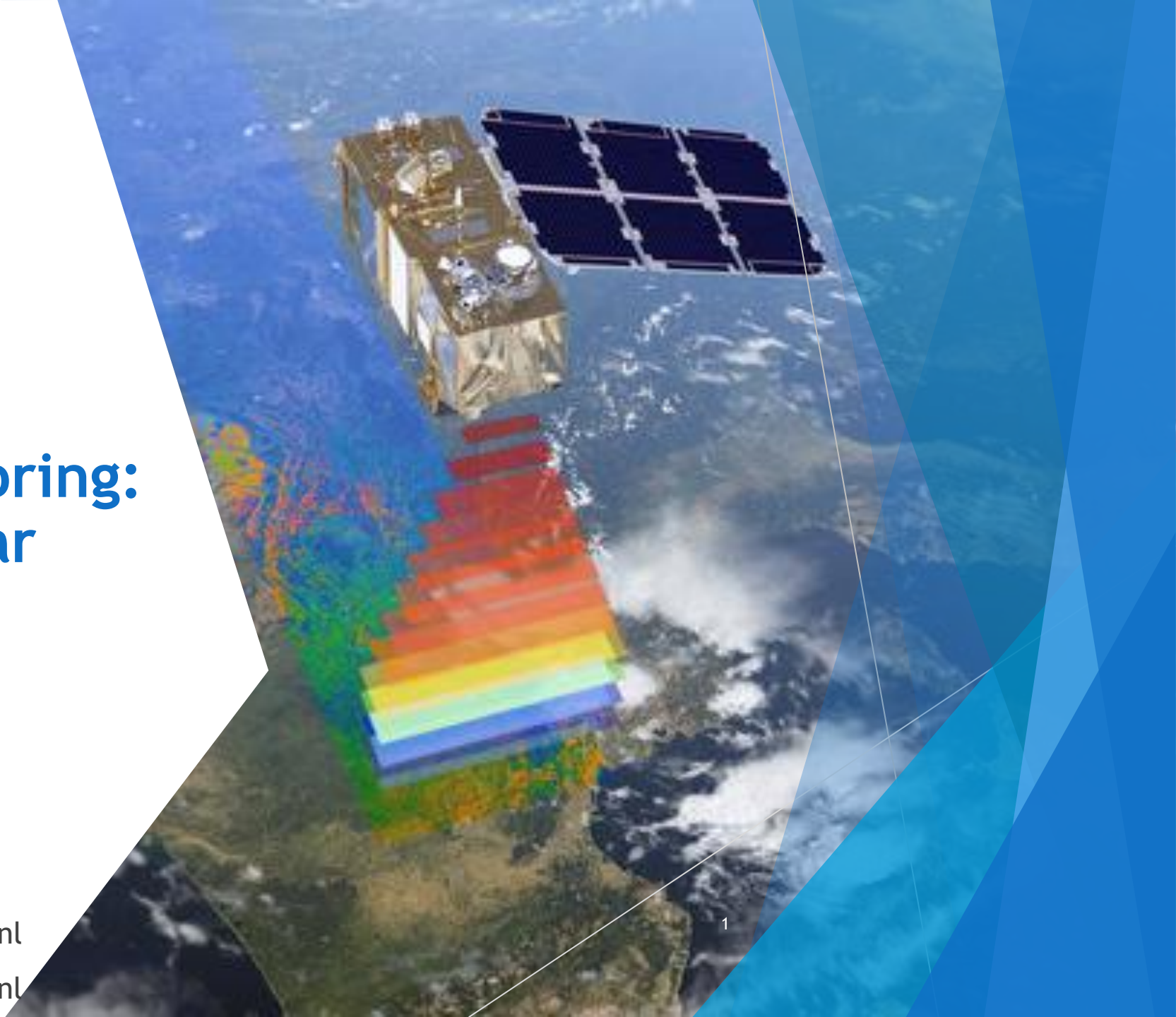




Fytoplanktonmonitoring: van satelliet naar beoordeling



www.waterinsight.nl

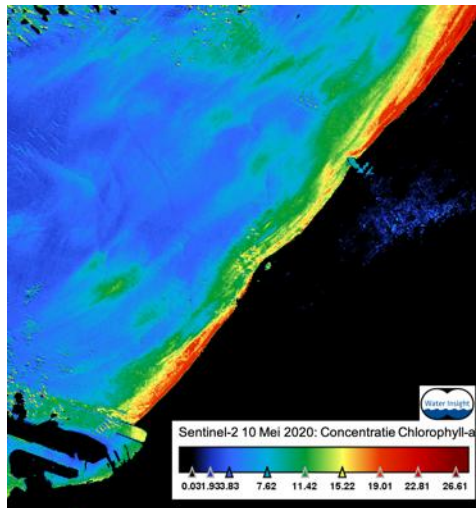
info@waterinsight.nl

Water Insight

Water Insight

Water Insight B.V. is gespecialiseerd in digitale monitoring:

- Water remote sensing (aardobservatie)
- In situ instrumenten voor het meten van waterkwaliteit (eigen ontwikkeling)
- Services gebaseerd op satellietbeelden



Satellietbeeld



WISP Orca (handheld)



WISPstation (vaste opstelling)

Hoe werkt aardobservatie / remote sensing?

