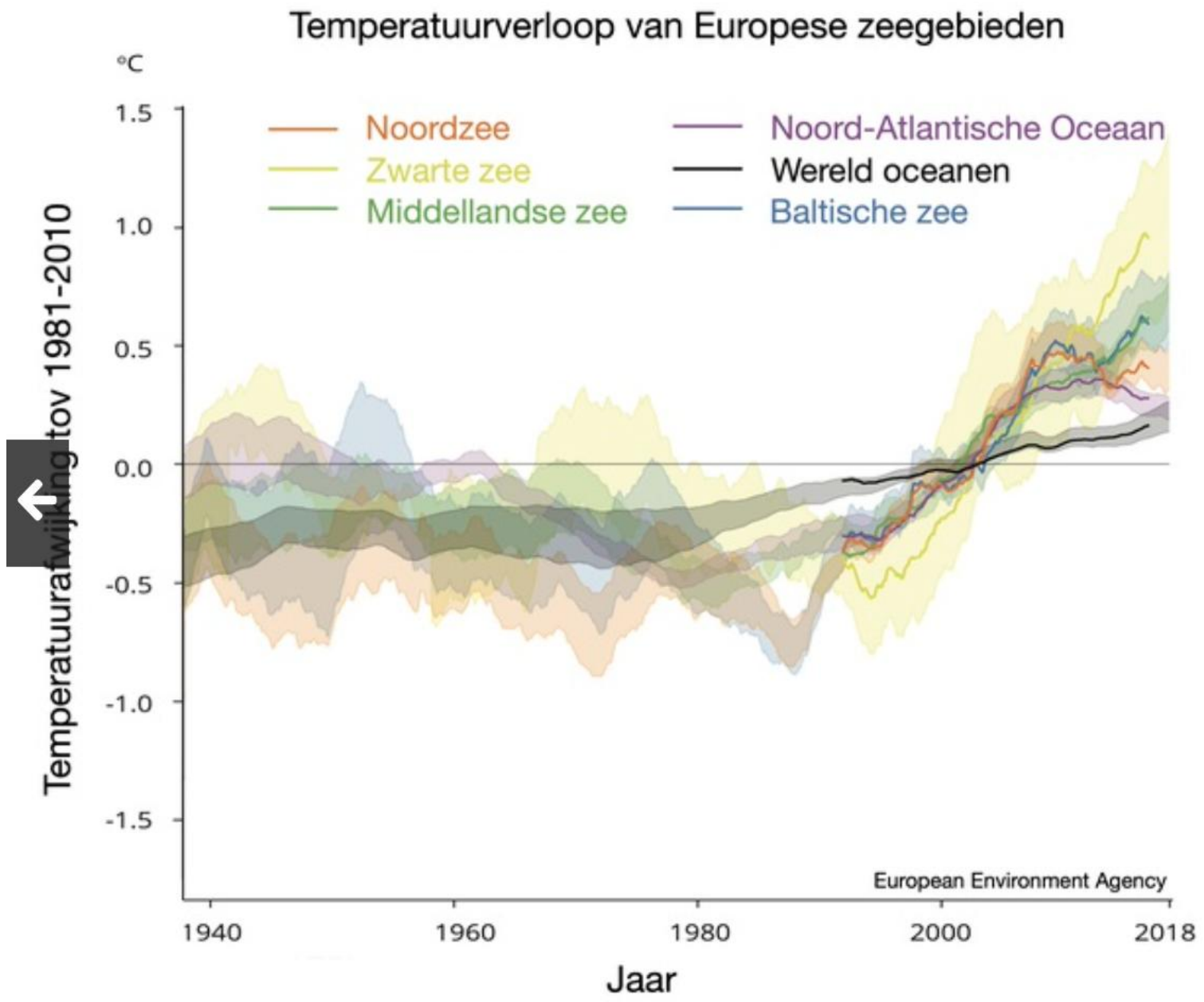
Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

