



Internet of Water

Flanders

Aan de slag met live data over waterkwaliteit

Toepassingen van real-time data Verzilting

8 december 2022
Mechelen



Met steun van

AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



Vlaanderen
is ondernemen

Uitgevoerd door

umec



VLAKWA

VLAAMSE
MILIEUMAATSCHAPPIJ





Verloop

01

Verziltting meten voor doeltreffendere drinkwaterproductie in de Westhoek

Marleen Spiliers – De Watergroep

02

Verzilttingsinformatie binnen het Vlaamse Droogteoverleg

Sam Hias – De Watergroep – lid Adviesgroep Droogte

03

Verzilttingsindicator: Van sensorische geleidbaarheidsdata naar indicatoren voor verziltting

Frie Van Bauwel - VITO

04

Problematiek en uitdagingen voor polderbesturen

Sam Coulier - Westkustpolder

05

Hoe dragen sensormetingen op Gent-Terneuzen bij aan waterintelligente havens?

Karen Polfliet – North Sea Porth



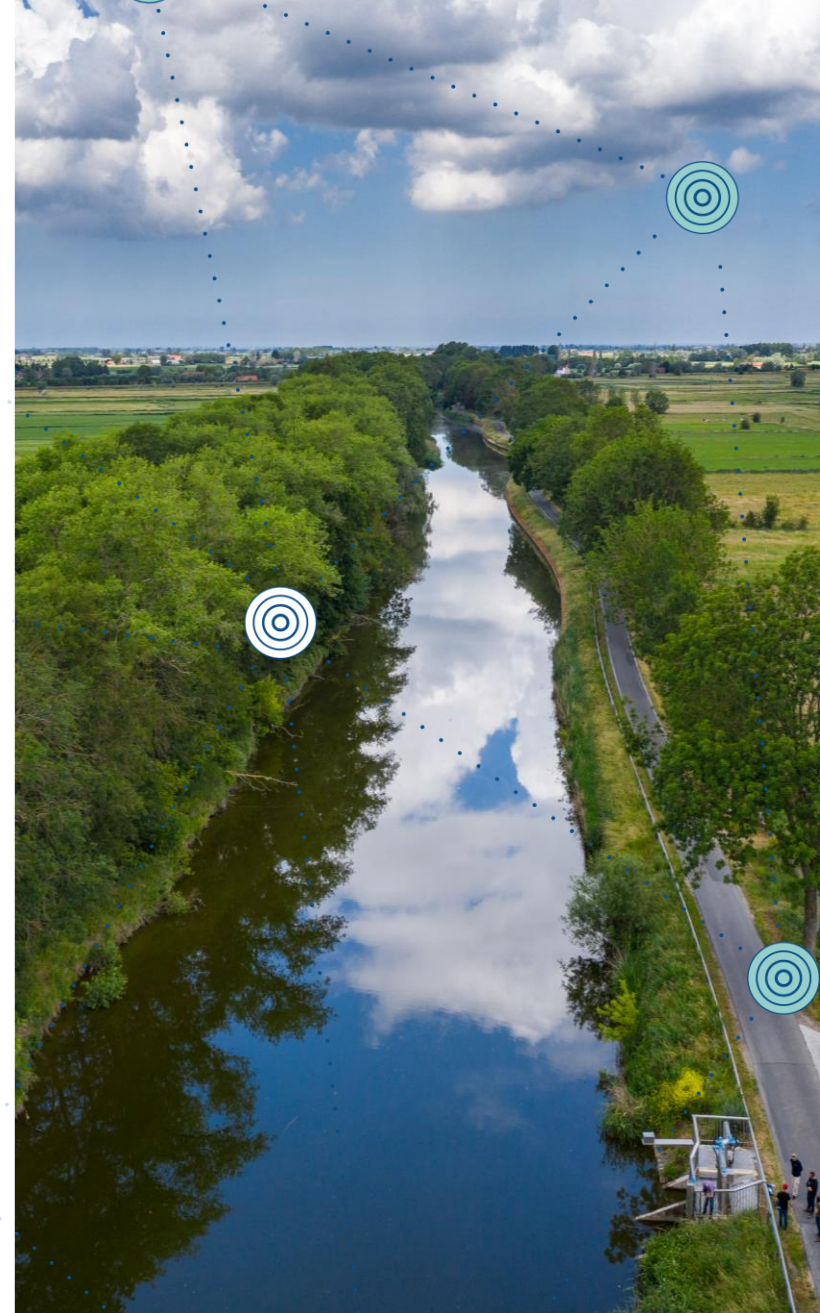
Verziltig meten voor doeltreffendere drinkwaterproductie in de Westhoek



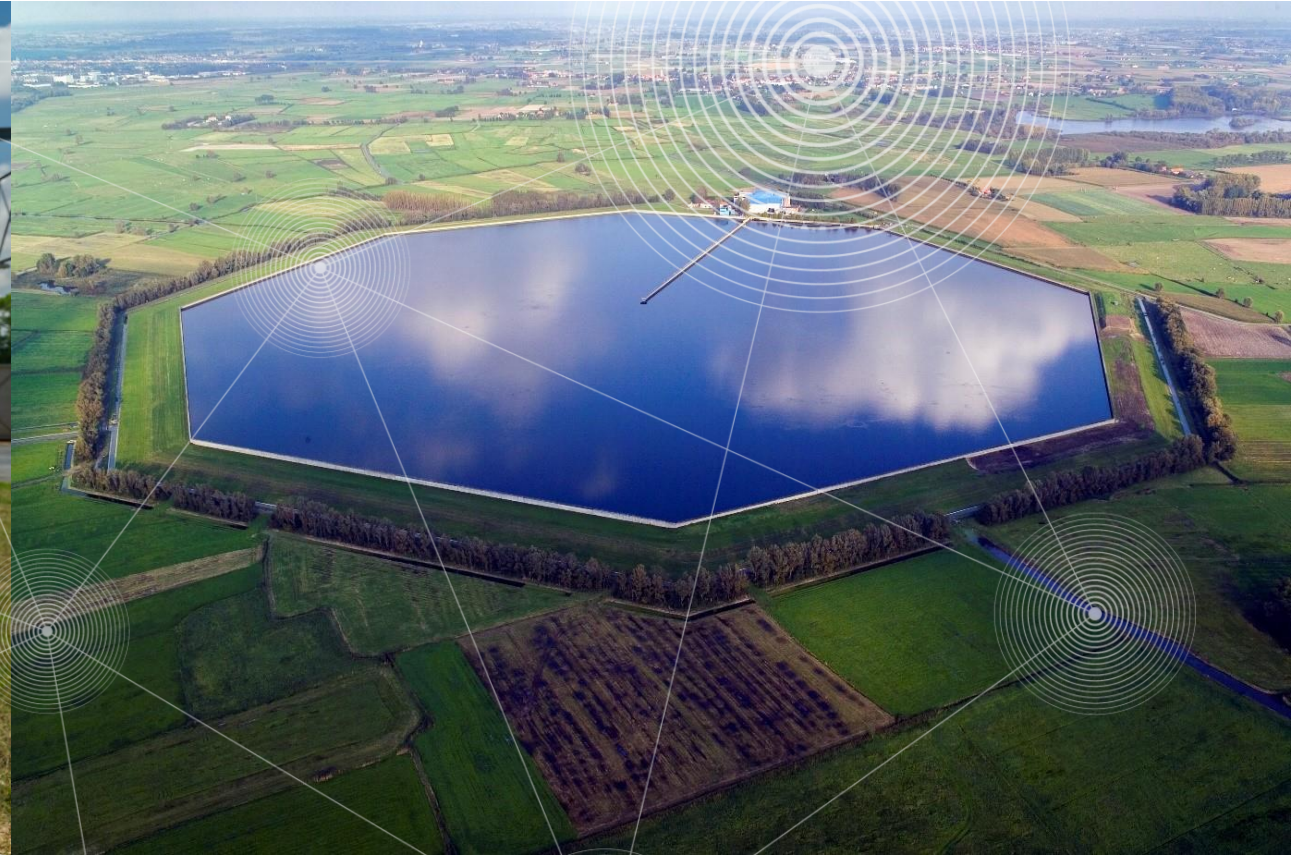
Marleen Spiliers

Projectmanager Innovatie

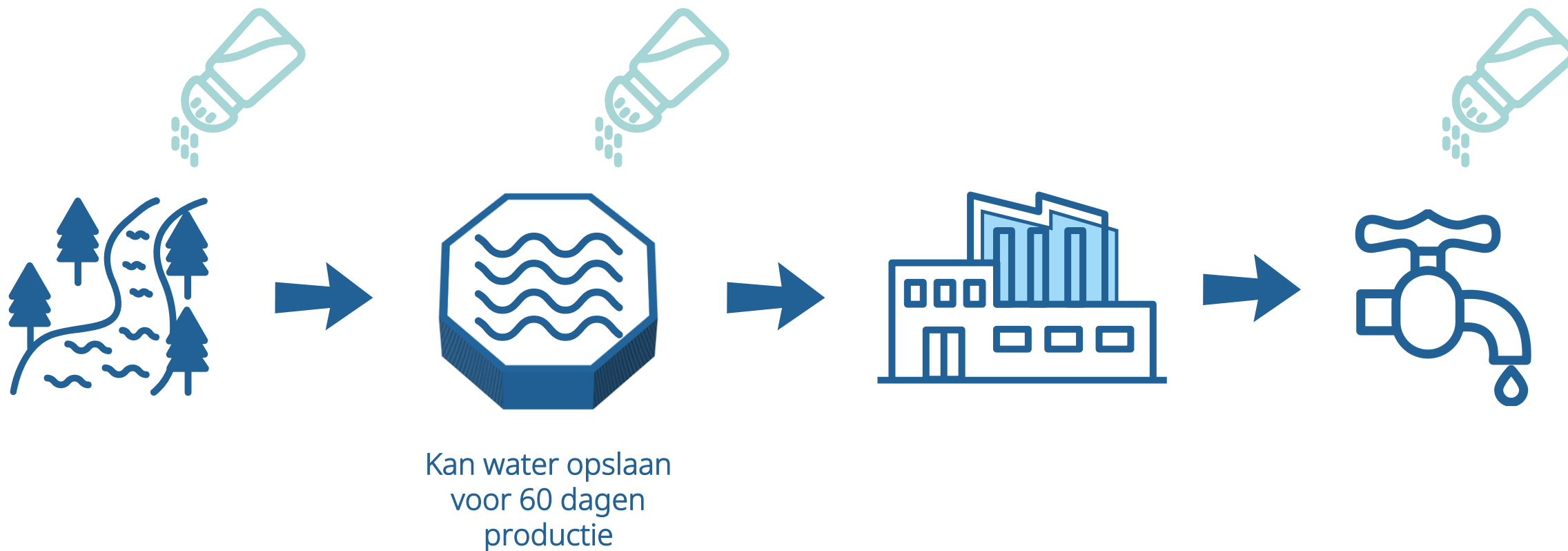
marleen.spiliers@dewatergroep.be



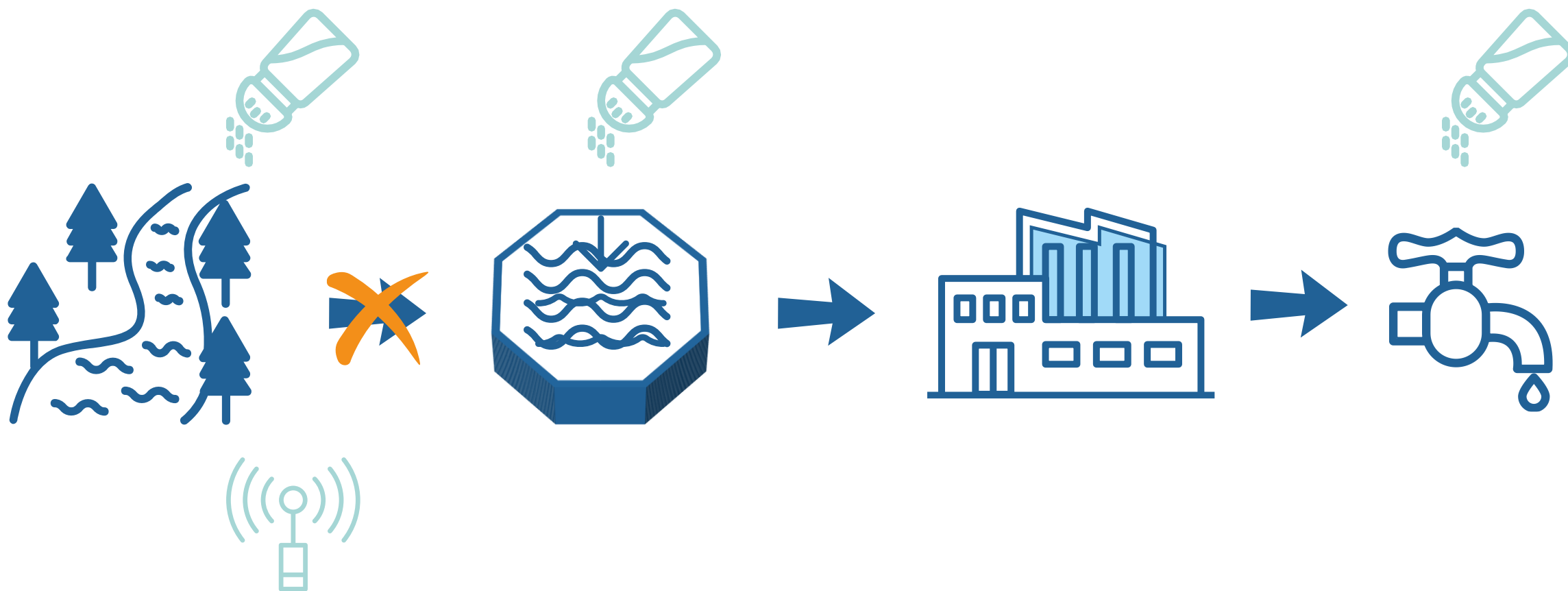
Drinkwaterproductie in WPC De Blankaart



Wat is de **IMPACT** van **VERZILTING** op de productie van drinkwater?