Hoe werkt remote sensing?

De kleur van het water zegt veel over wat er in zit:

Helder water (+ eend)



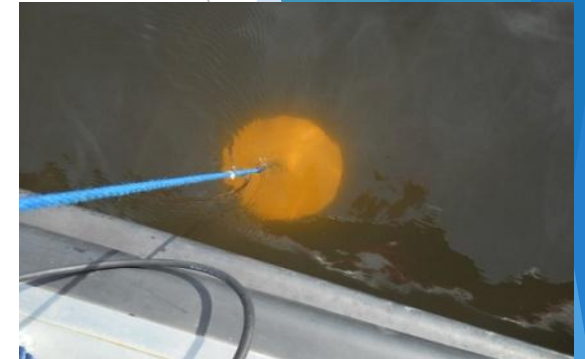
Algen



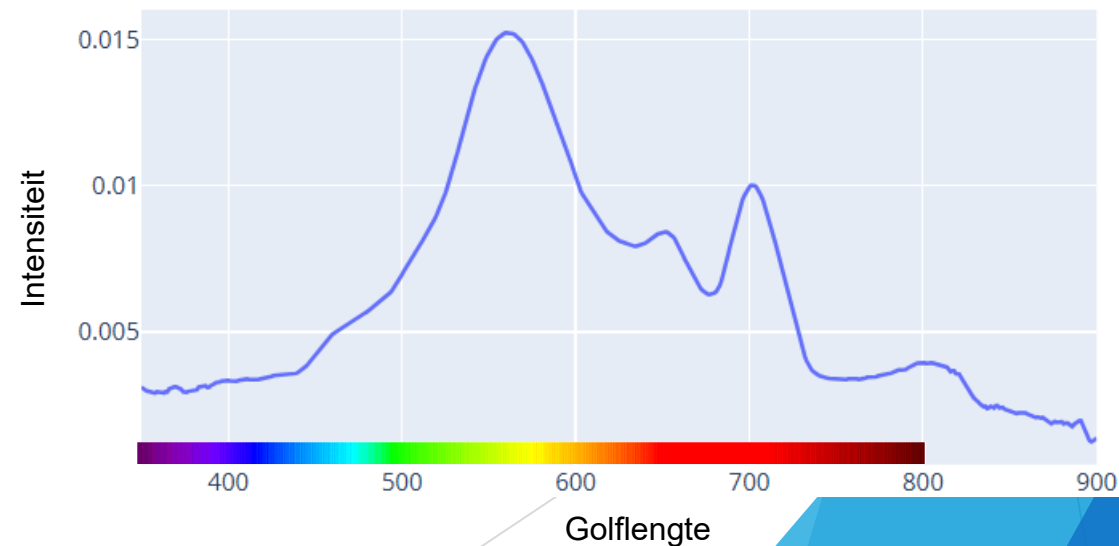
Sediment



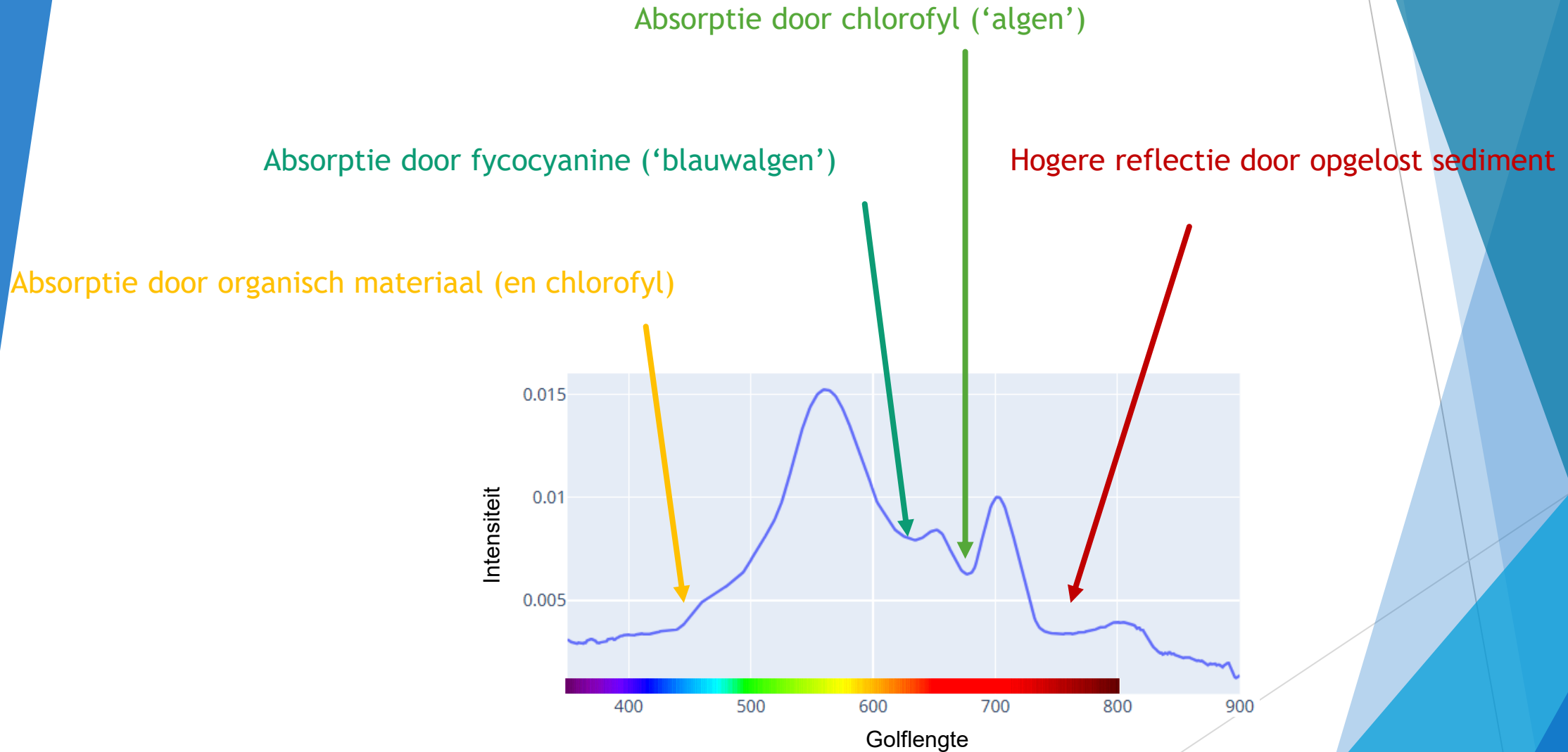
Organisch materiaal



De kleur wordt gemeten als 'reflectie'