Wereldwijde temperatuur toename is nu 1,3°C

In Nederland inmiddels 2.6°C



Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631



Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

Wereldwijde temperatuur toename is nu 1,3°C

In Nederland inmiddels 2.6°C

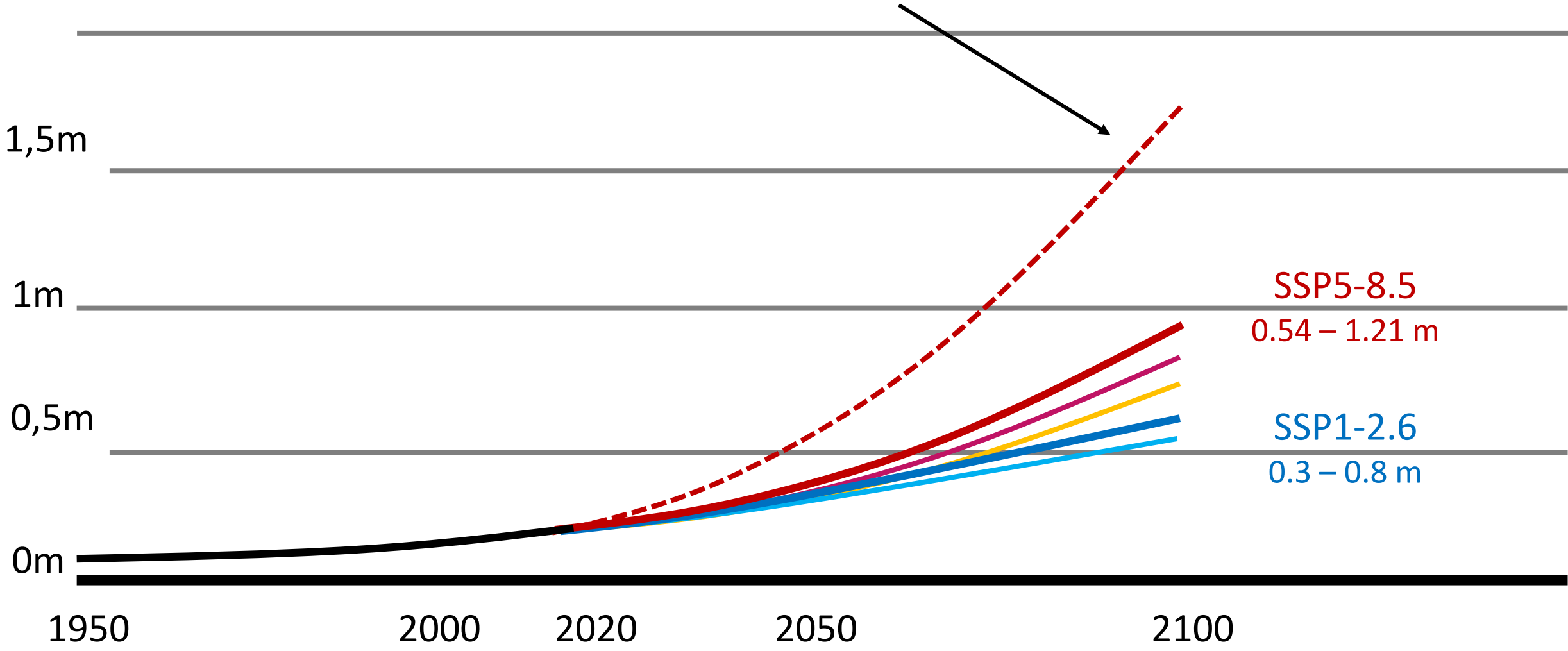
1850

23

Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

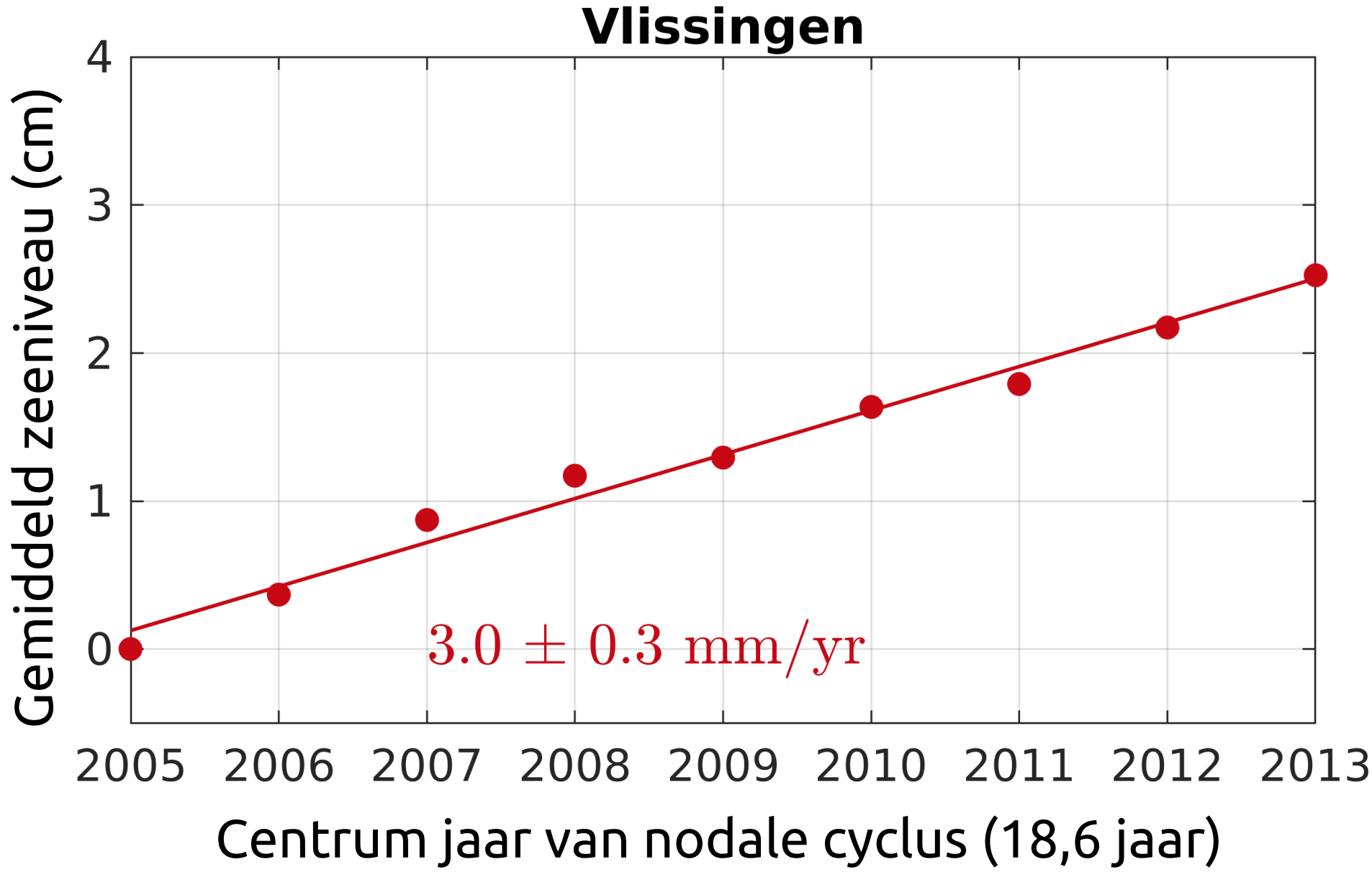
Bron: IPCC

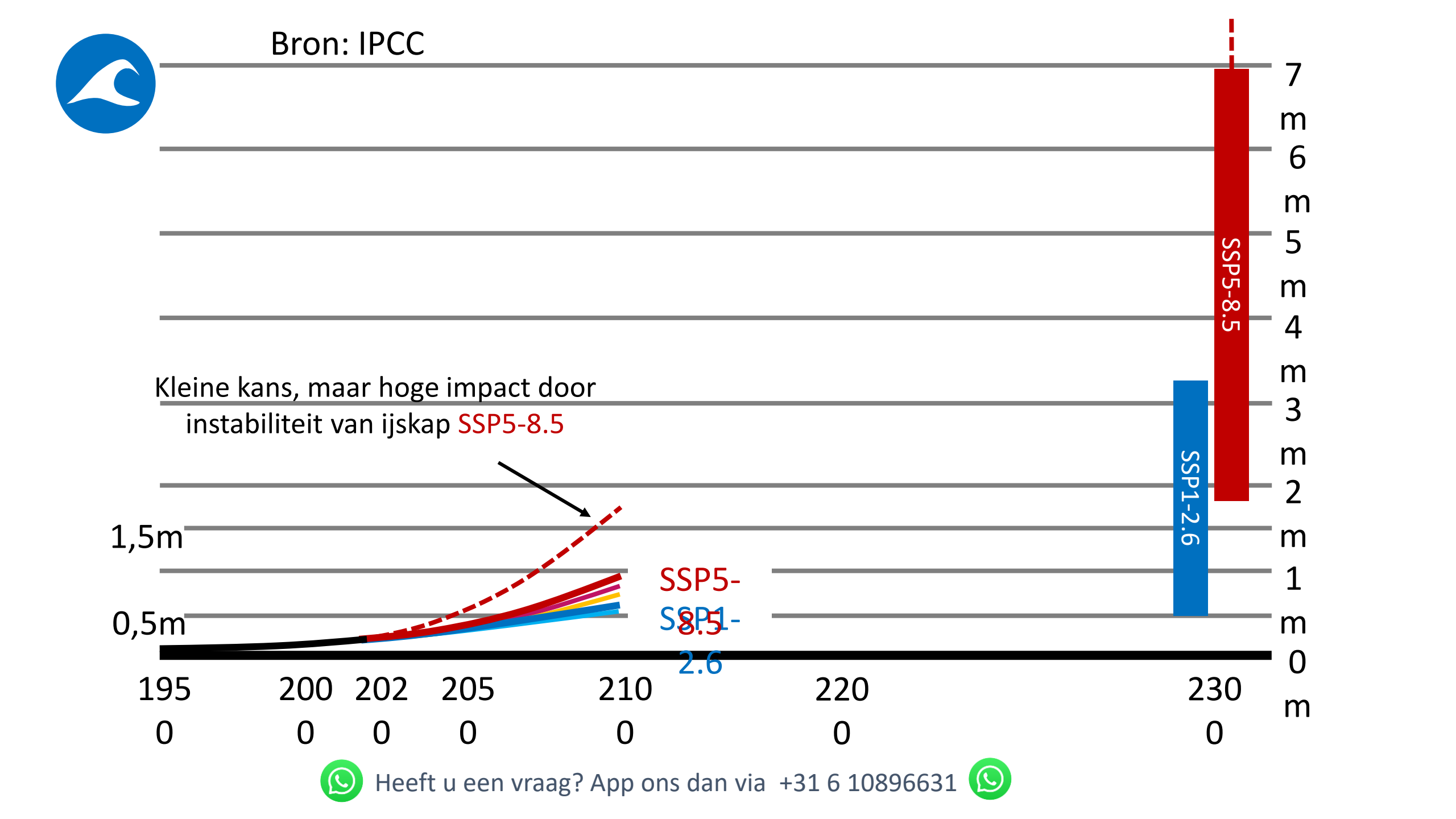
Kleine kans, maar hoge impact door instabiliteit van ijskap SSP5-8.5



Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

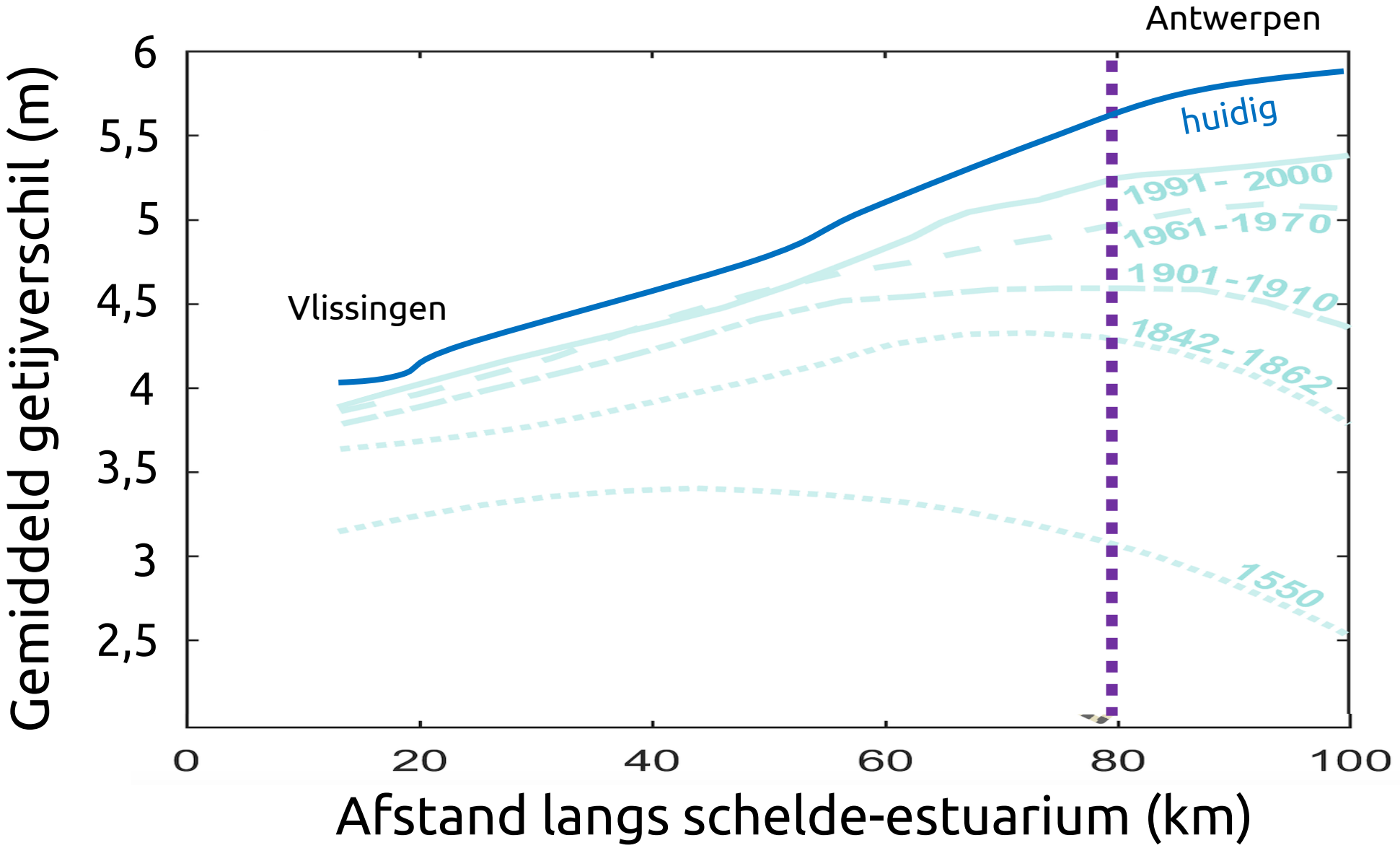
Ook versnelling zeespiegelstijging hier!