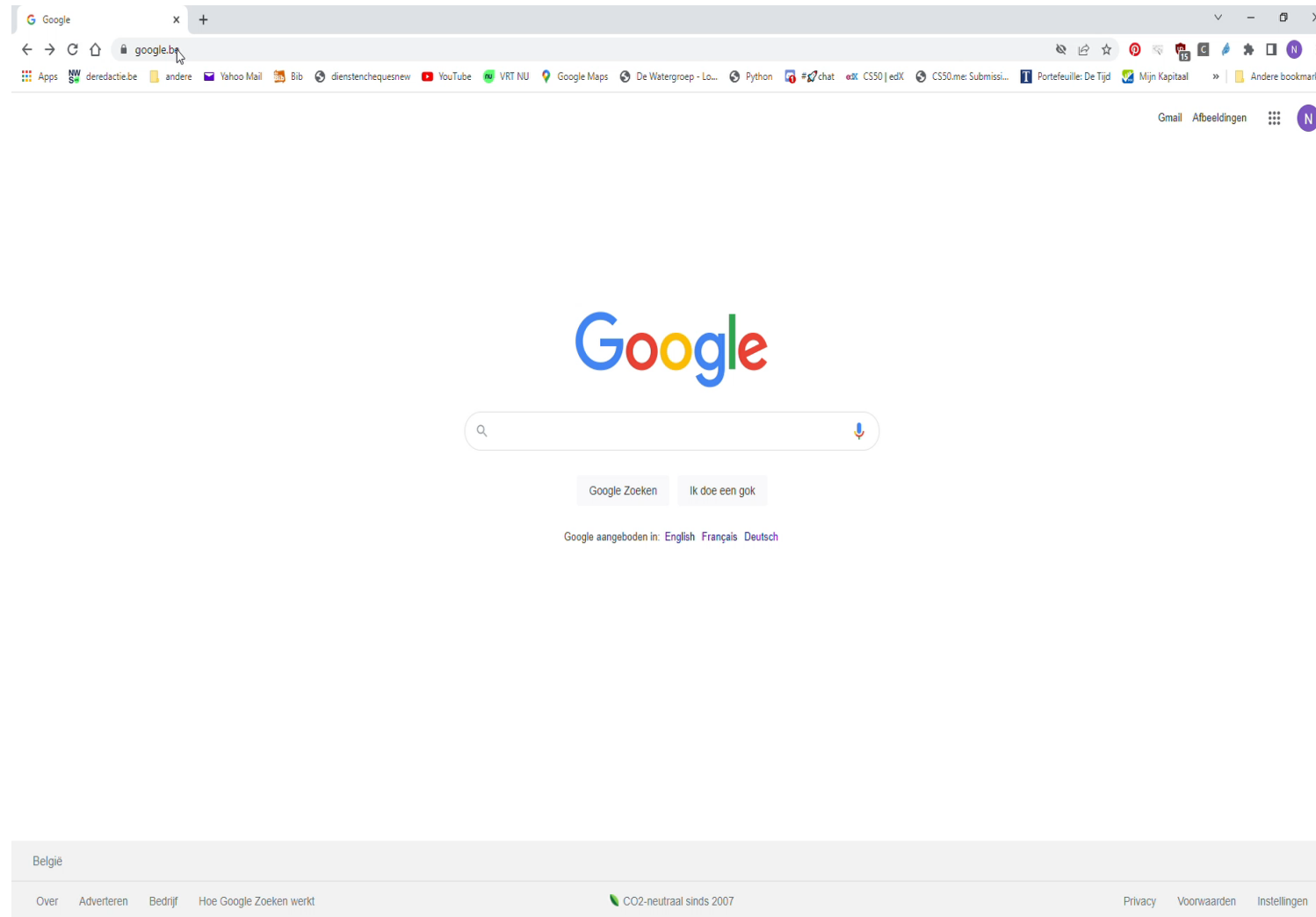
Wat is de **IMPACT** van **METEN** op de productie van drinkwater?

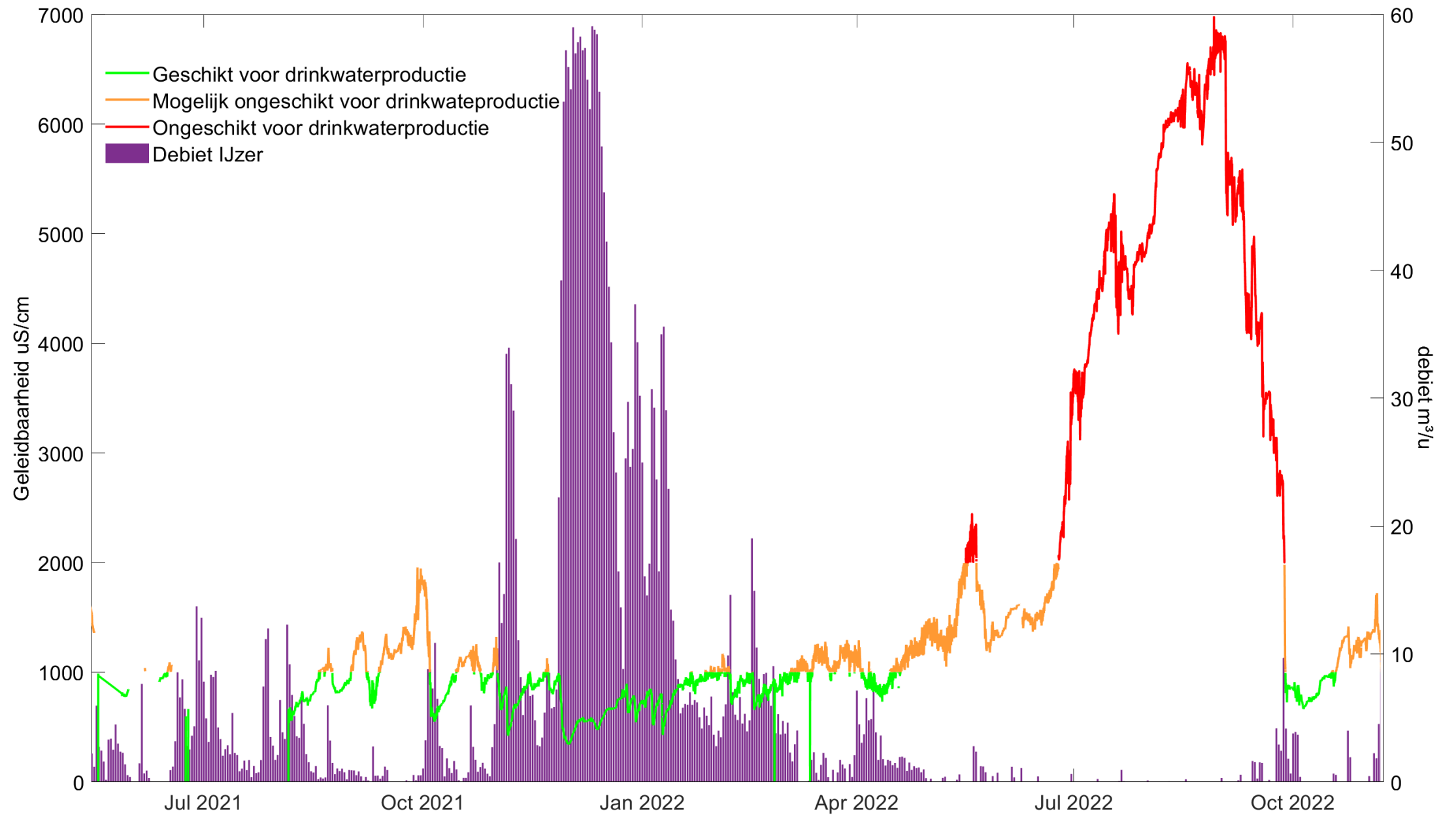




...om de verzilting in de IJzer en omliggende rivieren op te volgen.

Meetgegevens in real time op **WATERINFO.BE**





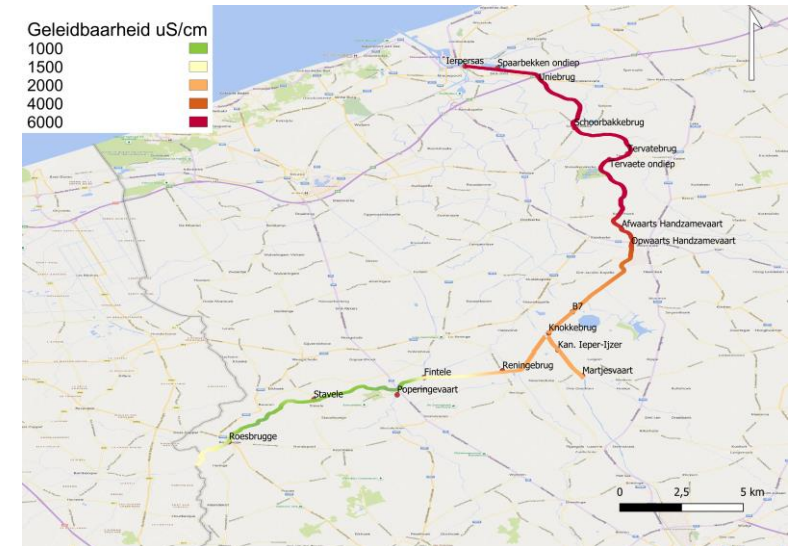
Inzicht in de oorzaken van verzilting



Geleidbaarheid mei 2021



Geleidbaarheid september 2021



Geleidbaarheid mei 2022

Doeltreffender drinkwater produceren

Samengevat:

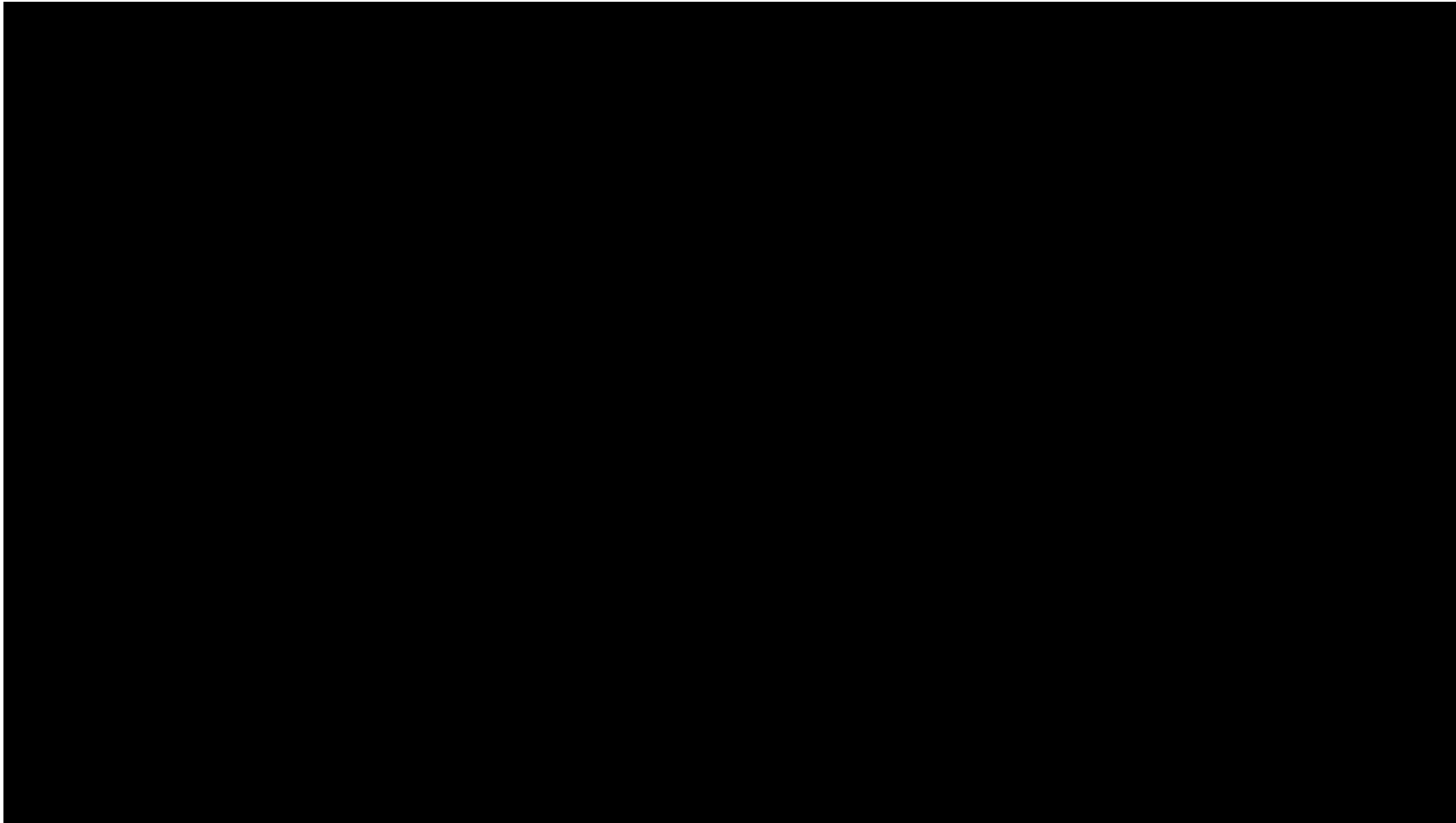
- ☺ Live info over de beschikbare kwaliteit
- ☺ Inzicht in verziltingsproblematiek

2022:
50
sensoren

...om de verzilting in de IJzer en omliggende rivieren op te volgen voor doeltreffendere drinkwaterproductie.



Video: Verzilting meten voor doeltreffendere drinkwaterproductie





Verziltingsinformatie in het Vlaams Droogteoverleg

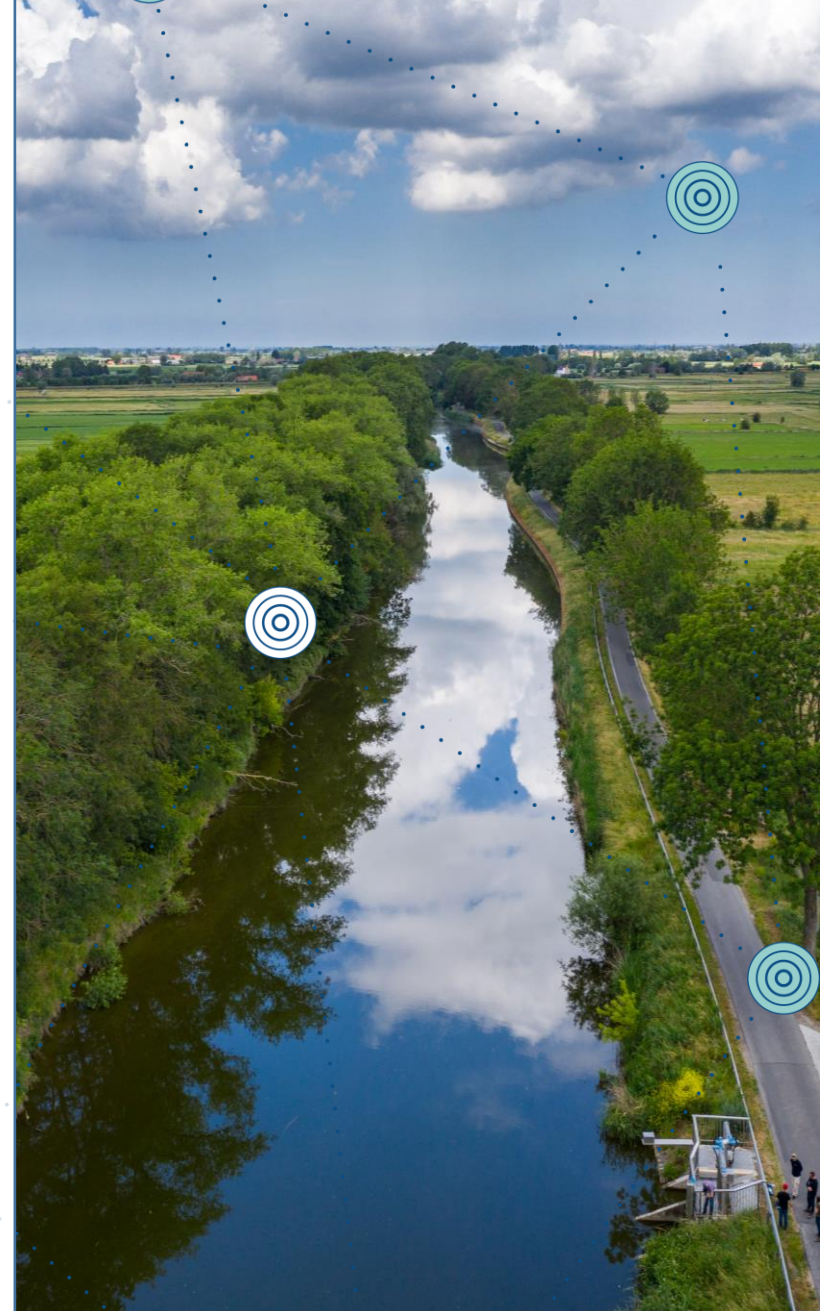


De Watergroep
WATER. VANDAAG EN MORGEN.