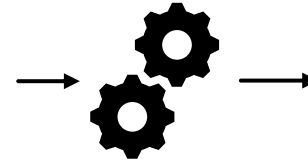
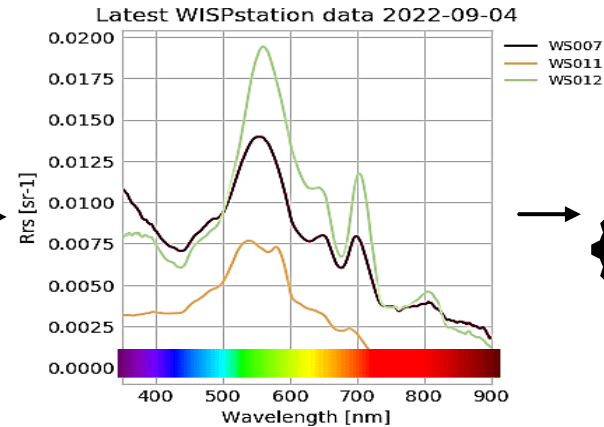


Hoe werkt remote sensing?

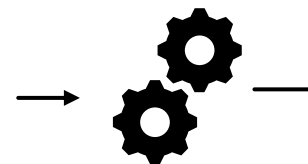
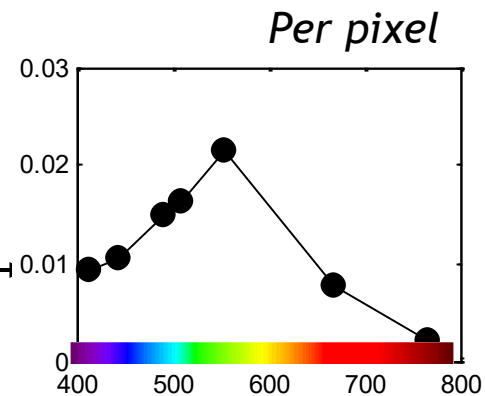
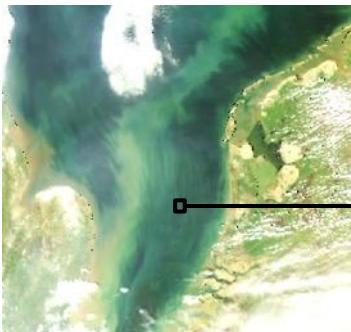
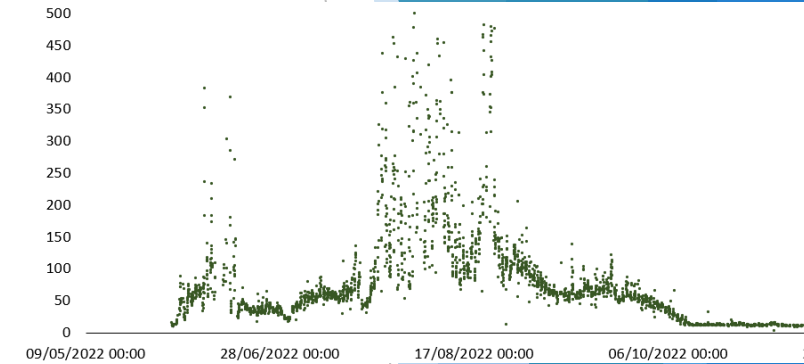


Hoe werkt remote sensing?