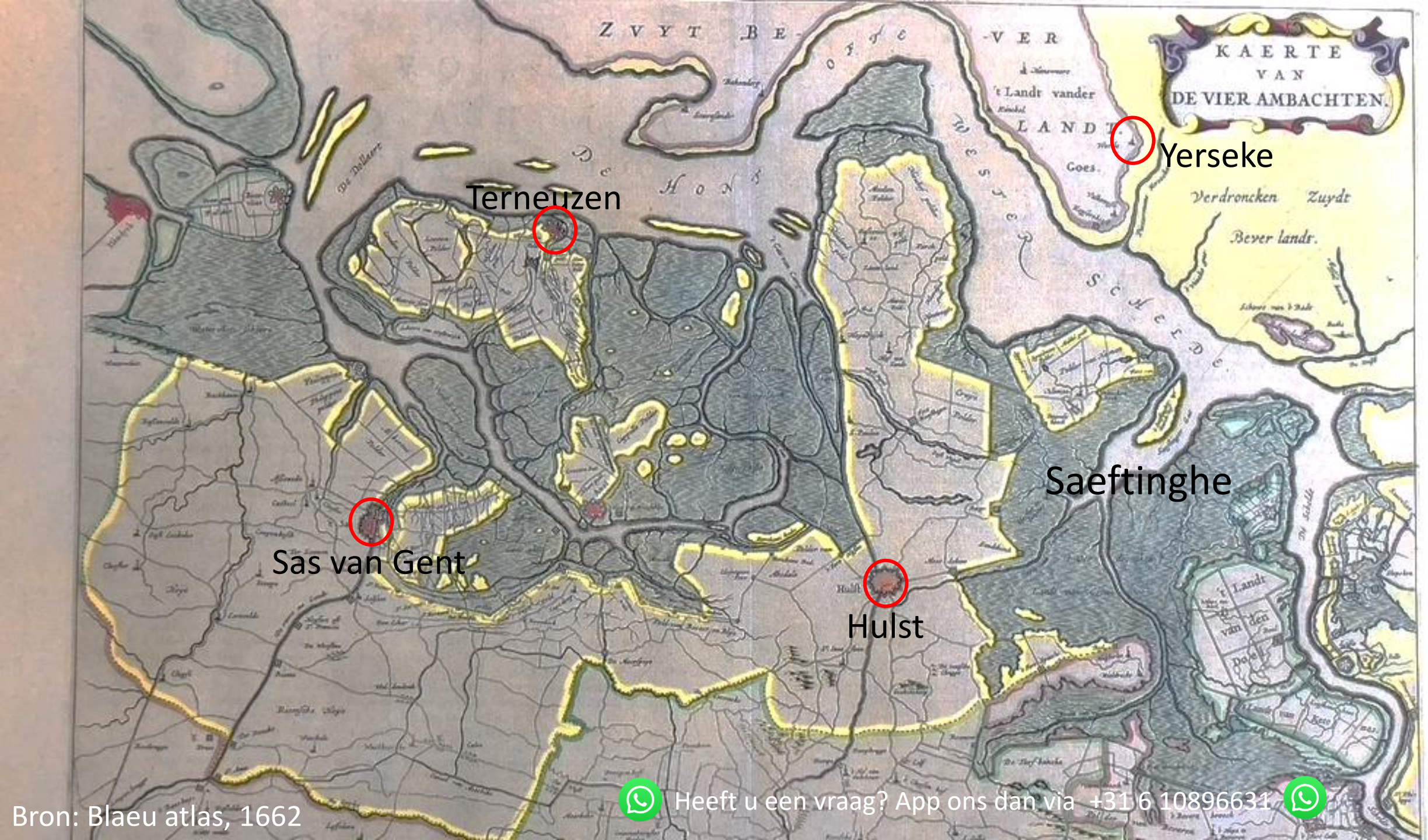




Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

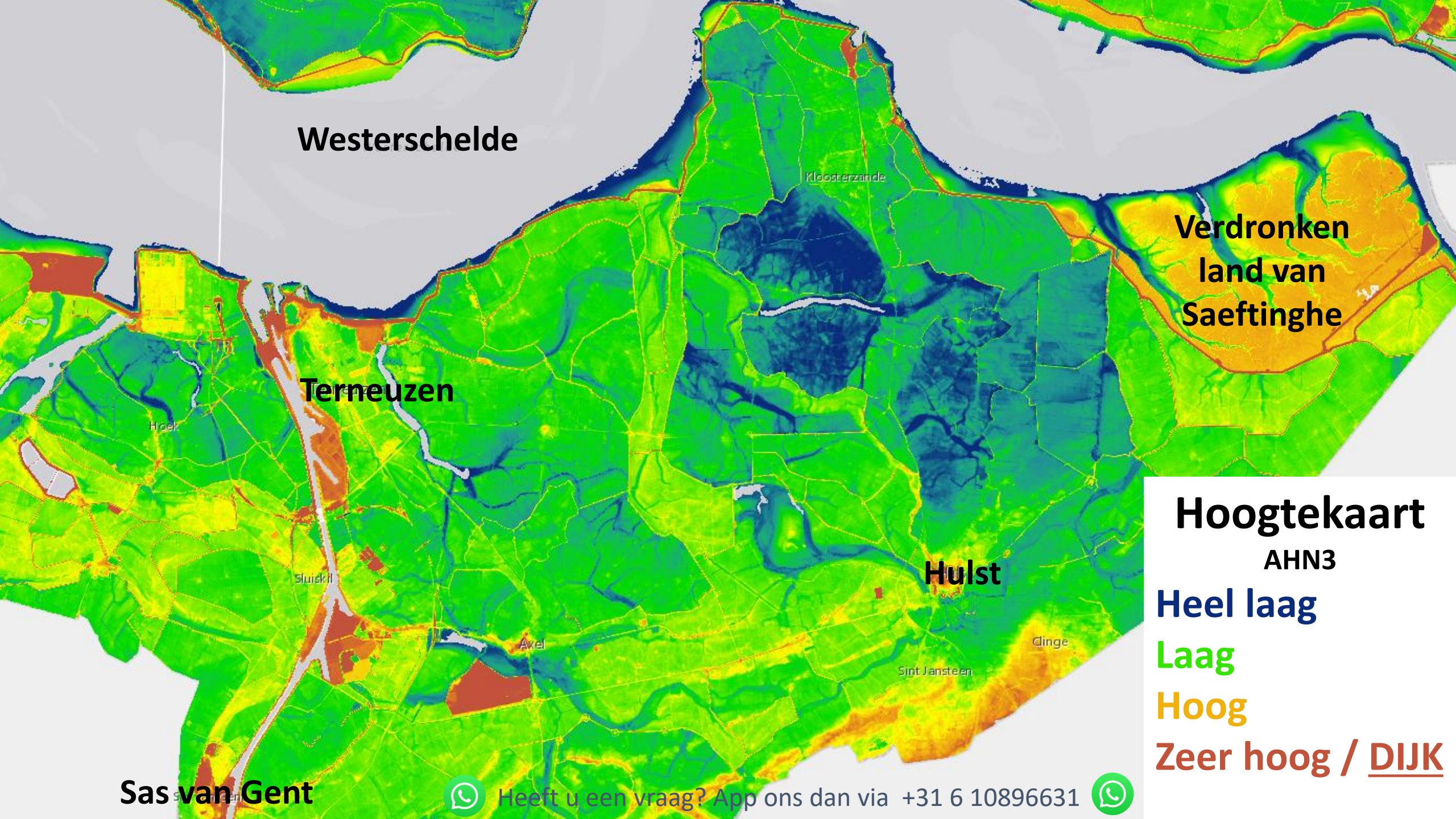
Zeespiegelstijging door opzweping getij





Bron: Blaeu atlas, 1662

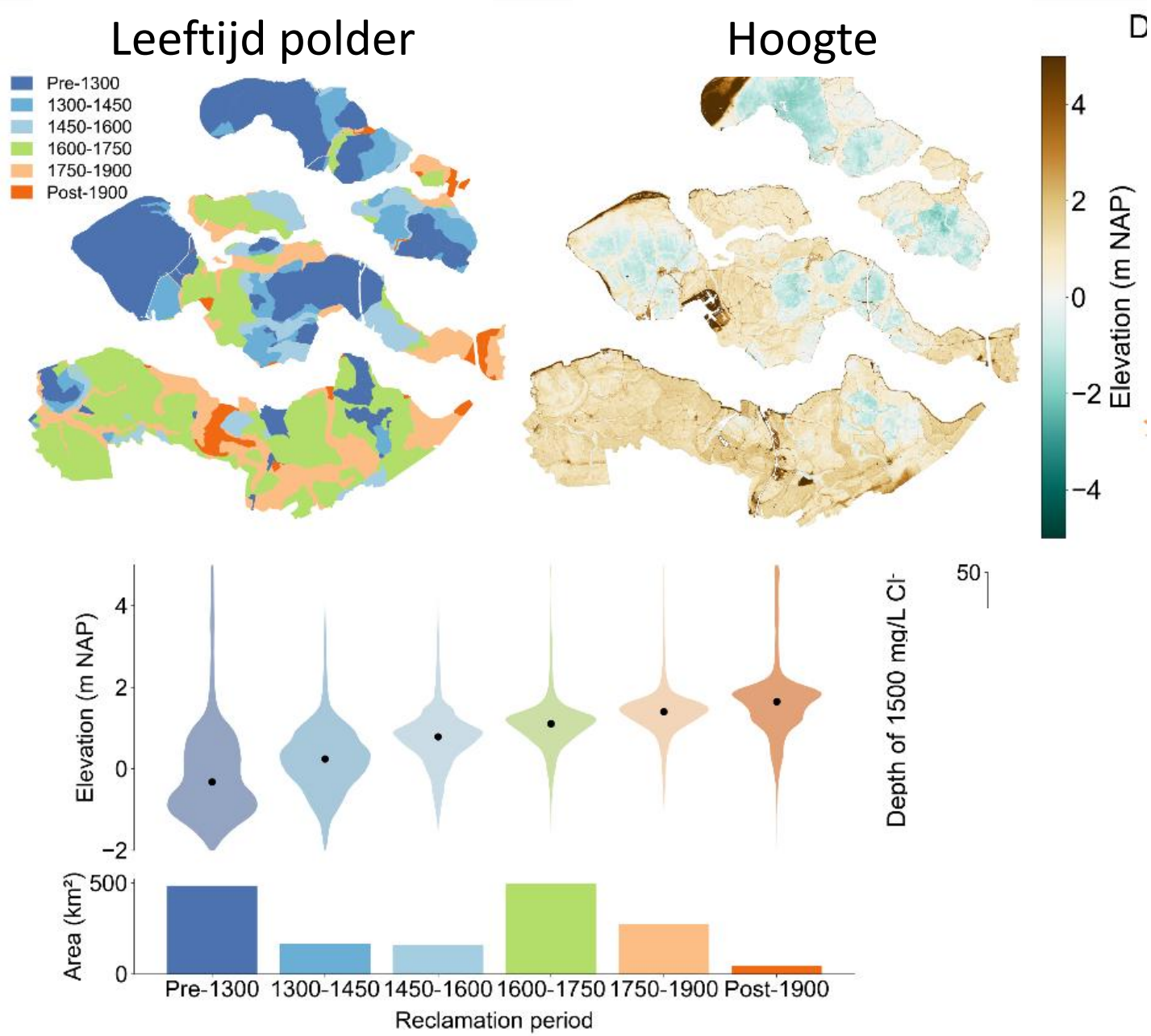
Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631


Westerschelde
Kloosterzande
Verdronken land van Saeftinghe
Terneuzen
Hoek
Sluiskil
Axel
Hulst
Clinge
Sint Jansteen
Sas van Gent
Hoogtekaart
AHN3
Heel laag
Laag
Hoog
Zeer hoog / DIJK
Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