Sam Hias

Senior Hydroloog – lid van de Adviesgroep Droogte

sam.hias@dewatergroep.be



Reactief droogtebeleid in Vlaanderen

Analyse indicatoren + voorstellen maatregelen

- Leden CIW met expertise binnen domein droogte
- Crisisdiensten provinciegouverneurs



Reactief Afwegingskader Droogte

Beleidsondersteunend instrument om gepaste reactieve maatregelen te nemen op het juiste ogenblik

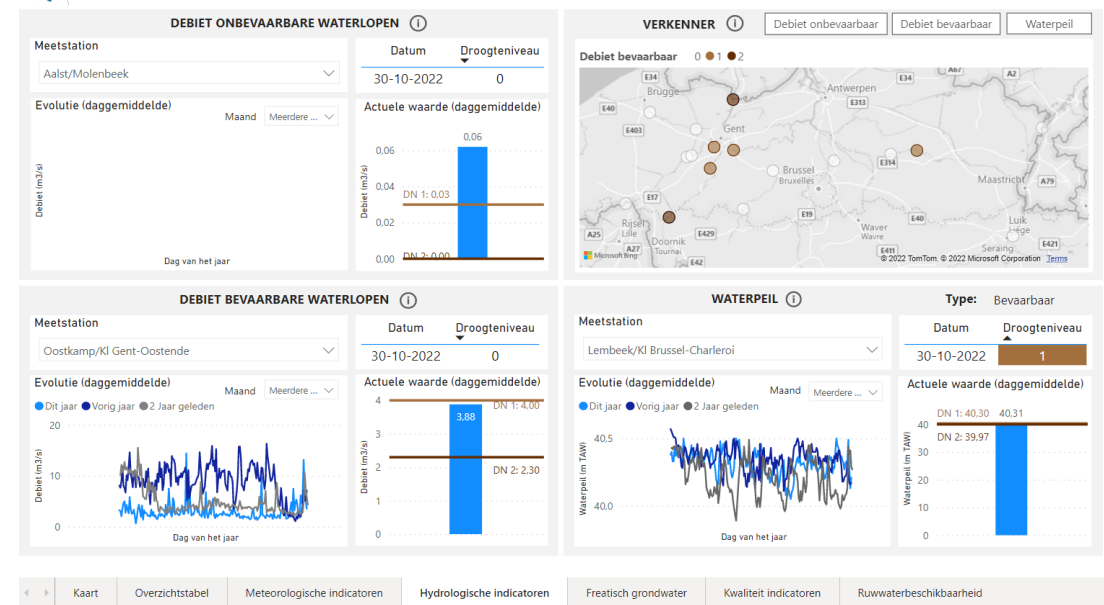
☺ Gebaseerd op evaluatie droogtetoestand aan de hand van indicatoren

(Dashboard Droogte)

☺ Niet alleen gebaseerd op waterkwantiteit, maar ook waterkwaliteit! → zoutgehalte!



Dashboard | Droogte-indicatoren

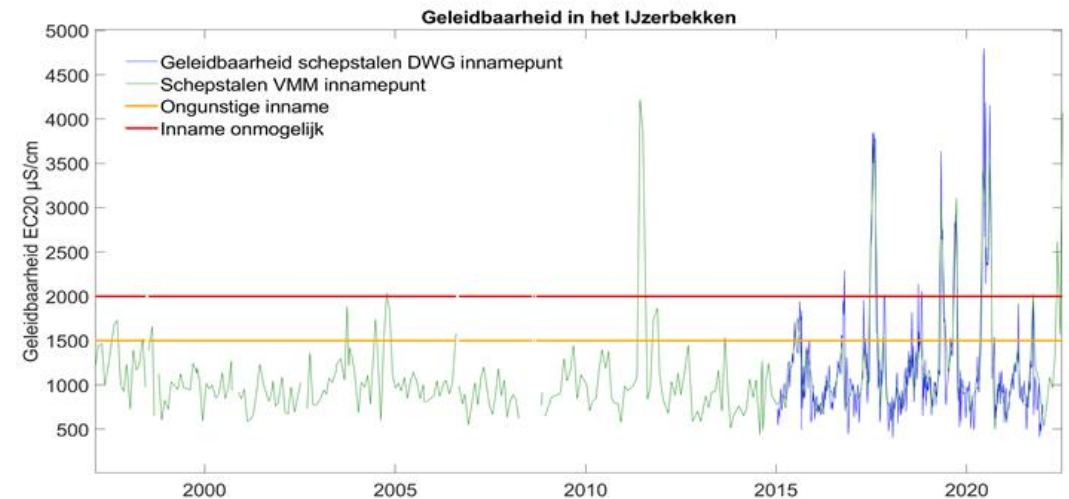


Zoutgehalte als droogte-indicator

Sterk verband droogte en verzilting

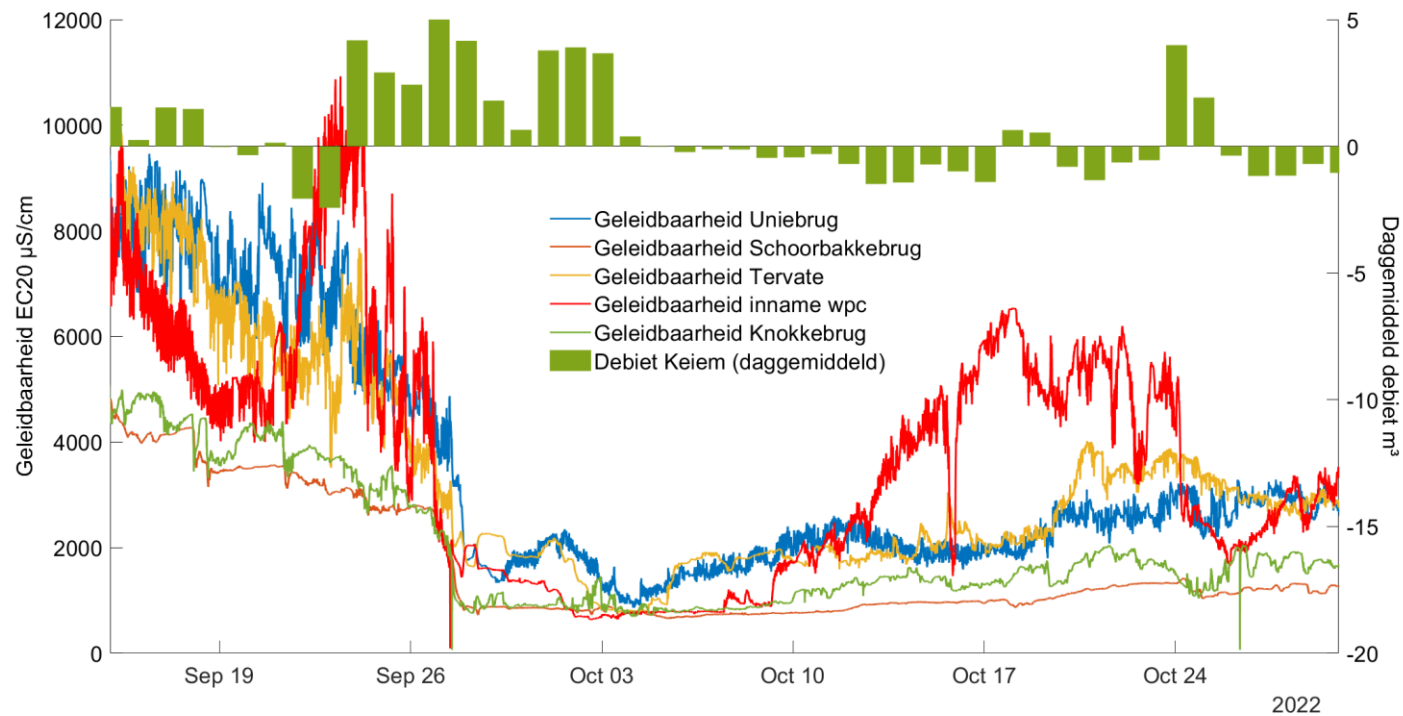
- ☺ Onvoldoende debiet om indringende zouttongen weg te spoelen (kanaal Gent-Terneuzen, IJzer, ...)
- ☺ Lage waterpeilen kunnen leiden tot opwaartse kwel van verzilt grondwater
- ☺ Weinig neerslag zorgt voor minder verdunning industriële effluenten
- ☺ Verzilting heeft effect op captatie door industrie, landbouw en drinkwaterproductie

→ Verzilting is een goede proxy indicator voor het gecumuleerde effect van droogte!



Online sensoren als droogteverklimmers

- ☺ Voor 2018 ruimtelijk sterk verspreide metingen, maar temporeel beperkt
- ☺ Zoutgehalte en geleidbaarheid kunnen sterk variëren op korte tijdschaal!



Online sensoren als droogteverklidders

- ☺ Reactieve opvolging verzilting moet frequenter gebeuren
 - ☺ Anticiperen op de effecten van verzilting en droogte
 - ☺ Tijdens acute droogtetoestand wekelijkse opvolging van zoutgehalte in Adviesgroep
- ➡ Gebruik van waterkwaliteitssensoren en real-time data

Formulering adviezen om impact van droogte te verminderen



Verziltingsindicator

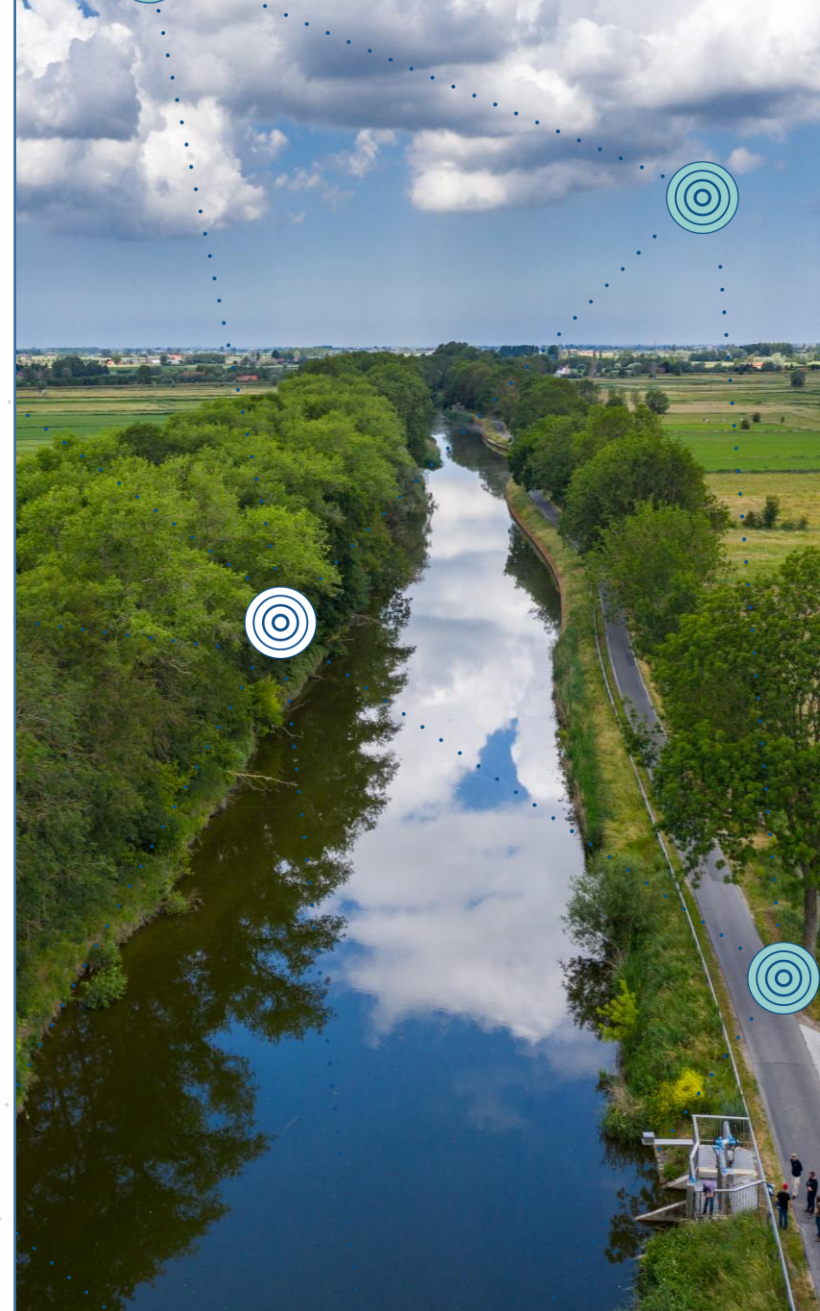
Hoe zetten we sensorische geleidbaarheidsdata om naar eenvoudig te interpreteren informatie en indicatoren voor verzilting?



vito Frie Van Bauwel

Waterwetenschapper data-analyse

frie.vanbauwel@vito.be



Van meting naar beleid



?



Nood aan
actie?

Van meting naar beleid



Verziltingsindicator



Nood aan
actie?

- Zoutgehalte in de waterlopen
 - ✓ Laag / hoog
 - ✓ Dalend / stijgend
- IJzerbekken en Brugse Polders (selectie meetpunten VMM)

Vernieuwde verziltingsindicator

Status geleidbaarheid, algemene drempels

Status	Geleidbaarheid als indicator voor verzilting
Normaal	Mediaan meetpunten geleidbaarheid < 2.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Waak: droog	Mediaan meetpunten geleidbaarheid > 2.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Alarm: erg droog	Mediaan meetpunten geleidbaarheid > 4.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$
Crisis: extreem droog	Mediaan meetpunten geleidbaarheid > 8.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$



Status geleidbaarheid, drempels afhankelijk van meetpunt

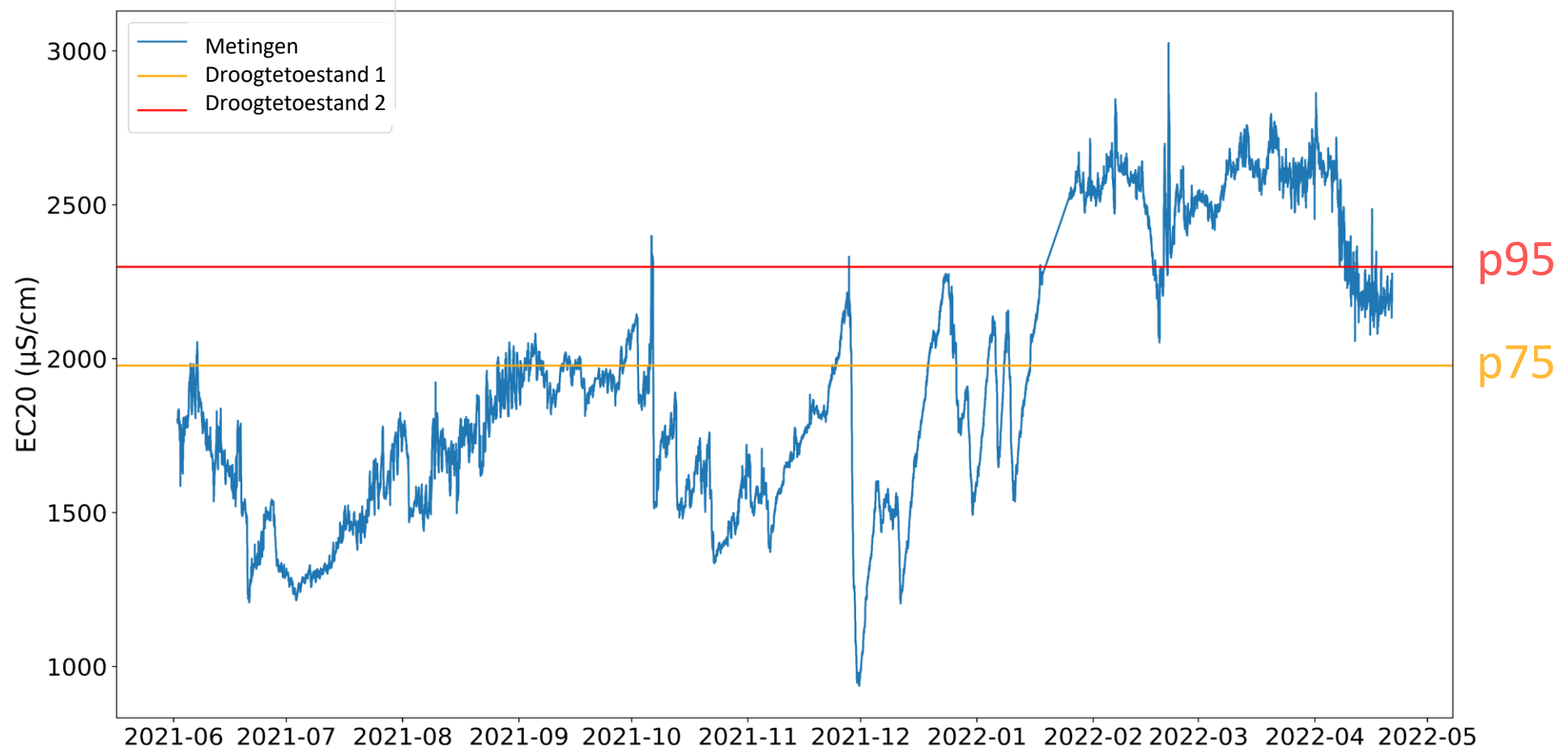
Status	Geleidbaarheid als indicator voor verzilting
Normaal	Geleidbaarheid < 75 ^e percentiel
Droogtetoestand 1	Geleidbaarheid > 75 ^e percentiel
Droogtetoestand 2	Geleidbaarheid > 95 ^e percentiel