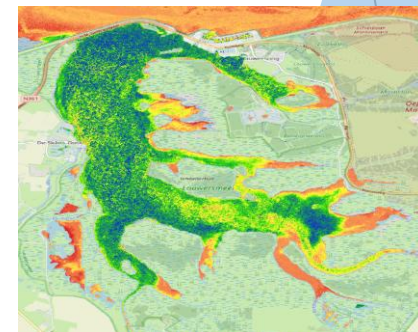
- 1) Meet de kleur, met een optisch meetinstrument boven water of met een satelliet
- 2) Bereken uit de details van het reflectiespectrum de concentraties



Tijdserie



Kaart



Hoe kan aardobservatie
gebruikt worden voor de KRW?

Gebruik voor KRW

White paper:

“Satellite-assisted monitoring of water quality to support the implementation of the Water Framework Directive”

Bijvoorbeeld:

Kolom 1: WFD requirements

Kolom 2: implementatie in nationale systemen

Kolom 3: proxies uit aardobservatie

Fytoplankton / Chl-a



EOMORES and CoastObs white paper (2019)

[10.5281/zenodo.3463050](https://zenodo.org/record/3463050)

Table 1: Current in situ metrics and corresponding satellite-derived quality metrics to be considered

WFD requirements	National Systems	Satellite-derived proxies to be considered
QE1 Biological elements		
QE1-1. Phytoplankton		
Abundance and biomass	Extracted chlorophyll-a concentration ⁱ Biovolume of phytoplankton ⁱ	Chlorophyll-a concentration from in vivo pigment absorption ⁱⁱⁱ Trophic State Index derived from Chlorophyll-a
Composition	Biovolume of cyanobacteria ⁱ % of cyanobacteria of total biovolume ⁱ Various other metrics, trophic indices	Phycocyanin (cyanobacterial pigment) concentration ^v Functional size classes (only in oceanic waters) ^{iv}
Frequency and intensity of planktonic blooms	Not reported / not possible using conventional monitoring	Chlorophyll-a concentration ⁱⁱⁱ Phycocyanin (cyanobacterial pigment) concentration ^v Surface accumulations of cyanobacteria ^{vi}
QE1-2 Other aquatic flora		
Macrophyte abundance	Various trophic indices; Submerged vegetation cover ⁱ Total areal coverage ⁱ	Areal cover of floating vegetation
Macrophyte composition	Proportion of taxa	Not from current satellite sensors, but from airborne surveys ^{vii}
Macroalgal cover and angiosperm abundance	Combination of spatial extent and relative abundance (measured as density) of macrophytes Abundance of macrophytes ^{viii,ix}	Spatial extent In intertidal areas ^{x,xi,xii} ; spatial distribution of seagrass density of sea grass, total surface area of seagrass beds
QE3. Chemical and physico-chemical elements		
QE3-1. General		
QE3-1-1. Transparency	Secchi disk depth (Dissolved organic carbon also used to characterise lake typology)	Satellite backscatter as turbidity, suspended particulate matter weight or vertical transparency (extinction or Secchi depth) ^{xiii,xiv}
QE3-1-2. Thermal conditions	Mean water temperature Water temperature range Air temperature	Surface water temperature ^{xv} (in open water > 2 km from land)
QE3-1-4. Salinity	Electrical conductivity Refractometry	Only with regionally tuned models using Coloured Dissolved Organic Matter (CDOM) as freshwater proxy. In marine/oceans: sea surface salinity
QE3-1-5. Acidification status	pH	Only in oceanic waters: from combining ocean colour, sea surface temperature, sea surface salinity ^{xvi}

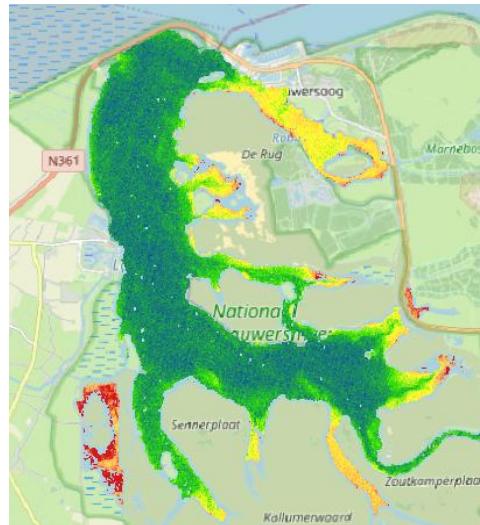
Gebruik voor KRW - Pilot Lauwersmeer

- 1) Chlorofyl-a wordt in de KRW gebruikt als proxy voor fytoplankton biomassa
- 2) Maak een kaart van Chl-a gebaseerd op een satellietbeeld
- 3) Pas de meer-type specifieke drempelwaarden toe om de KRW fytoplankton biomassa status in kaart te brengen