Leeftijd polder

Hoogte

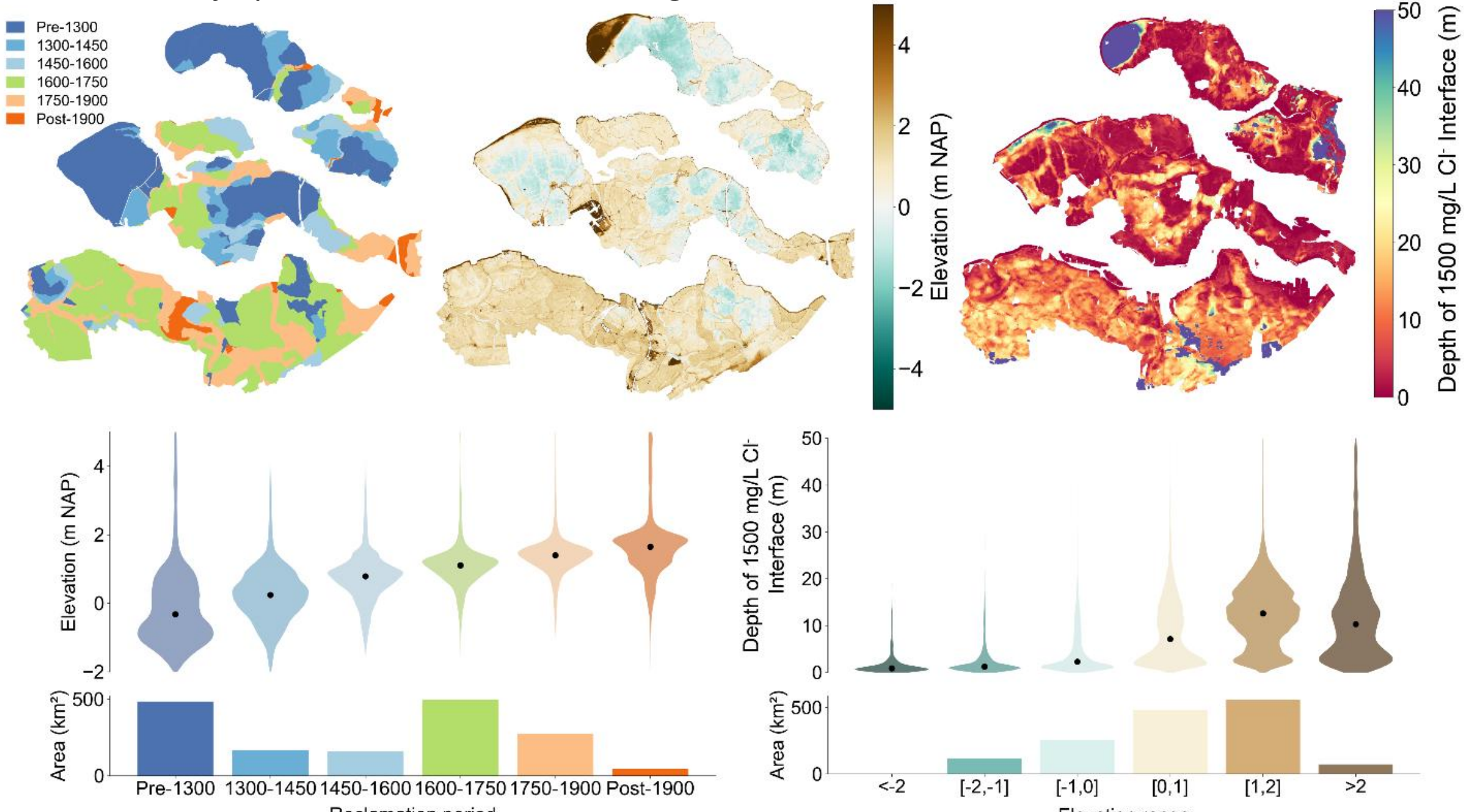


Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

Leeftijd polder

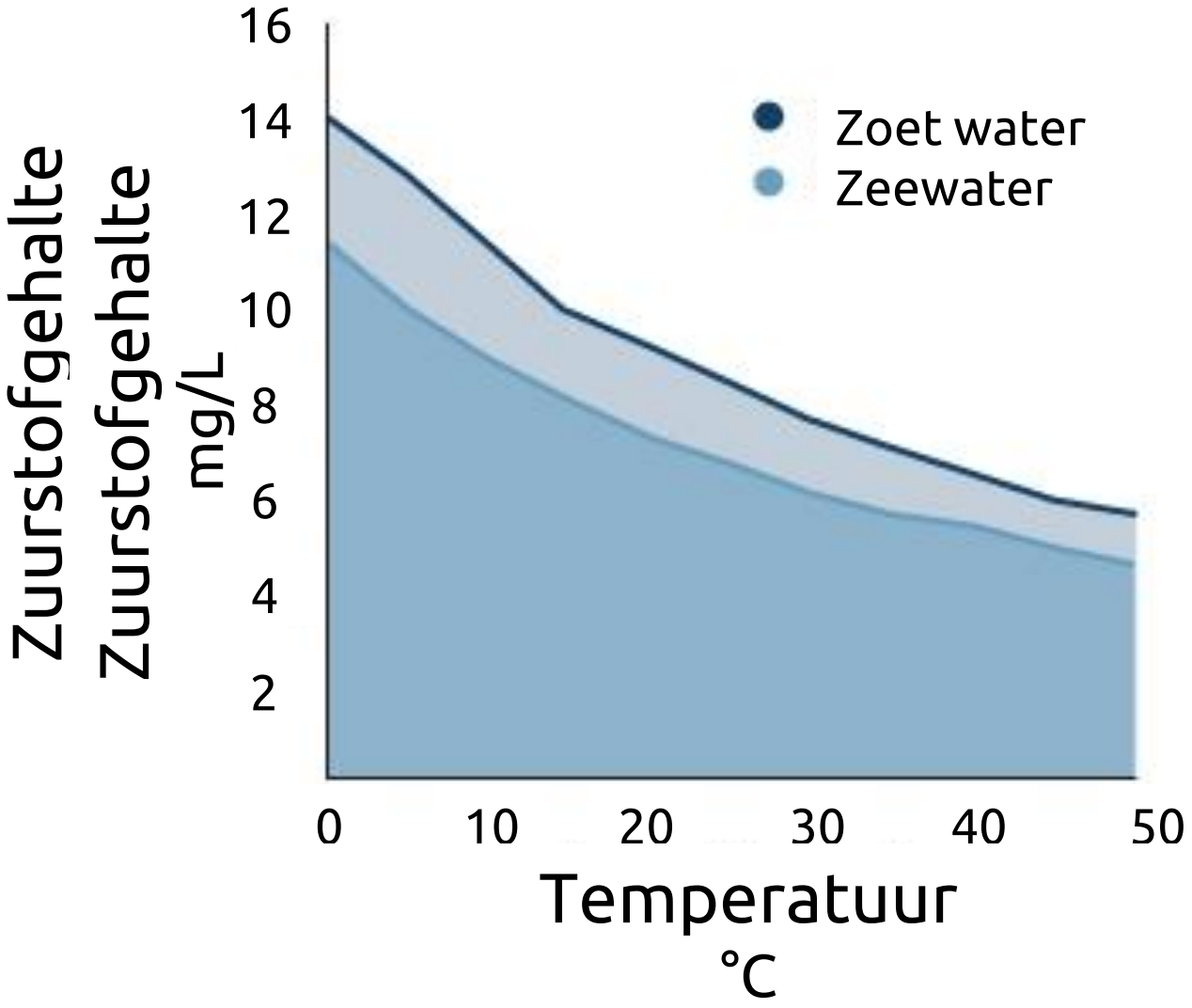