Trendindicatie: situatie aan het verbeteren of aan het verslechteren



Verziltingsindicator – status geleidbaarheid

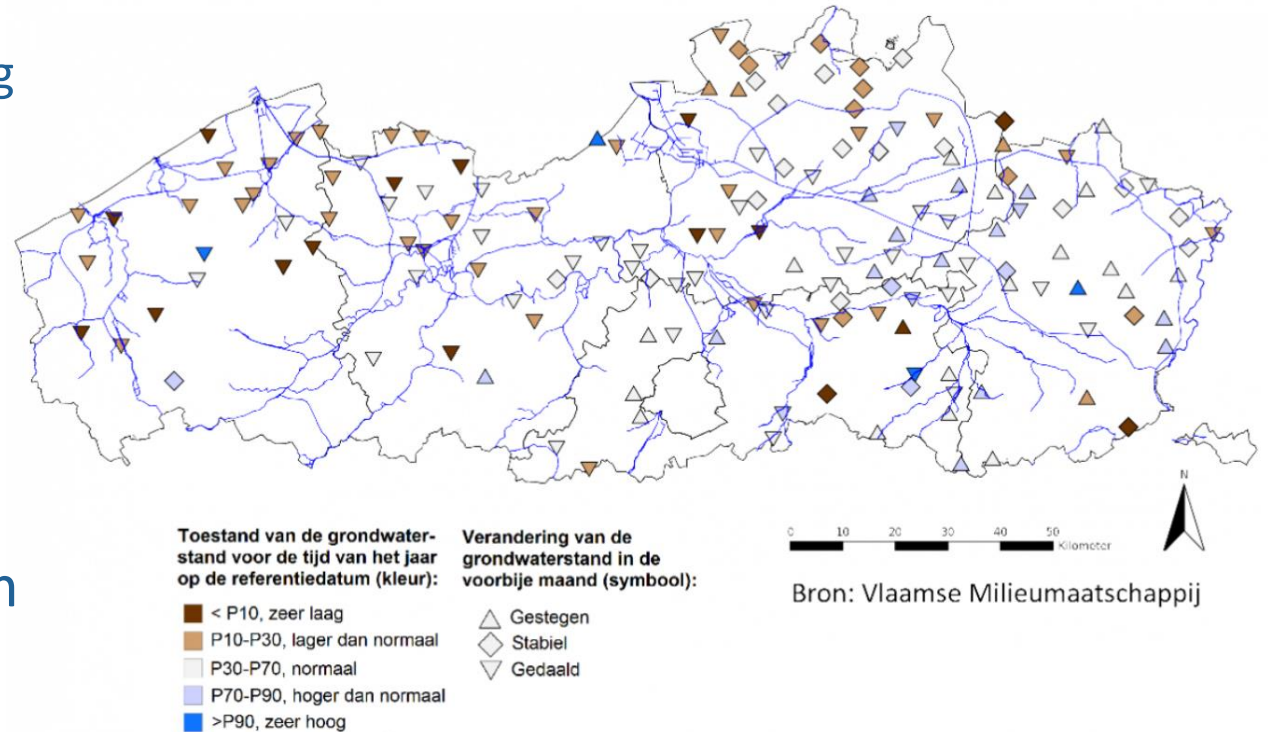
Voorbeeld Vennepevaart



Verziltingsindicator - trendindicatie

☺ Analogie met kaart trends grondwaterpeilen DOV

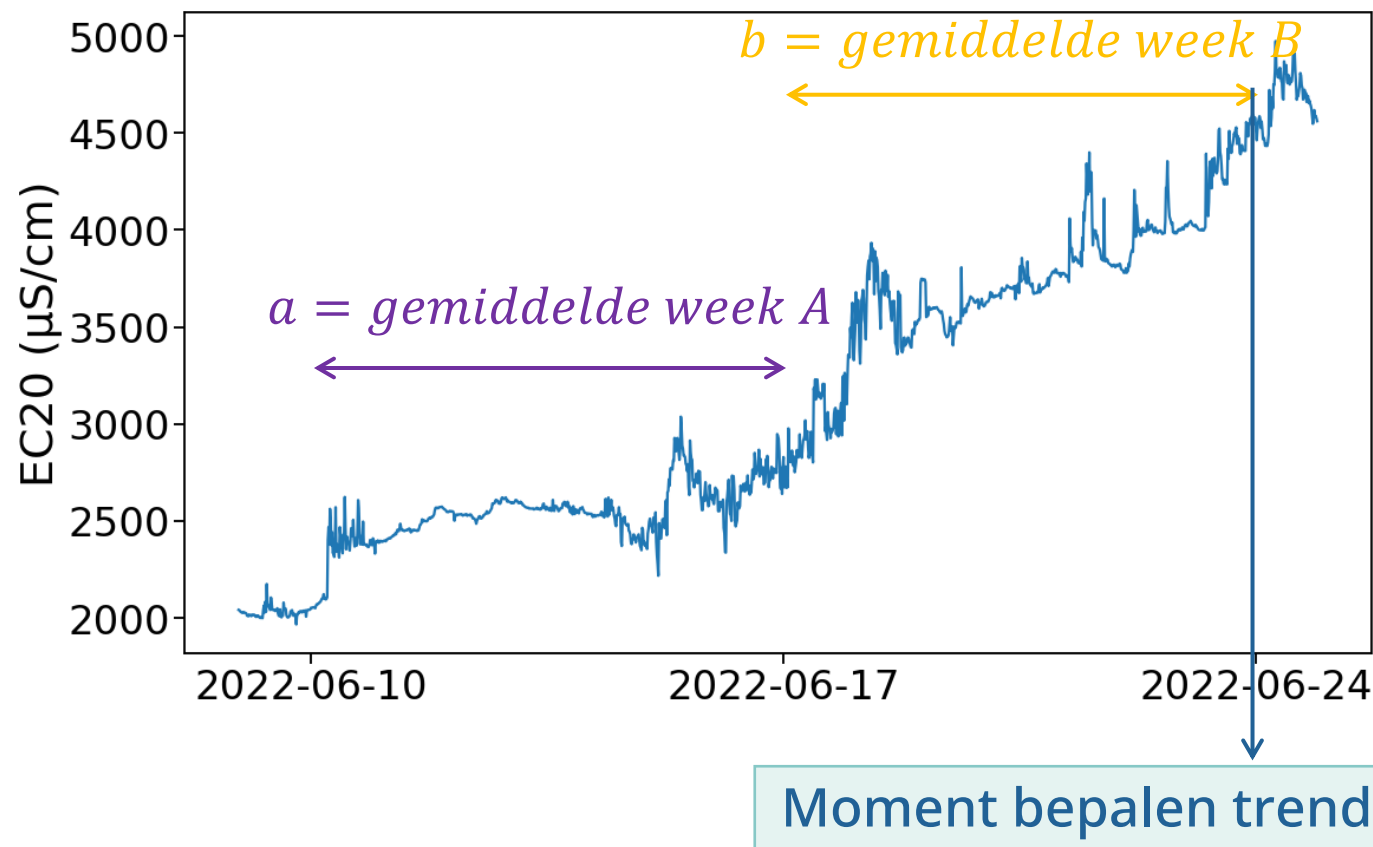
- $\frac{GW_{t-1 \text{ maand}} - GW_t}{p90 - p10} * 100 < -5 \%$: stijging
- $\frac{GW_{t-1 \text{ maand}} - GW_t}{p90 - p10} * 100 > 5 \%$: daling
- Ander geval: stabiel



☺ Oppervlaktewater sneller systeem dan grondwater

➔ Voorbije week vs week daarvoor

Verziltingsindicator - trendindicatie



$$\text{trend} = \frac{b - a}{p90 - p10} * 100$$



- $\text{trend} > 5\%$ $\rightarrow$ stijging
- $-5\% < \text{trend} < 5\%$ $\rightarrow$ stabiel
- $\text{trend} < -5\%$ $\rightarrow$ daling

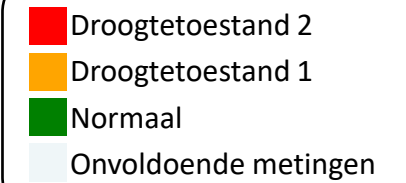
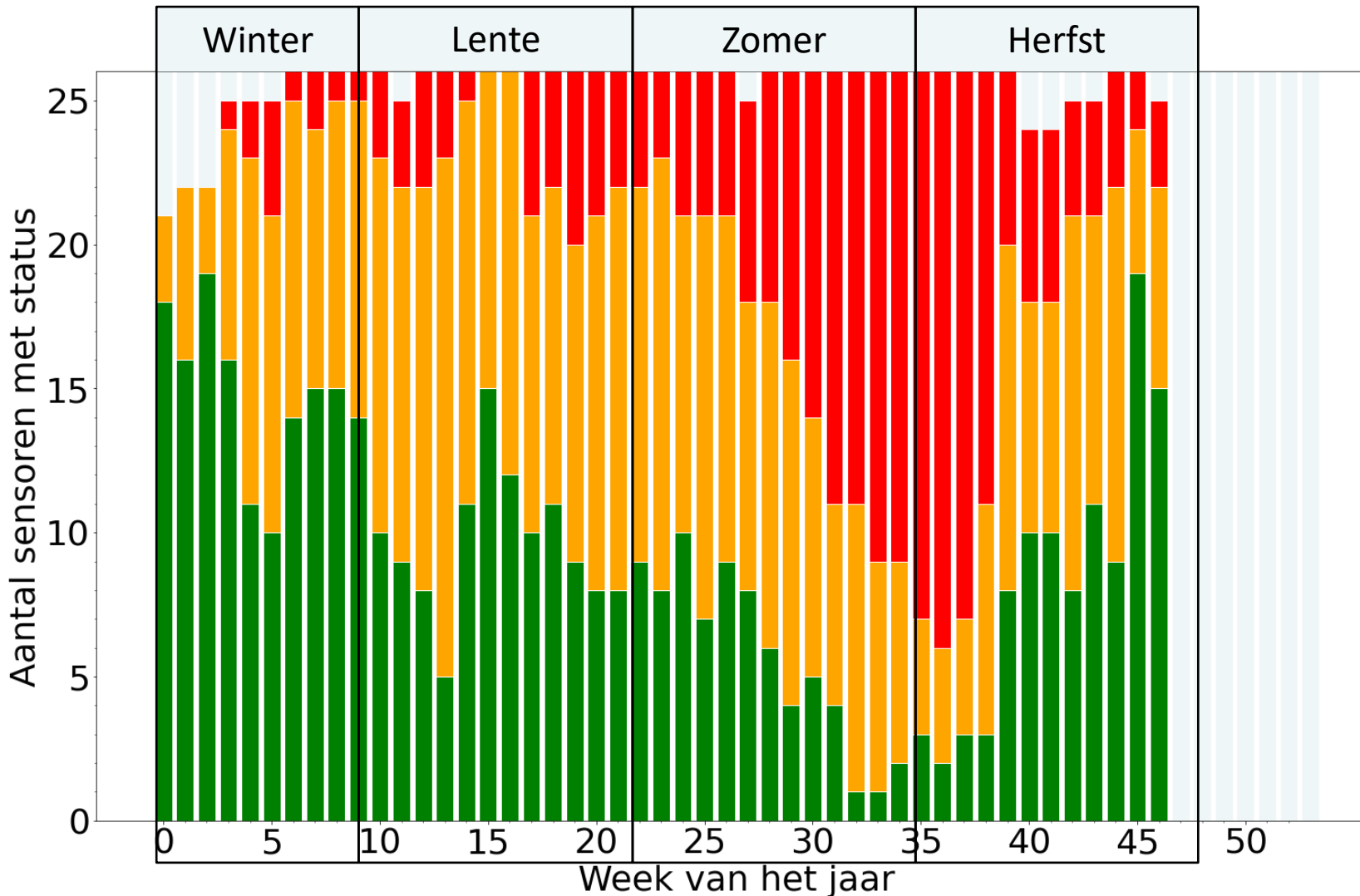
Presentatie verziltingsindicator: kaart

Troeven visualisatie:

- Geografisch overzicht situatie
- Trendindicatie + status



Presentatie verziltingsindicator: staafdiagram

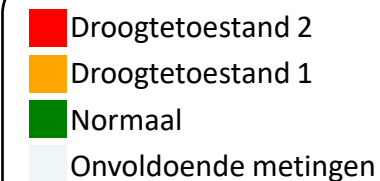


Troeven visualisatie

- Absolute aantallen per status
- Snel overzicht
- Evolutie over jaar heen

IJzerbekken 2022

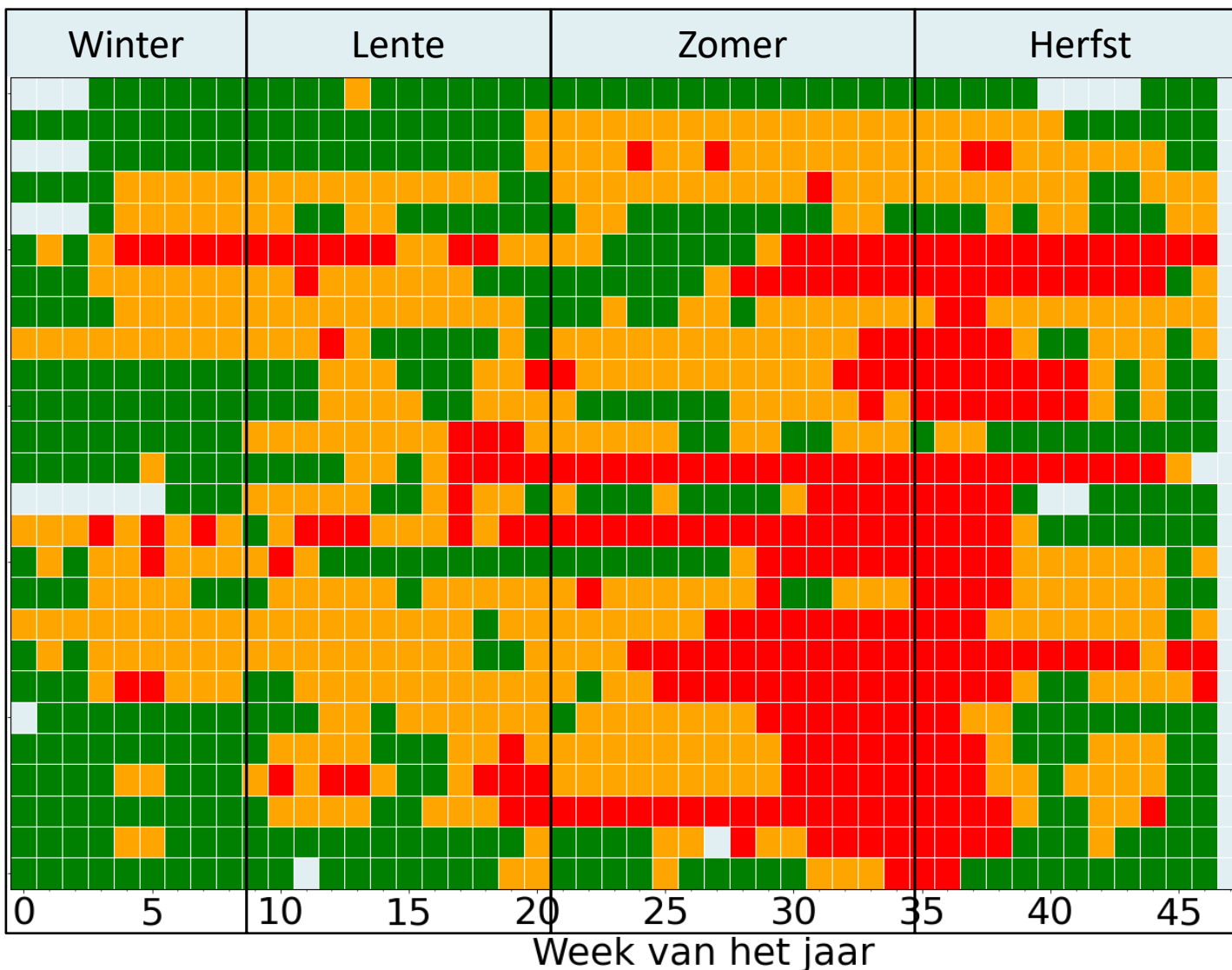
Presentatie verziltingsindicator: dambord