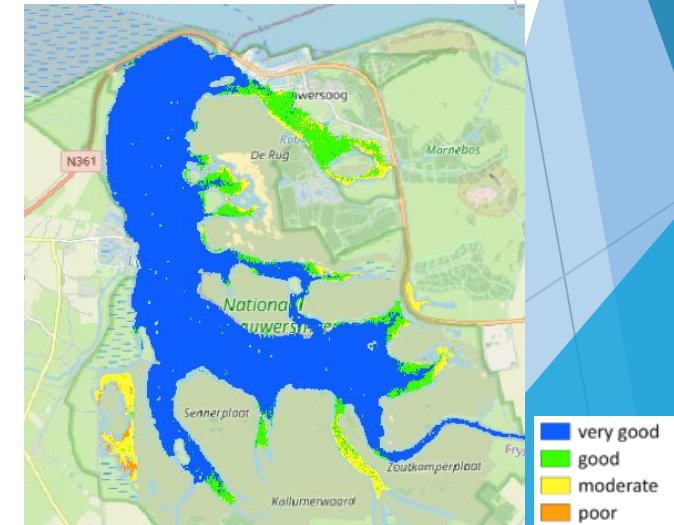
RGB



Chl-a

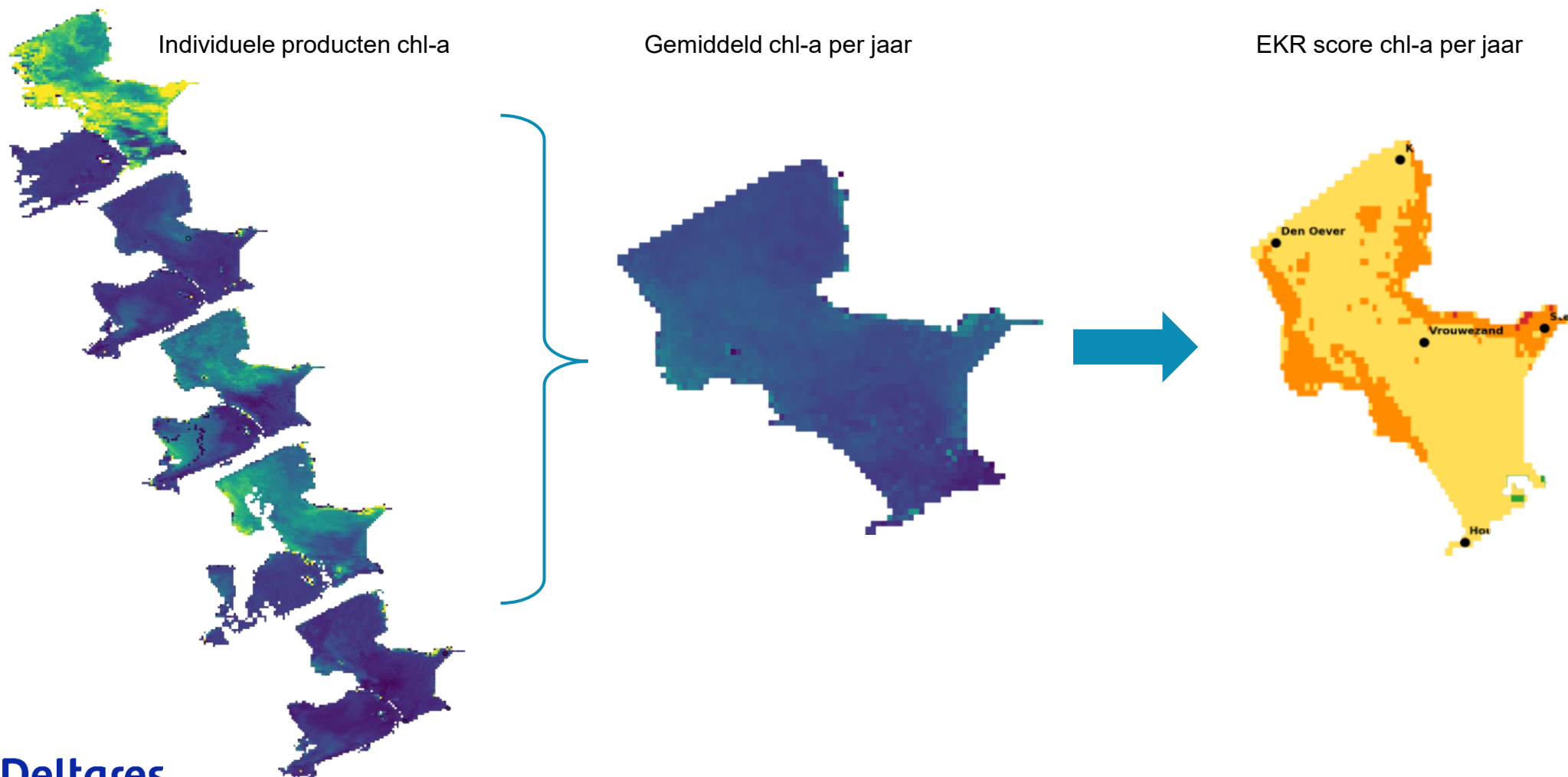


WFD



Gebruik voor KRW – EKR score berekenen