Hoogte

Diepte zout grensvlak

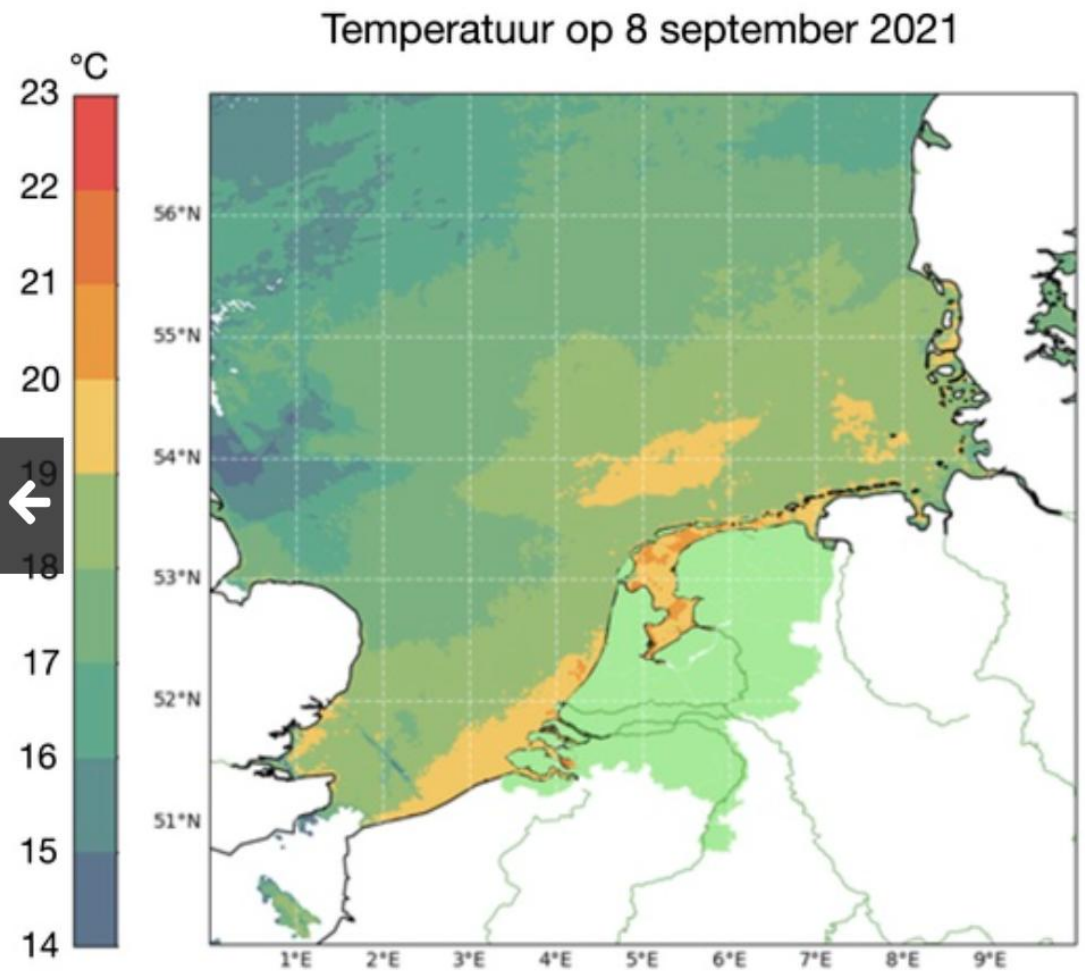


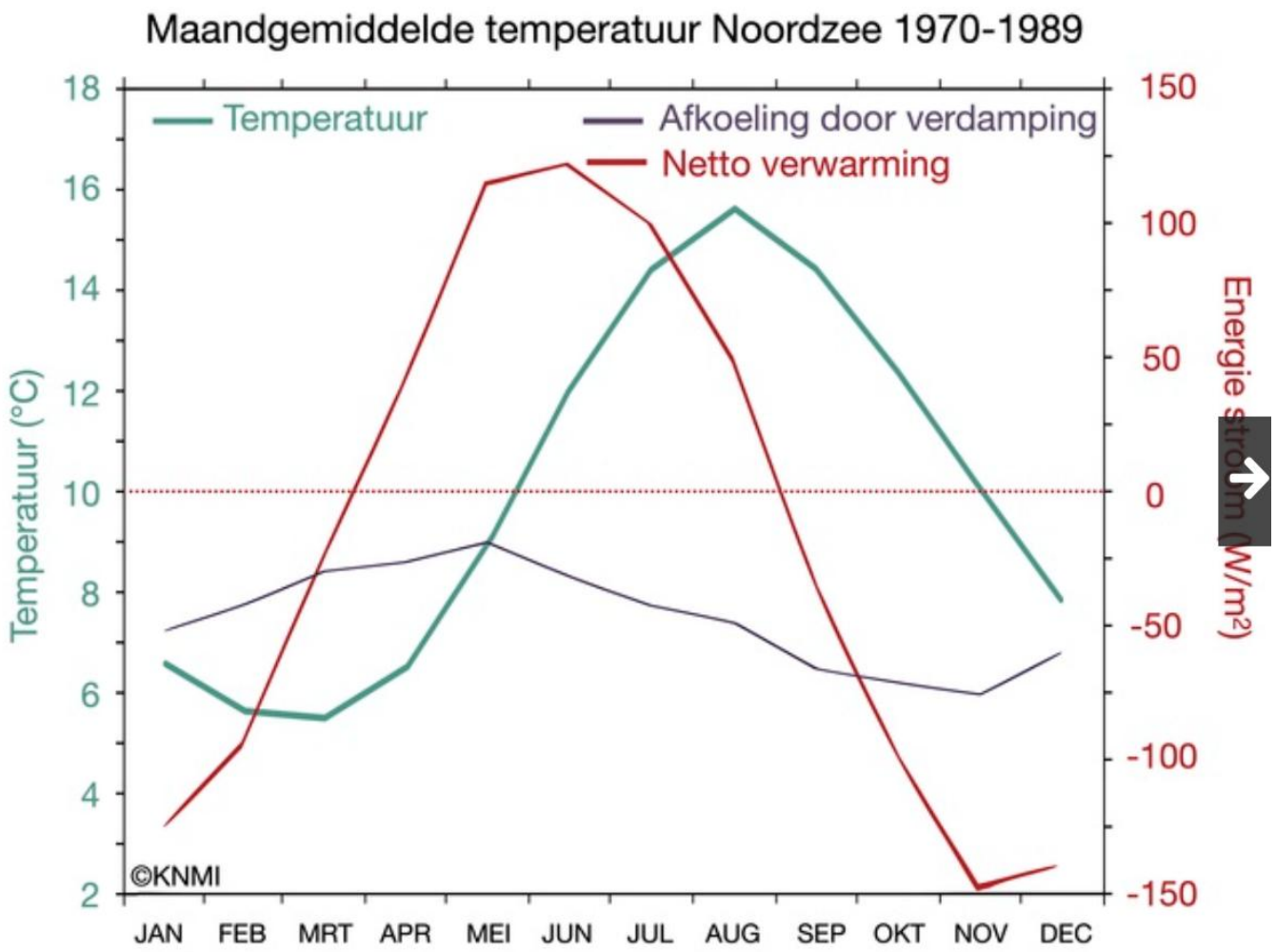
Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