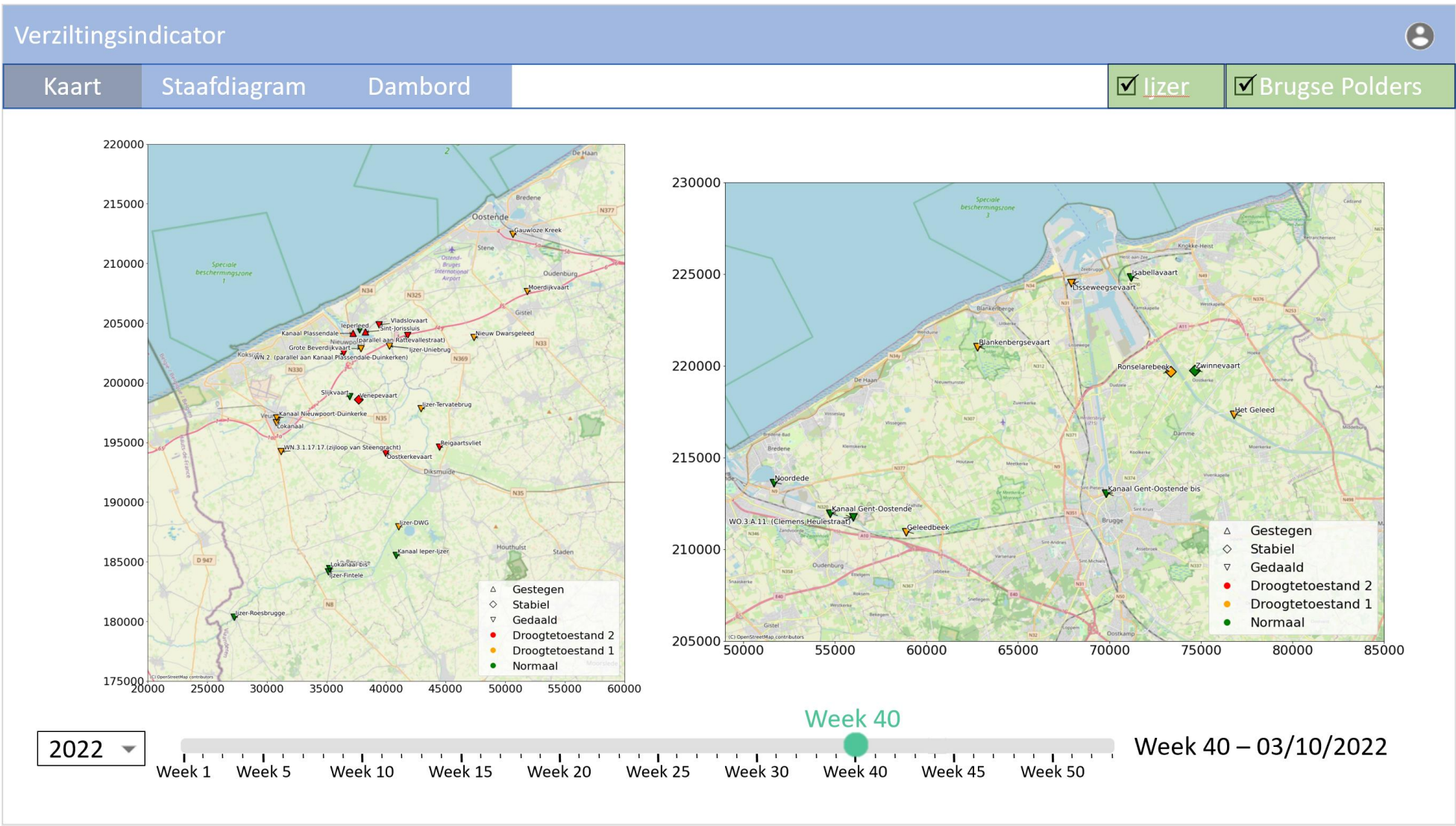
IJzerbekken 2022

Nieuwe Gracht
 Kanaal Nieuwpoort-Duinkerke
 Lokanaal
 WN.3.1.17.17.(zijloop van Steengracht)
 Slijkvaart
 Venepevaart
 Oostkerkevaart
 Grote Beverdijkvaart
 WN.2. (parallel aan Kanaal Plassendale-Duinkerken)
 Sint-Jorissluis
 Kanaal Plassendale
 Ieperleed
 Vladslovaart
 Reygaertsvliet
 (parallel aan Rattevallestraat)
 Nieuw Dwarsgeleed
 Gauwloze Kreek
 Moerdijkvaart
 Reigaartsvliet
 Lokanaal-bis
 Kanaal Ieper-IJzer
 IJzer-Uniebrug
 IJzer-Tervatebrug
 IJzer-DWG
 IJzer-Fintele
 IJzer-Roesbrugge

- Troeven visualisatie
- Patronen lange termijn
 - Welke locaties meer/minder gevoelig voor verzilting
- Overzicht van evolutie per meetpunt



Webapplicatie

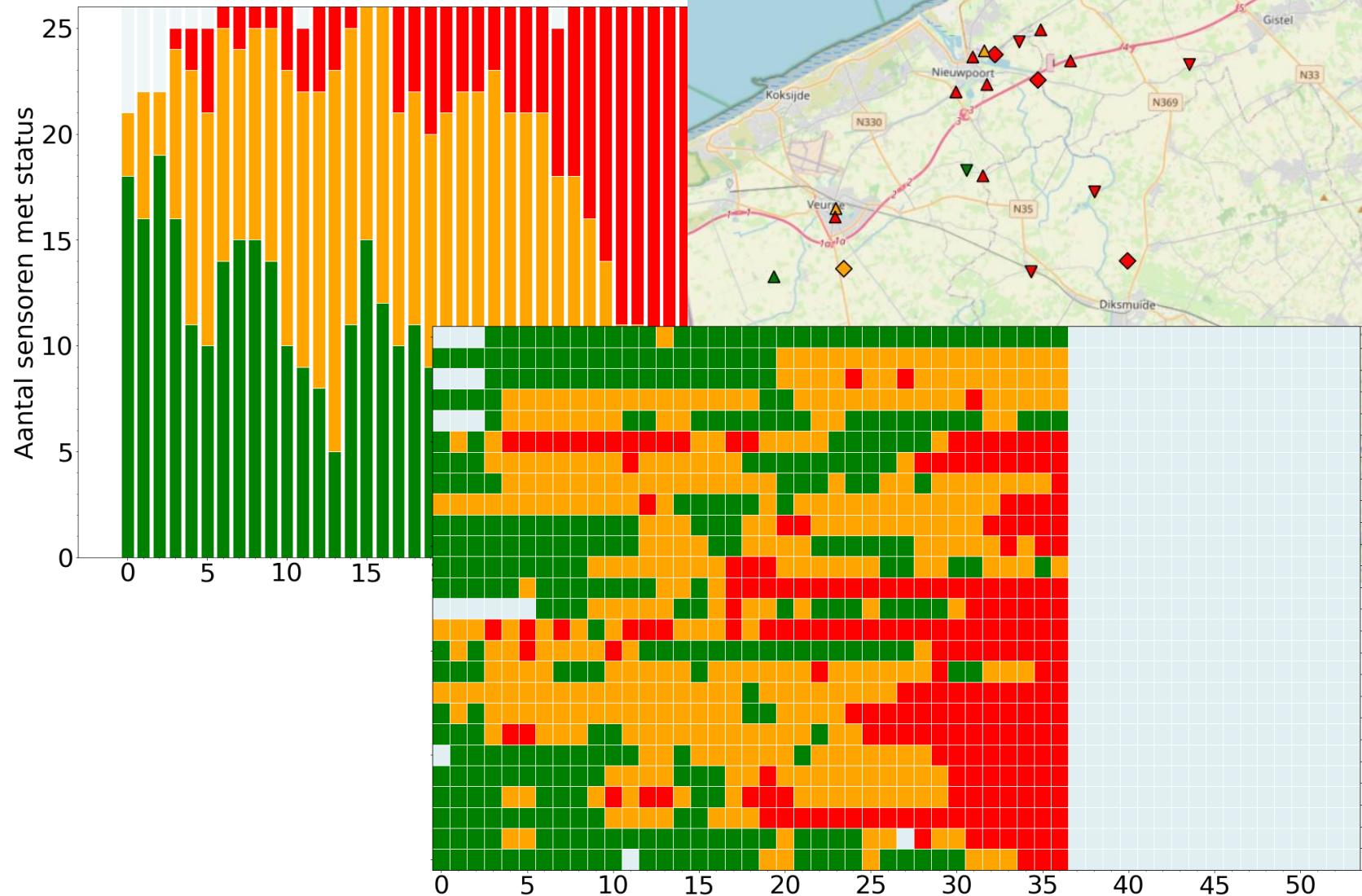


Conclusie

Verziltingsindicator:

☺ Eenvoudige interpretatie van verzilting

☺ Link tussen metingen en besluit





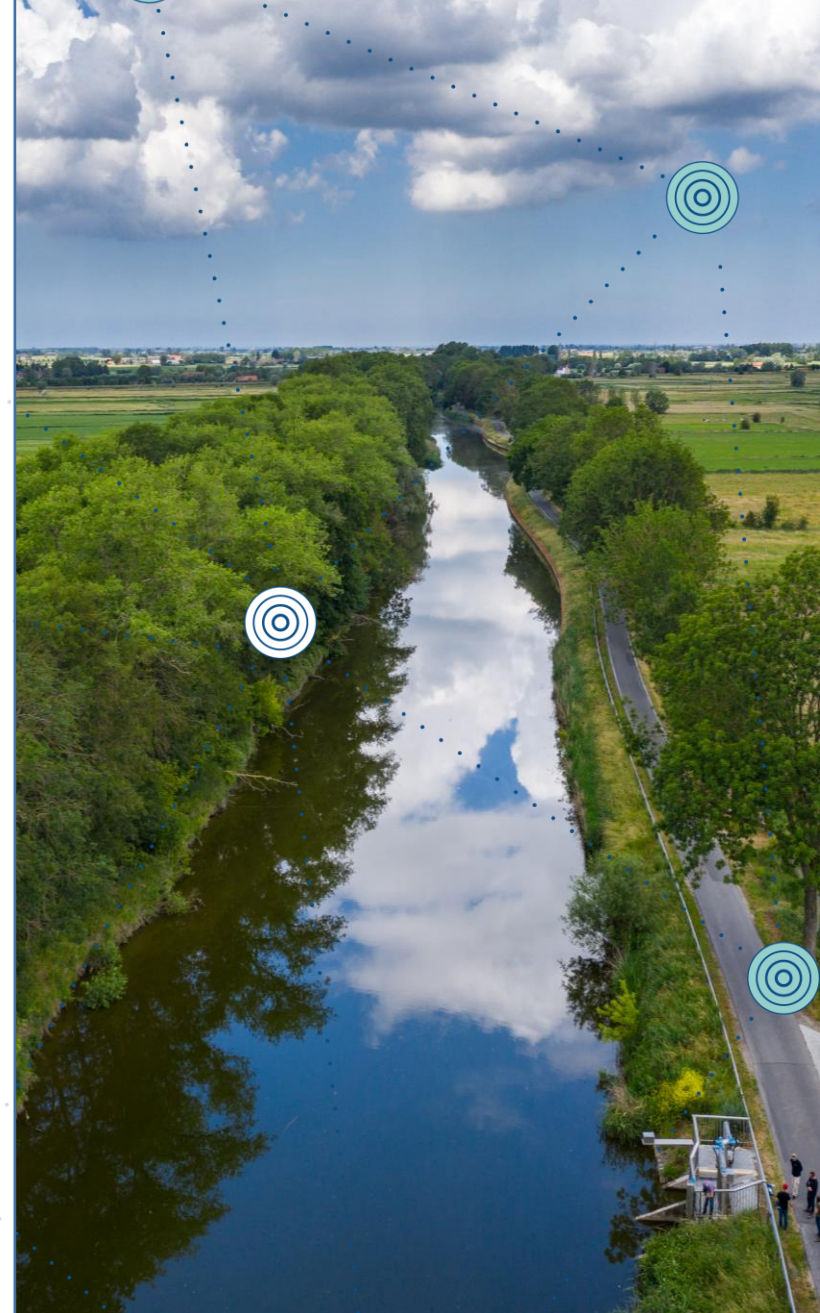
Uitdagingen voor polderbesturen



Sam Coulier

Wvd Ontvanger-Griffier

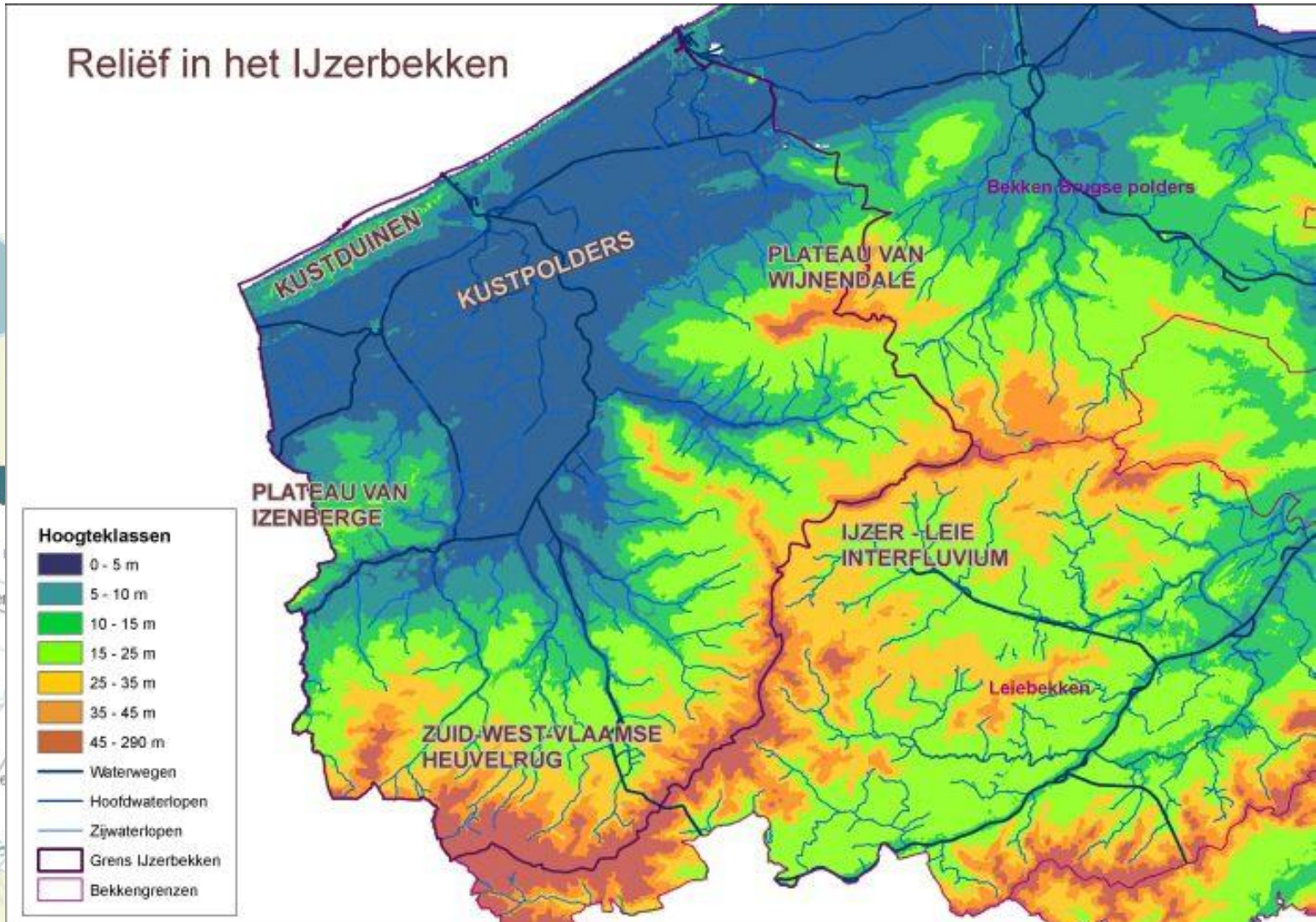
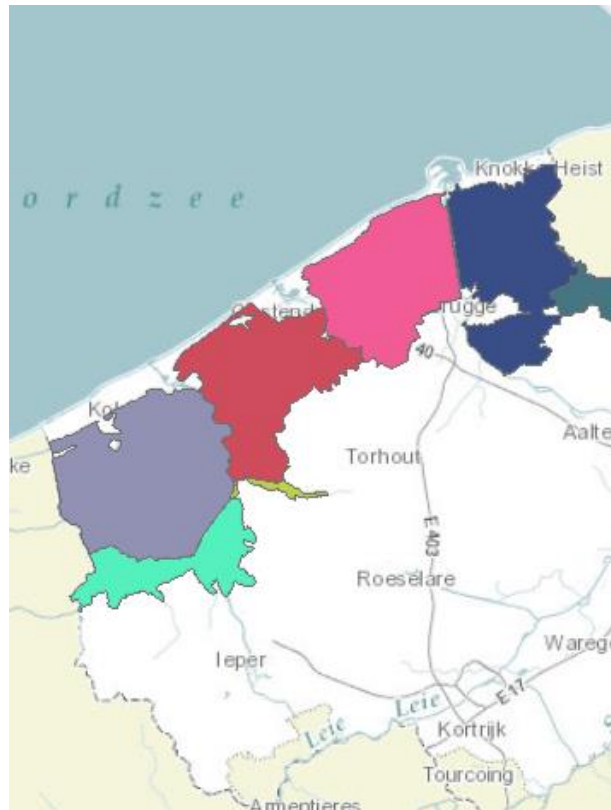
sam@westkustpolder.be



Polders IJzerbekken

Organisatie polderbesturen

- Werkingsgebied
- Samenwerking waterloop-beheerders EUWMA

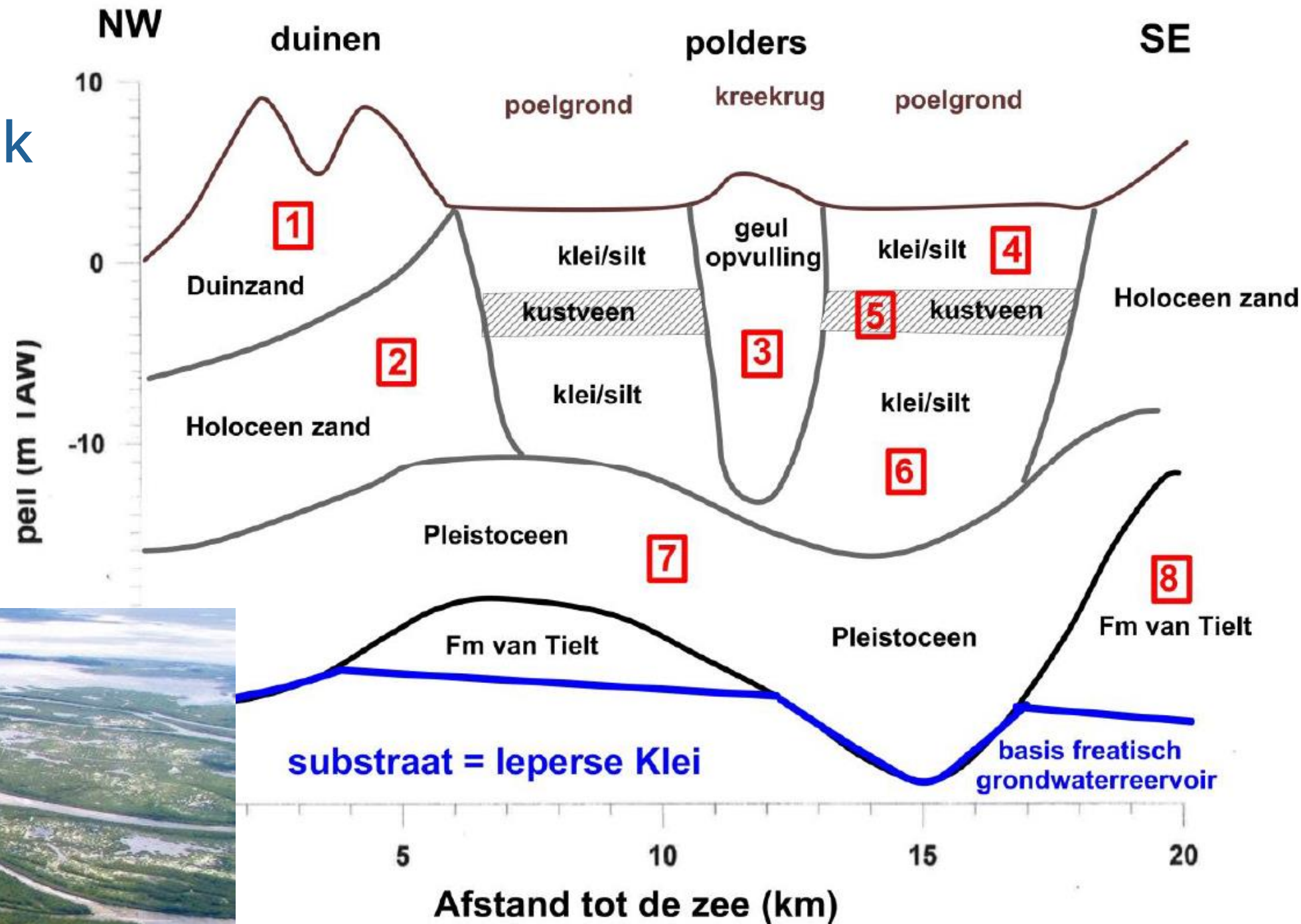


Te veel, te weinig en te zout water



Jeroen Dewaegemaeker-ILVO

Problematiek



Problematiek

Zoutwaterintrusie op IJzer

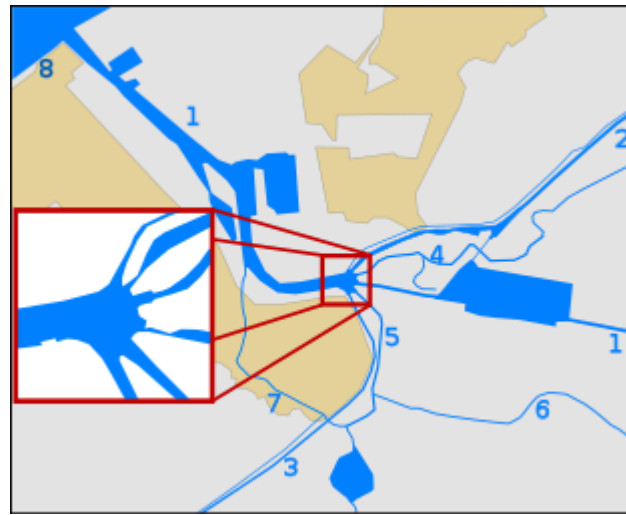
Studie numerieke modellering

Waterbeheer

Verzilting IJzer Deelopdracht 5 –

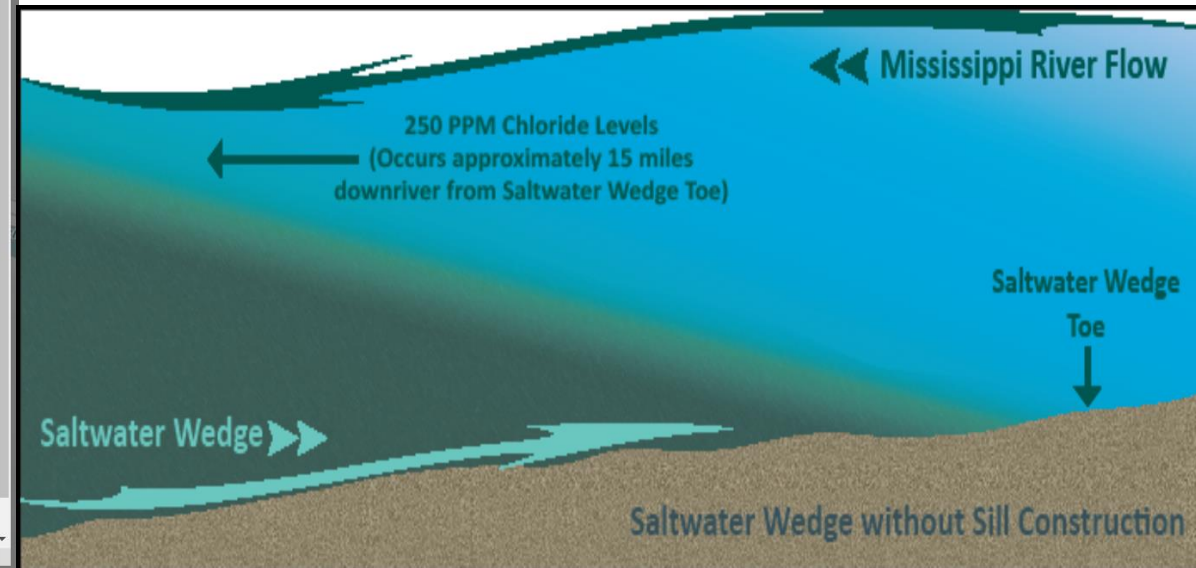
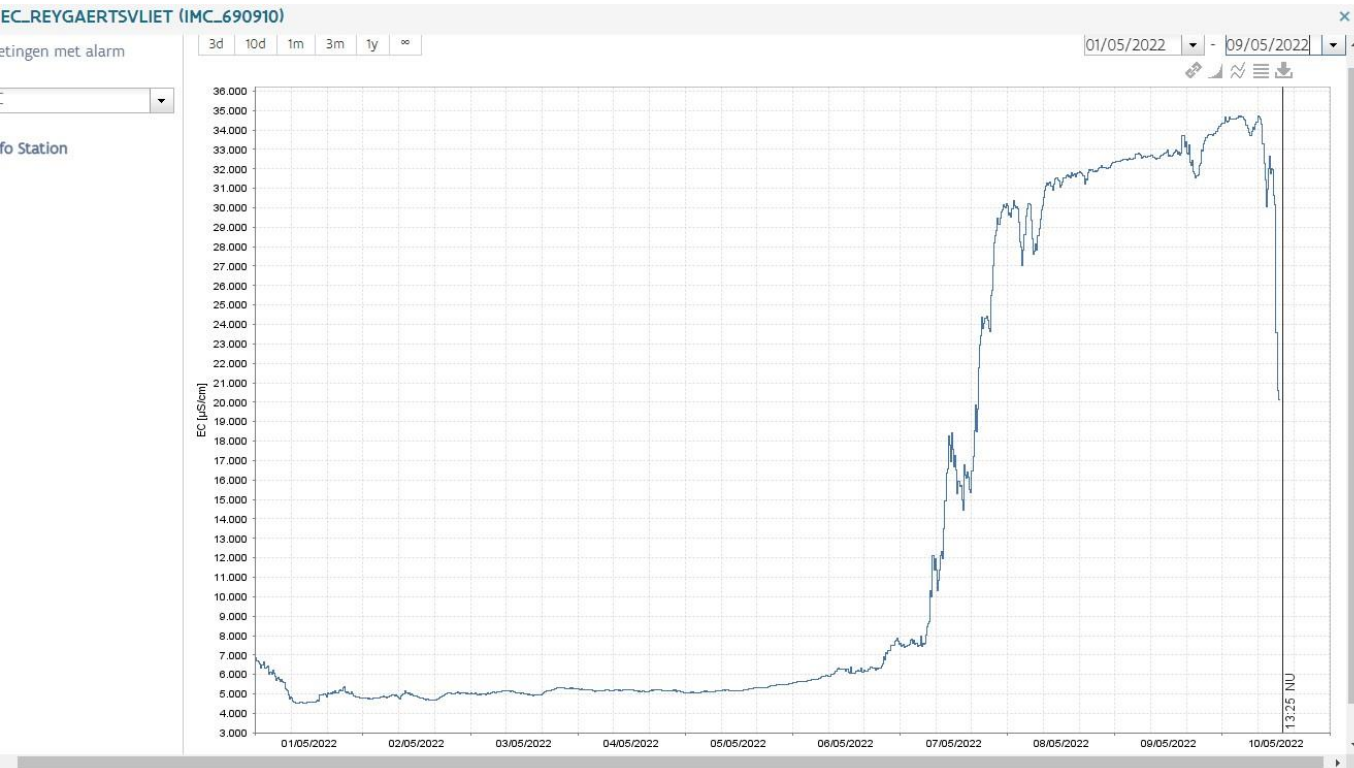
Witteveen & Bos io Vlaamse

Overheid MOW



Metingen

- Historiek zoutmetingen
- Internet of Water
- Dynamiek zout water



Uitdagingen

- ☺ Onderzoek naar zoutwaterintrusie uit grondwater
- ☺ Beslissingskader voor inname
- ☺ Effect verzilting op waterbalans





Hoe sensormetingen op het kanaal Gent-Terneuzen bijdragen aan waterintelligente havens