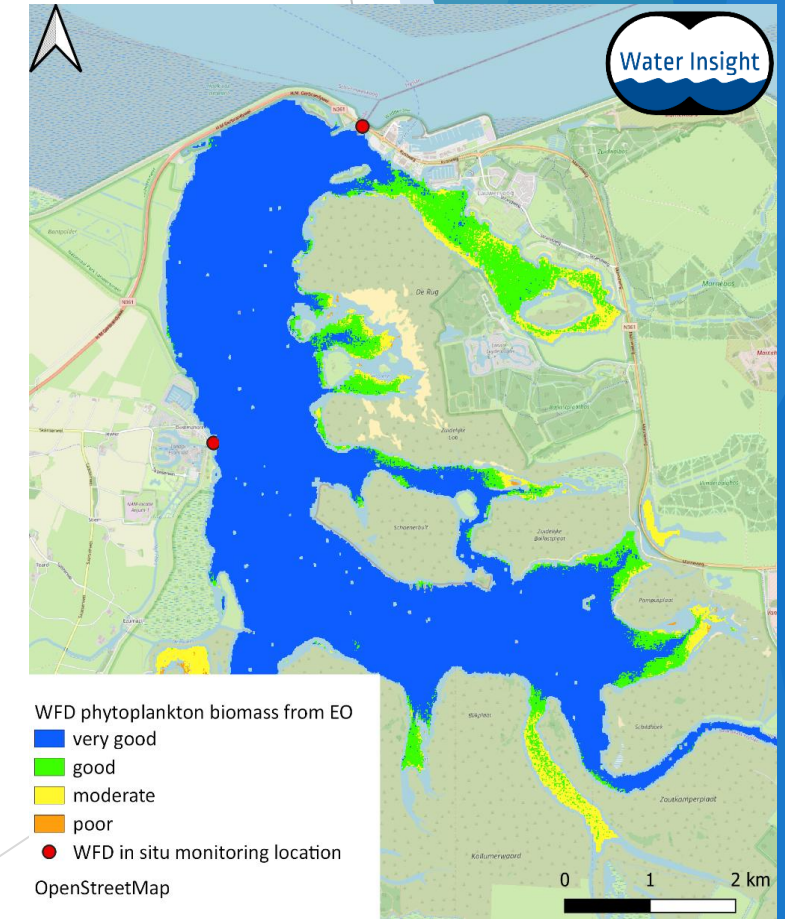
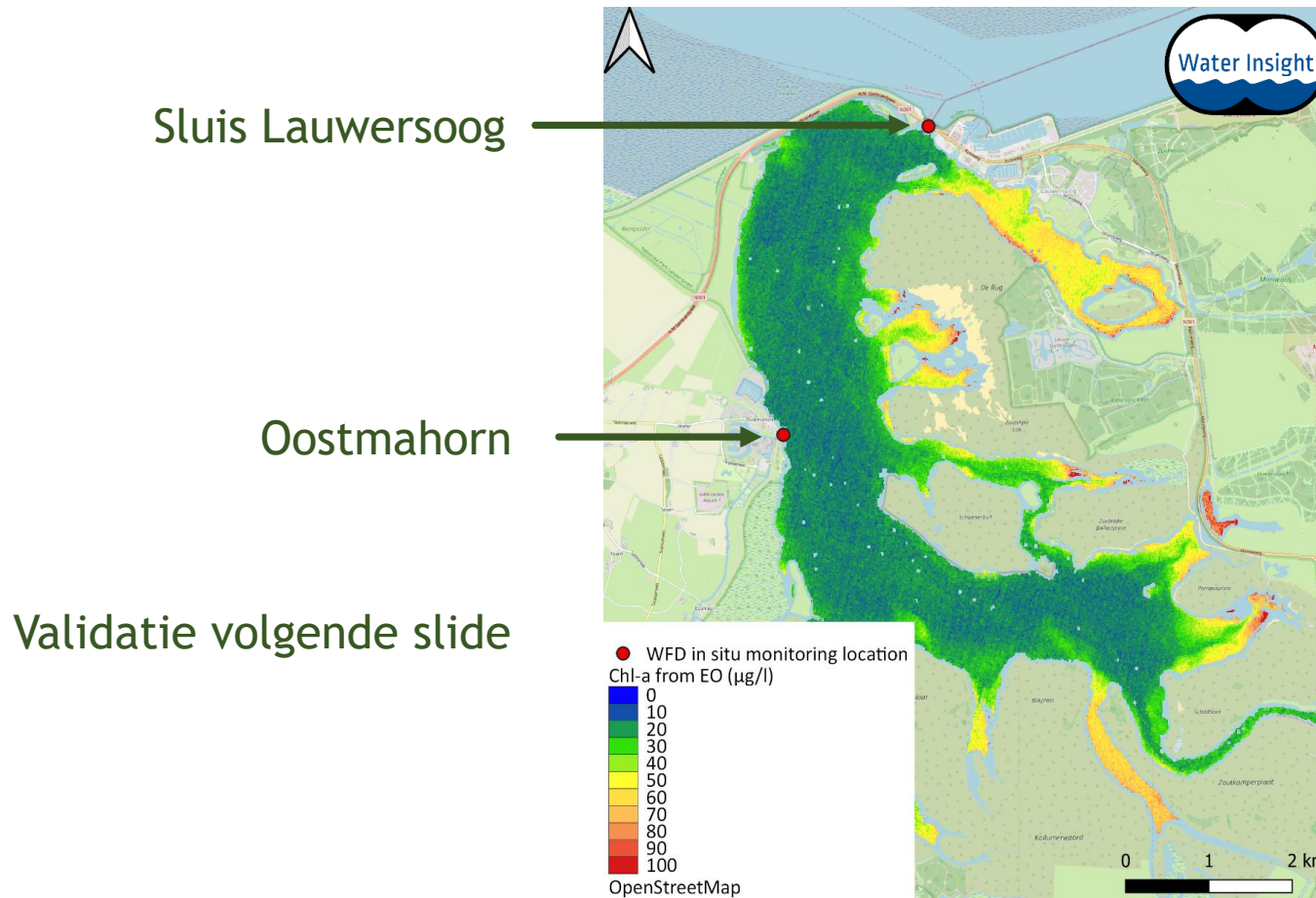
Climate Change Initiative