Zuurstofgehalte



Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631



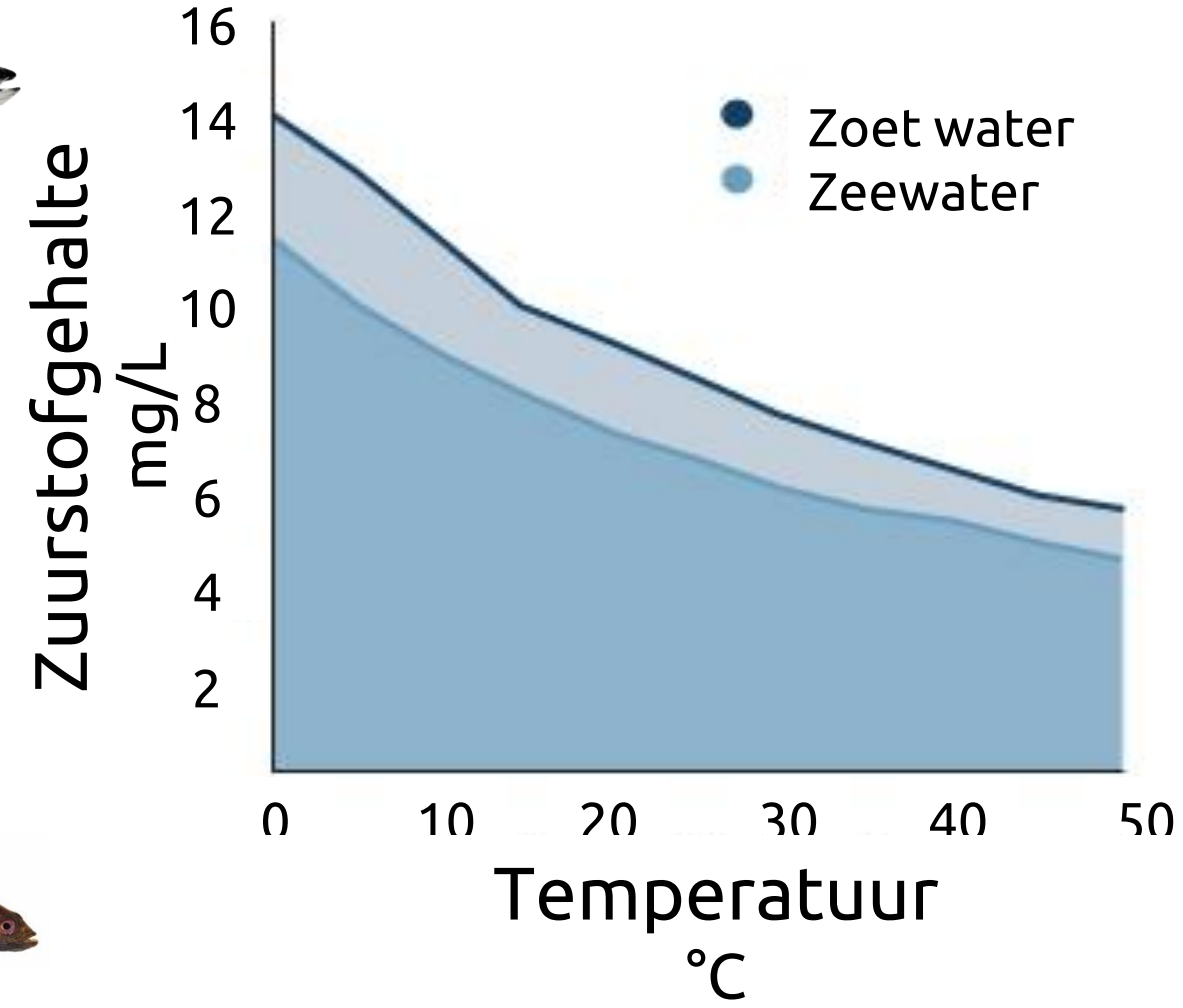


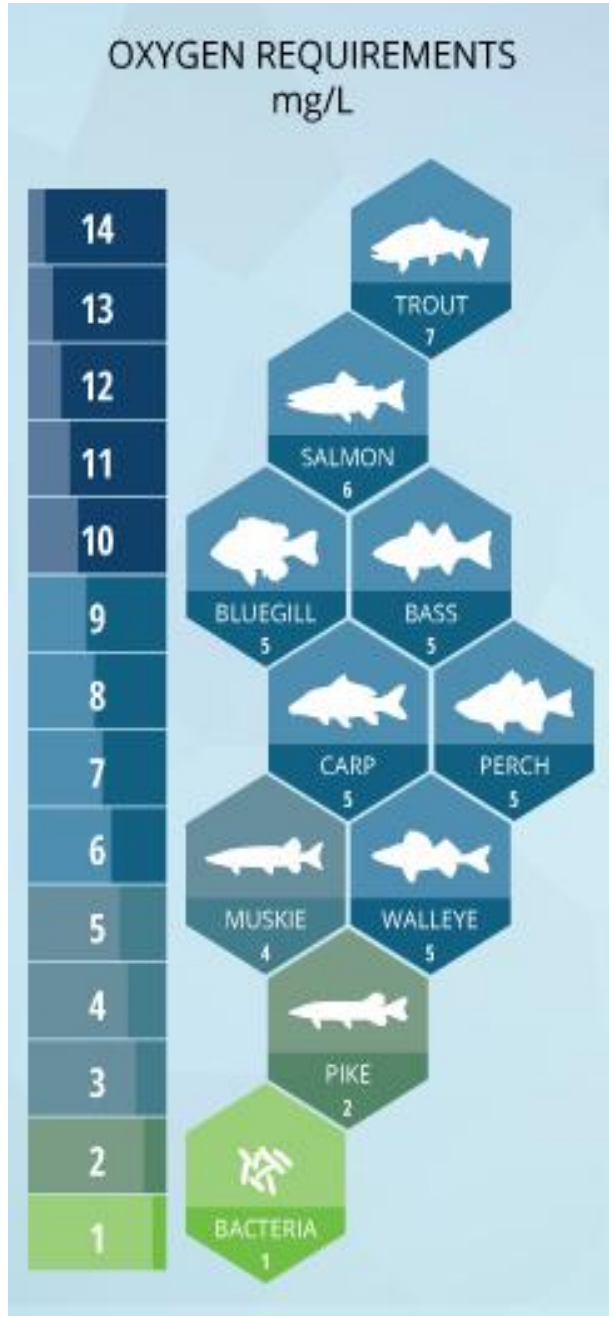
Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

Nadelige effecten op vissen en zeeleven

Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

Zuurstofgehalte





Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

Dieet vogels

Samenvattend

- Afname van concentratie opgelost zuurstof
- Nadelige invloeden op vissen en ander zeeleven
- Kans op algenbloei en daarmee toxinen neemt toe
- Biodiversiteit verder onder druk

Dankjewel…

Zijn er vragen?

Heeft u een vraag? App ons dan via +31 6 10896631

Jim.van.Belzen@nioz.nl

Terneuzen

Tot slot

De ontwikkelingen rond de energieprojecten kunnen vragen en soms ook zorgen oproepen.

Dat begrijpen we. Iedereen beleeft deze veranderingen op zijn of haar eigen manier.

Heeft u behoefte aan meer informatie, of wilt u uw zorgen, vragen of gedachten met ons delen?

Neem dan gerust contact op met onze omgevingsmanager Elsbeth Verhelst (regio Terneuzen).

We luisteren, denken mee en nemen signalen serieus.

Rechtstreeks contact is mogelijk via e.verhelst@terneuzen.nl

Het projectteam is te bereiken via energie@terneuzen.nl

Kijk voor meer informatie op terneuzen.nl/projecten/rijksenergieprojecten

Terneuzen

Geef je mening over deze bijeenkomst

Scan met de camera van je telefoon