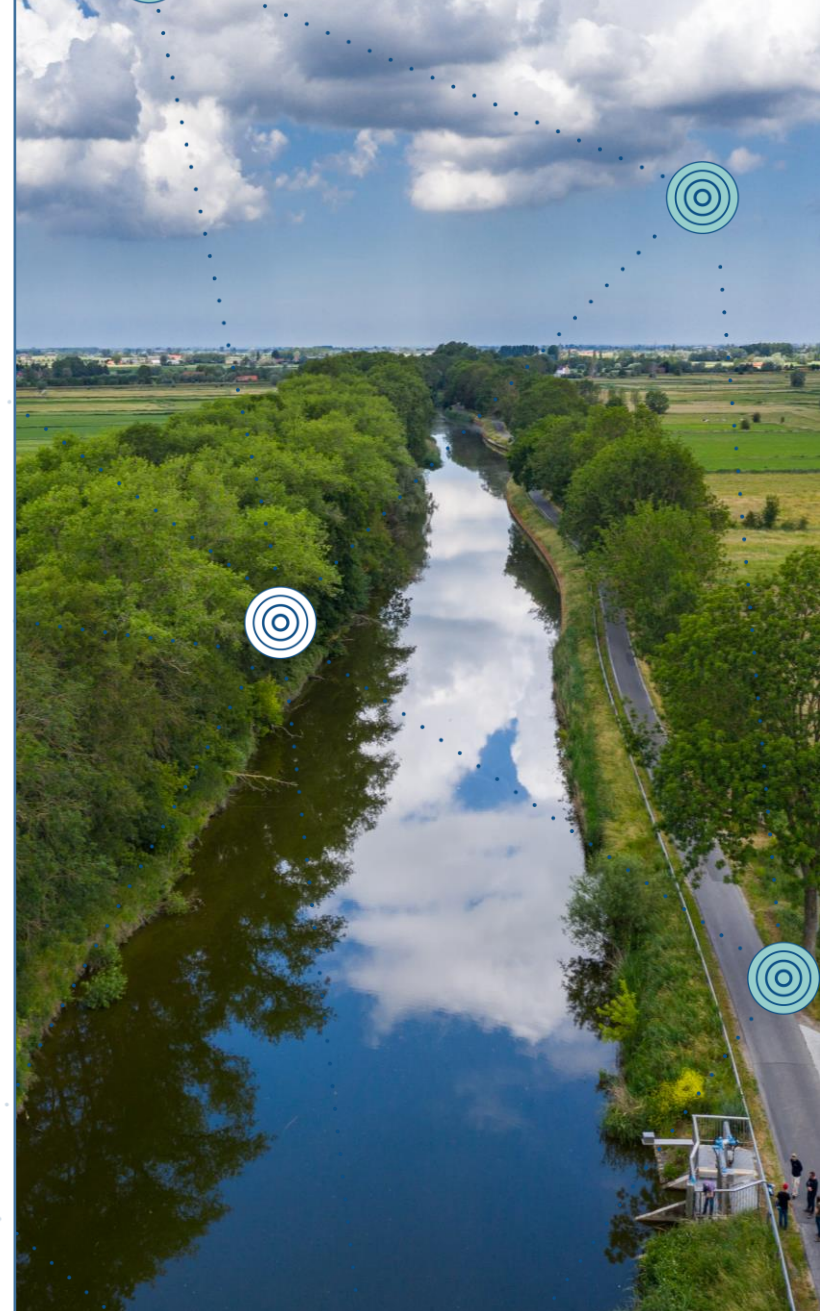


Karen Polfliet

karen.polfliet@northseaport.com

piet.seuntjens@vito.be

nele.desmet@vito.be





North Together. Smarter. Sea Port

Bijdrage van sensormetingen op het kanaal Gent-Terneuzen aan de uitbouw van waterintelligente havens

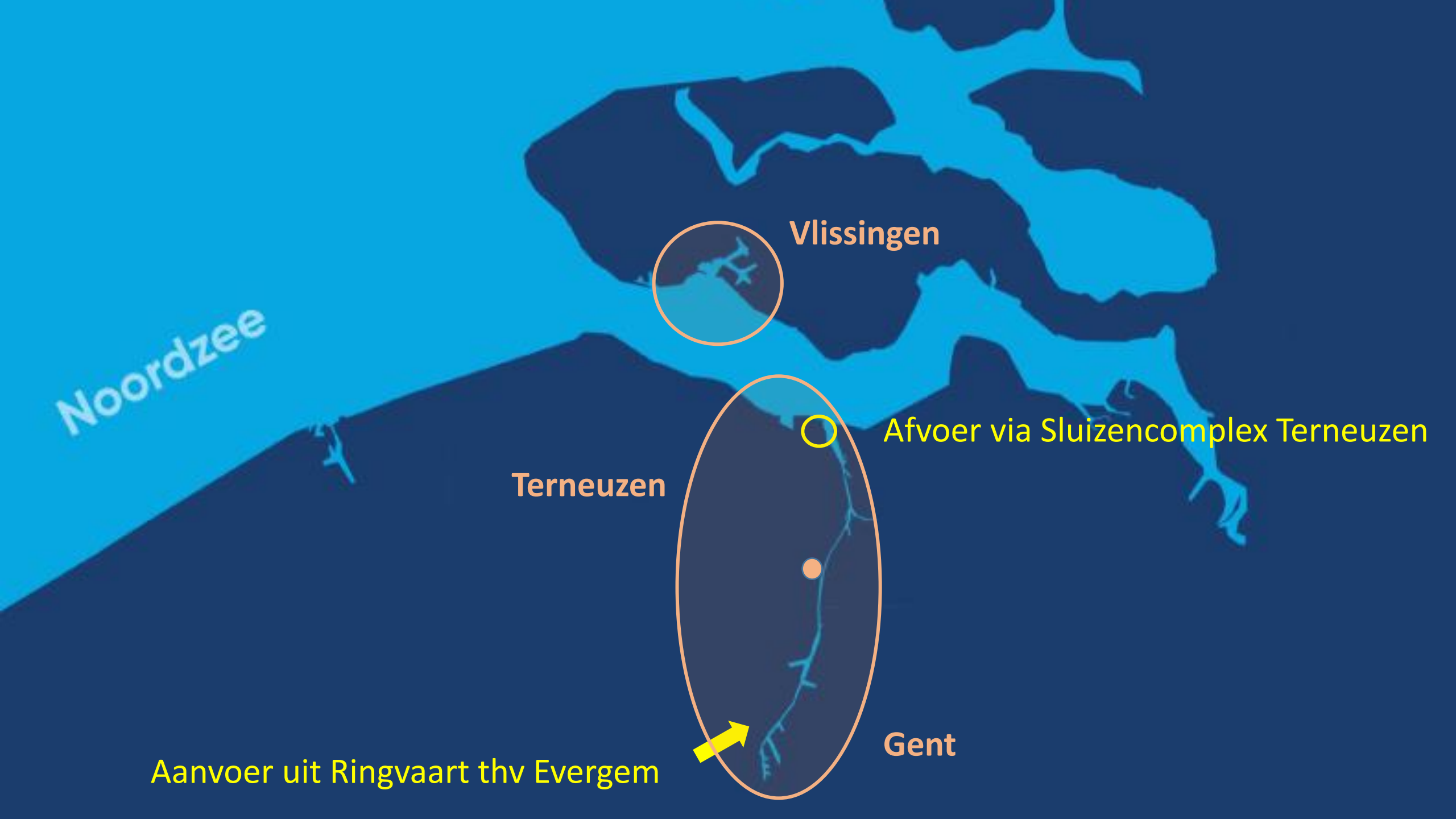
Karen Polfliet – North Sea Port



Bijdrage van sensormetingen op het kanaal Gent-Terneuzen

1. Situatieschets Kanaal Gent-Terneuzen, locaties sensoren
2. Monitoring waterhoogte en geleidbaarheid tijdens droge zomer 2022
3. Impact van verzilting op infrastructuur
4. Project 'Waterintelligente haven'





Noordzee

Vlissingen

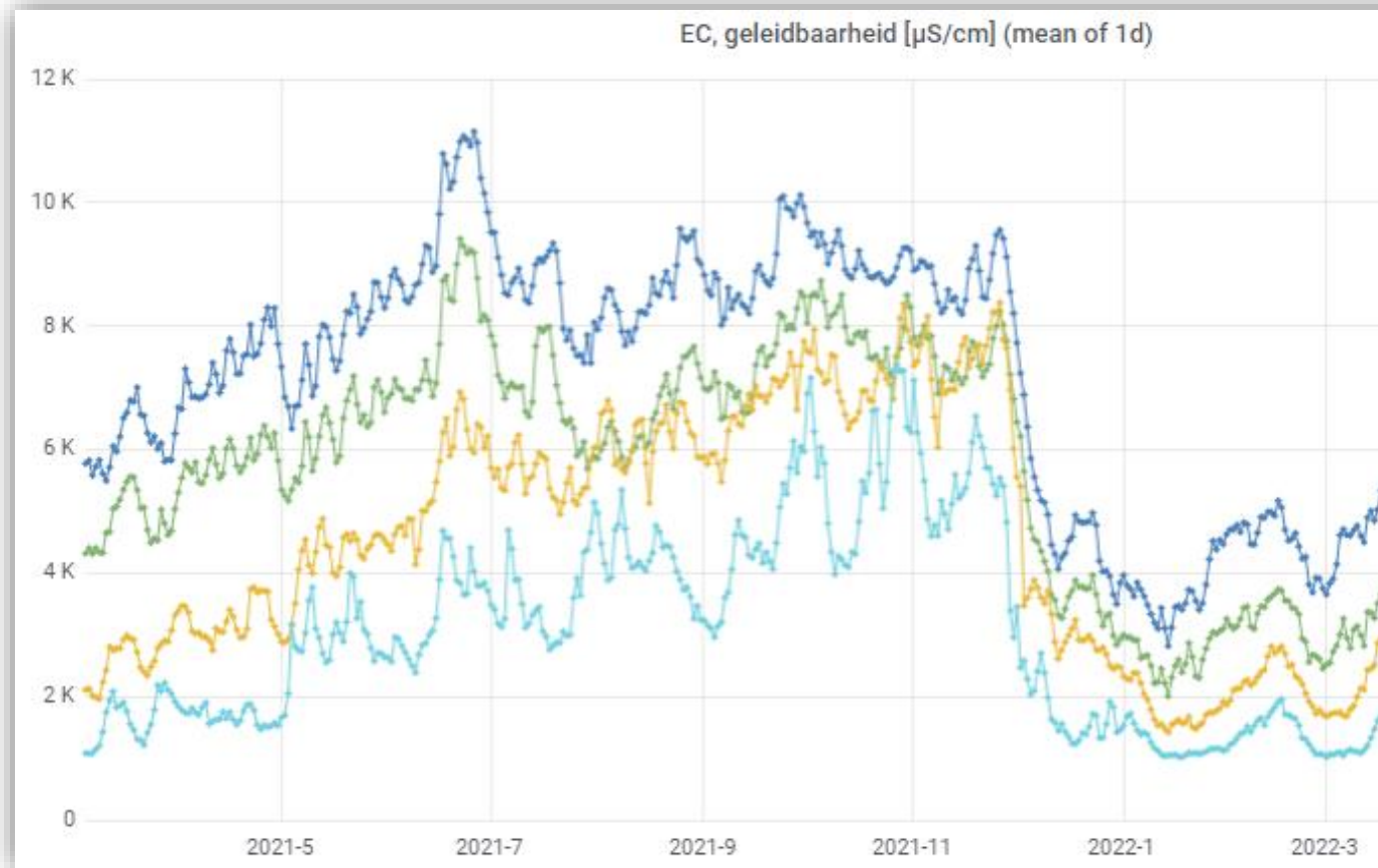
Terneuzen

Afvoer via Sluizencomplex Terneuzen

Gent

Aanvoer uit Ringvaart thv Evergem

Locaties 4 loW-sensoren



Monitoring droge zomer 2022



Aanhoudende droogte zorgt voor stremming en minder diepgang voor schepen op het Kanaal Gent-Terneuzen

augustus 4, 2022

De aanhoudende droogte en de voorspelling aanhouden, hebben gevolgen voor de scheepvaart op het Kanaal Gent-Terneuzen is er minder diepgang in de sluisen.

Droogte stuurt binnenvaart kanaal Gent-Terneuzen in de war

© 04/08/2022 MICHEL LEEN MULTIMODAAL NEWS LOGISTICS BINNENVAART NORTH SEA PORT

De aanhoudende droogte en de voorspellingen dat die nog een tijd zal aanhouden, hebben gevolgen voor de scheepvaart in North Sea Port: de diepgang op het kanaal Gent-Terneuzen is verlaagd en aan de sluisen is er sprake van stremming.

De droogte zorgt ervoor dat er minder water in het Kanaal Gent-Terneuzen staat. Enerzijds omdat er vanuit het binnenland in België minder water kan aangevoerd worden, anderzijds omdat er te weinig regen valt. Schepen mogen daarom momenteel maximum 12,35 meter diep in het water liggen (in plaats van 12,50 meter) om zo een veilige vaart te garanderen. Schepen die het kanaal vanop de Westerschelde opvaren, dienen dus extra goederen te lichter tot maximum 12,35 meter diepgang. Ook schepen die de haven vanuit Gent en Terneuzen willen verlaten, zijn aedwonaen minder goederen te laden.

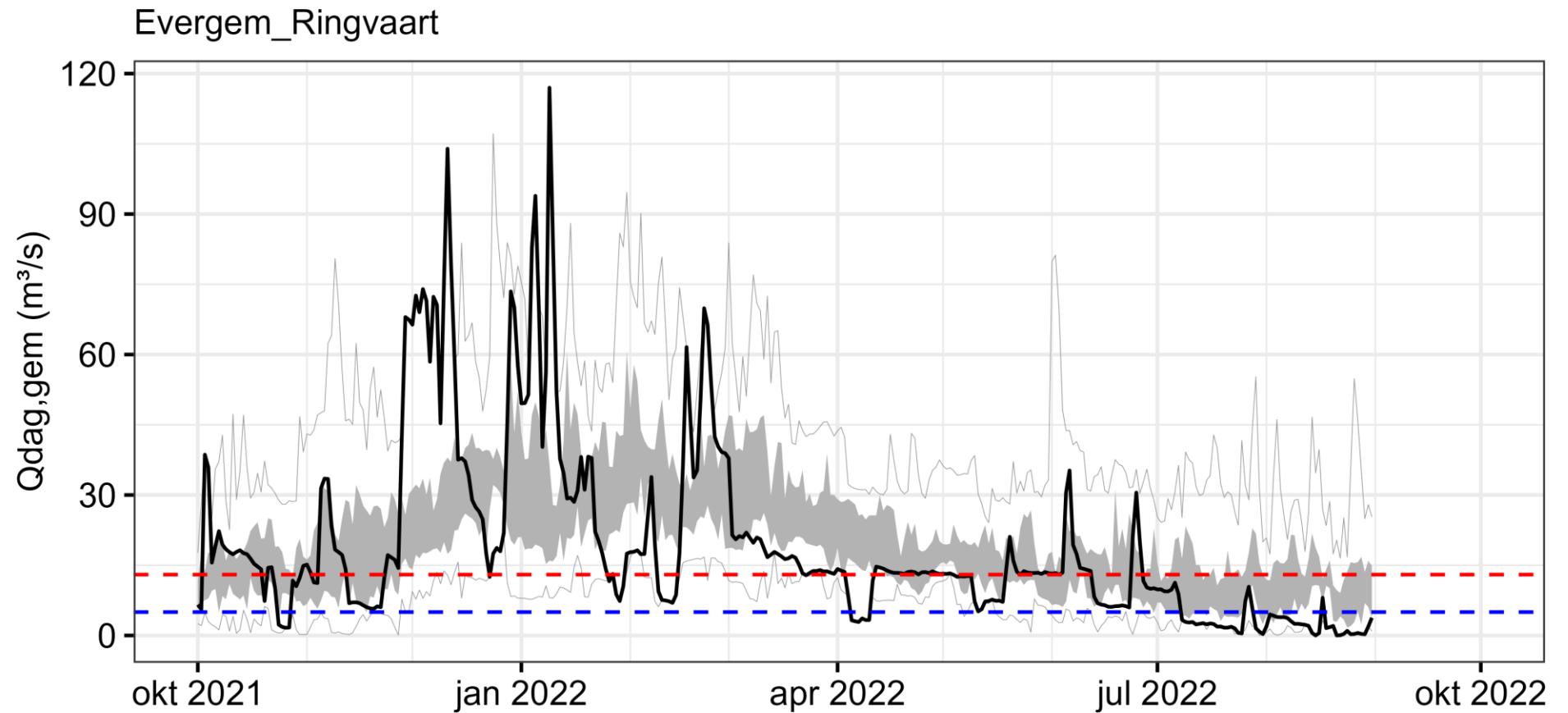
Sluizen bij Terneuzen vaker dicht vanwege droogte