Gebruik voor KRW - Pilot Lauwersmeer

Aardobservatie voor:

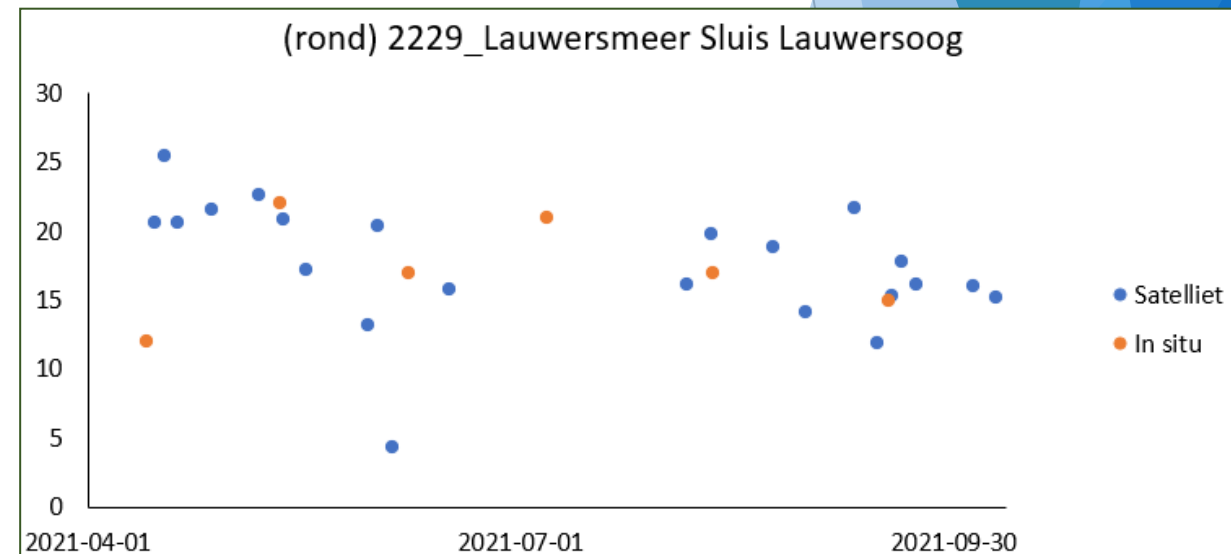
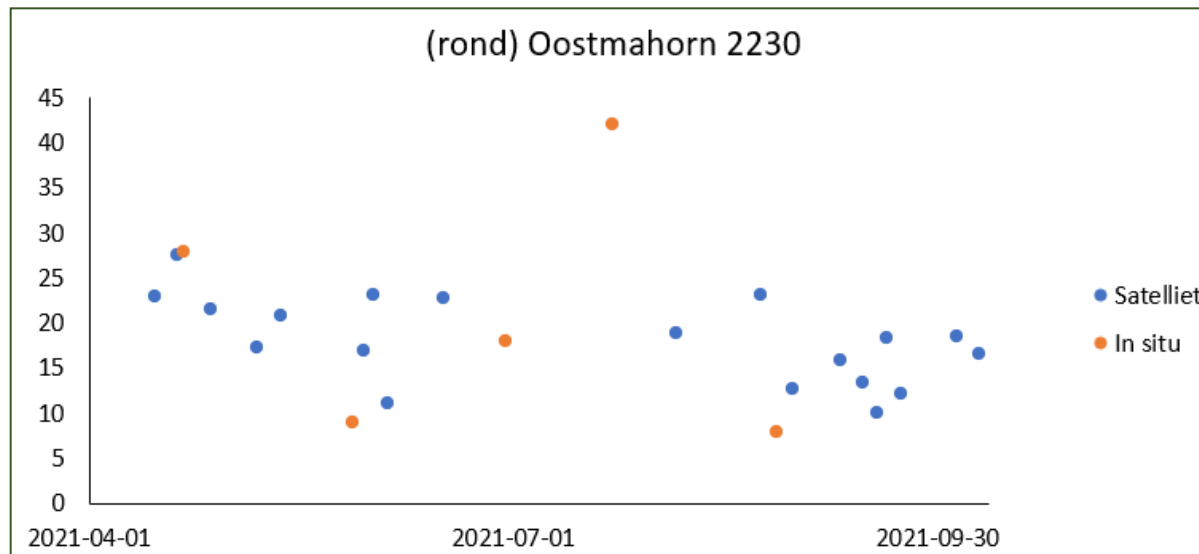
- 1) Meer representatieve informatie
- 2) Aanwijzen meer representatieve in situ monsterpunten
- 3) Ruimtelijke inzicht