4 augustus 2022, 10:55 · Binnenland

Deel dit artikel



Evolutie daggemiddeld toevoerdebiet okt 2021 - okt 2022

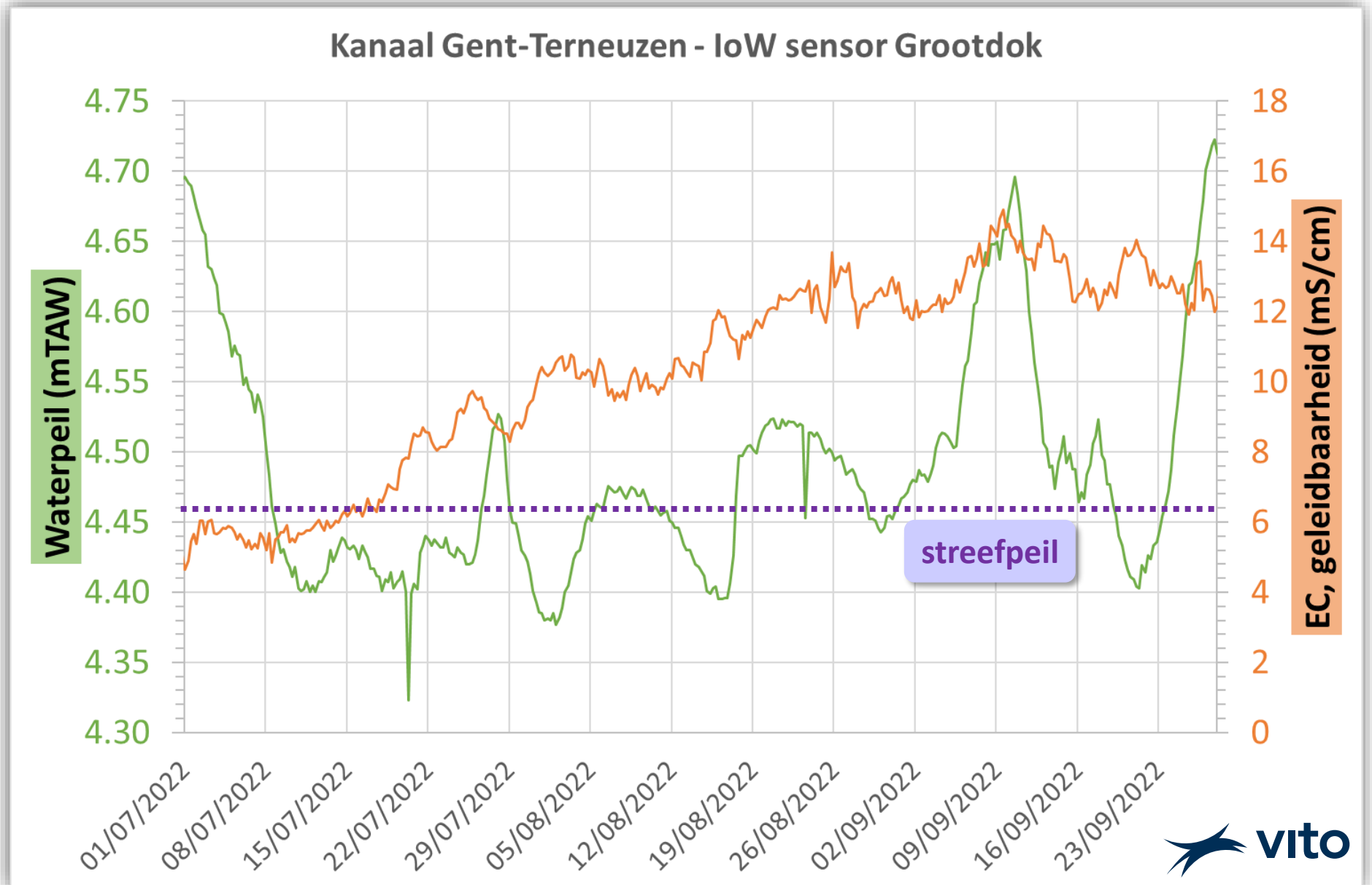


Figuur: Statistische verdeling van daggemiddelde debieten in de periode 1-1-2010 tem 31-08-2022 gemeten in het station Gent Evergem Ringvaart (rvg03a-1066). De zwarte lijn toont het gemeten debiet van oktober 2021 tot oktober 2022, de grijze lijnen de minimum en maximum waarde. De grijze band toont de waarden tussen het 25% en 75% percentiel.

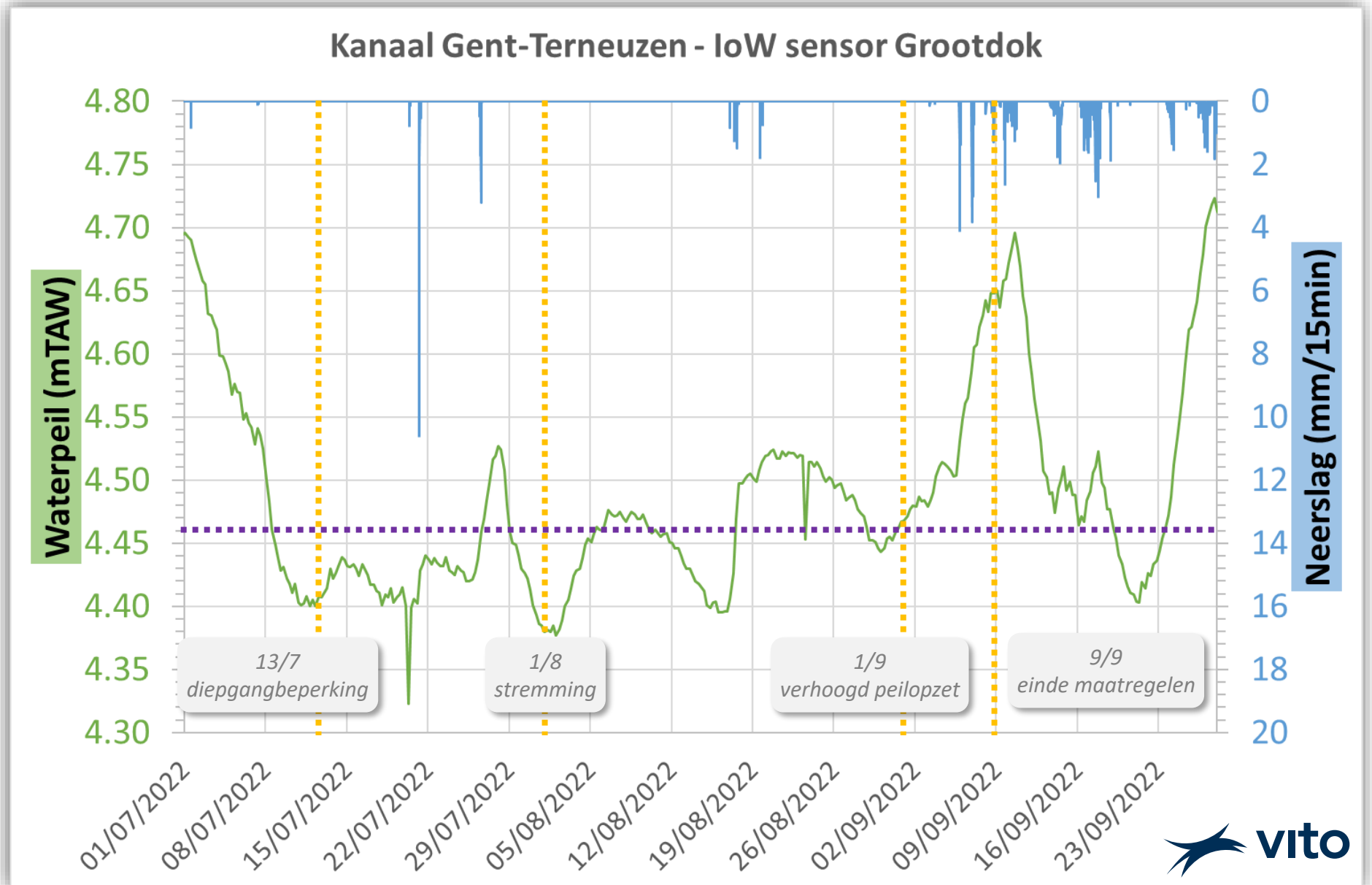
Situatie operationele maatregelen zomer 2022



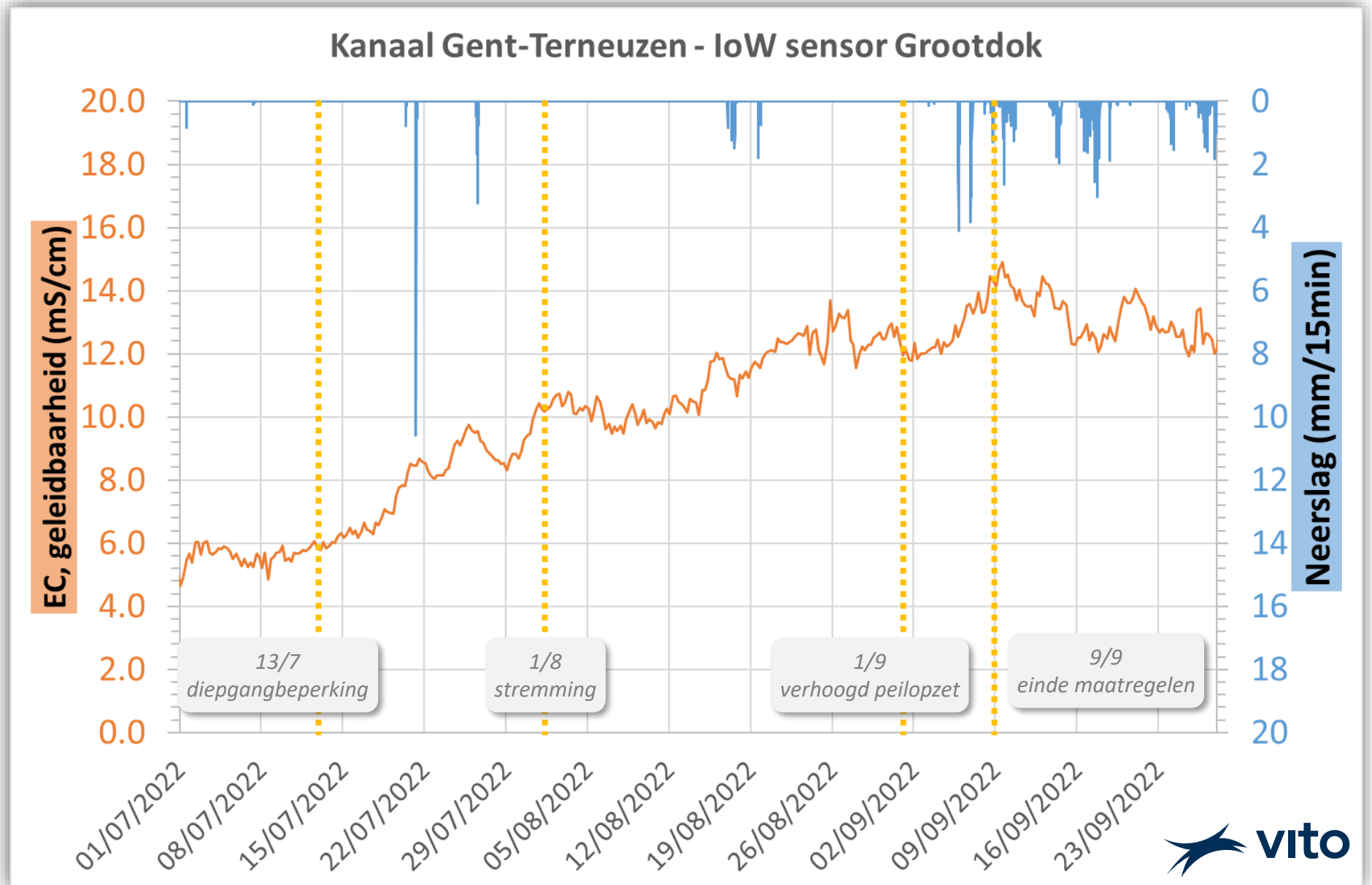
Evolutie waterpeil en geleidbaarheid (~zoutgehalte)



Evolutie waterpeil – relatie tot neerslag en maatregelen



Evolutie EC (zout) – relatie tot neerslag en maatregelen



Bijdrage van sensormetingen op het kanaal Gent-Terneuzen

1. Situatieschets Kanaal Gent-Terneuzen, locaties sensoren
2. Monitoring waterhoogte en geleidbaarheid tijdens droge zomer 2022
3. **Impact van verzilting op infrastructuur**
4. **Project 'Waterintelligente haven'**

Waarnemingen impact van verzilting op infrastructuur (staal, beton)



Impact van verzilting op infrastructuur (staal, beton)



- Degradatie van stalen assets wordt gemonitord dmv wanddikte metingen en weging van anodes
- Iedere 5 jaar wordt het volledige areaal gecontroleerd
- Als wanddikte van staal teveel afneemt: anodes plaatsen onder water



Impact van verzilting op infrastructuur (staal, beton)

Kern 3, Ø 70 mm, kademuur 0910



Toelichting

Laag <u>1</u> :	constructiebeton	220 mm
Laag <u>2</u> :	Kies een item.	... mm
Laag <u>3</u> :	Kies een item.	... mm
Laag <u>4</u> :	Kies een item.	... mm
CEM-klasse	☐ I ☐ II ☒ III ☐ IV	
Toeslagmateriaal	D _{max} : ☐ 8 ☐ 11 ☐ 16 ☒ 26 ☐ 32	
	type: rivierzand/-grind	
Gaafheid beton	☒ gaaf ☐ aangetast	
	type: Kies een item.	
Betonverdichting	☐ goed ☒ matig ☐ slecht	
Korrelverdeling	☒ goed ☐ matig ☐ slecht	
Porositeit (visueel)	☐ vrij poreus ☒ vrij dicht	
Defecten/scheuren	☒ niet aanwezig	
	☐ verticaal tot onderzijde	
	☐ verticaal ▼ ... mm	
	☐ horizontaal ▼ ... mm	
Verdachte bestanddelen	niet aanwezig	
Wapening	niet aanwezig	
	Kies een item.	
Opmerkingen	-	
	Oppervlak bevuild/bruin verkleurd	

- Visuele inspecties (duikers) betonschade
- Kernboringen op ½ tot 2/3 van levensduur ifv beoordeling zoutindringing





smart delta
resources

Waterintelligente havens
Bevraging bedrijven



vito

Vision on technology
for a better world

vito.be



Waterintelligente havens

- Haalbaarheid van uitwisseling van waterdata, onderzoek naar de nodige data-architectuur + kleinschalig demo
- Gebruik van het IoW netwerk voor monitoring kwaliteit van verschillende waterbronnen als predictie voor slim watergebruik
- Evaluatie van de mogelijkheden voor monitoring in functie van snelle uitwisseling van kennis en signaalfunctie over waterkwaliteit
- Verkennend onderzoek naar de bijdrage aan slim watergebruik, nl. verbeterde procesvoering voor operationeel gebruik of (in de toekomst) uitwisseling van (kennis over) waterstromen met derden





Dank voor uw aandacht!

karen.polfliet@northseaport.com

piet.seuntjens@vito.be

nele.desmet@vito.be