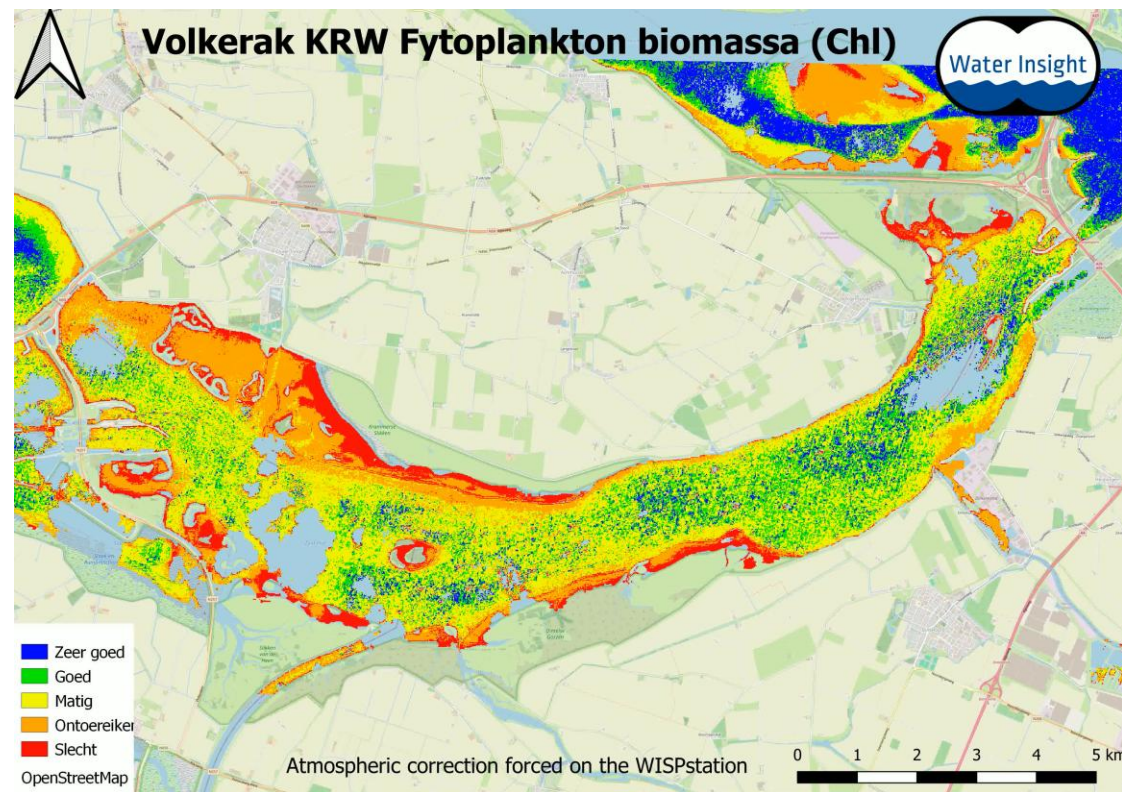
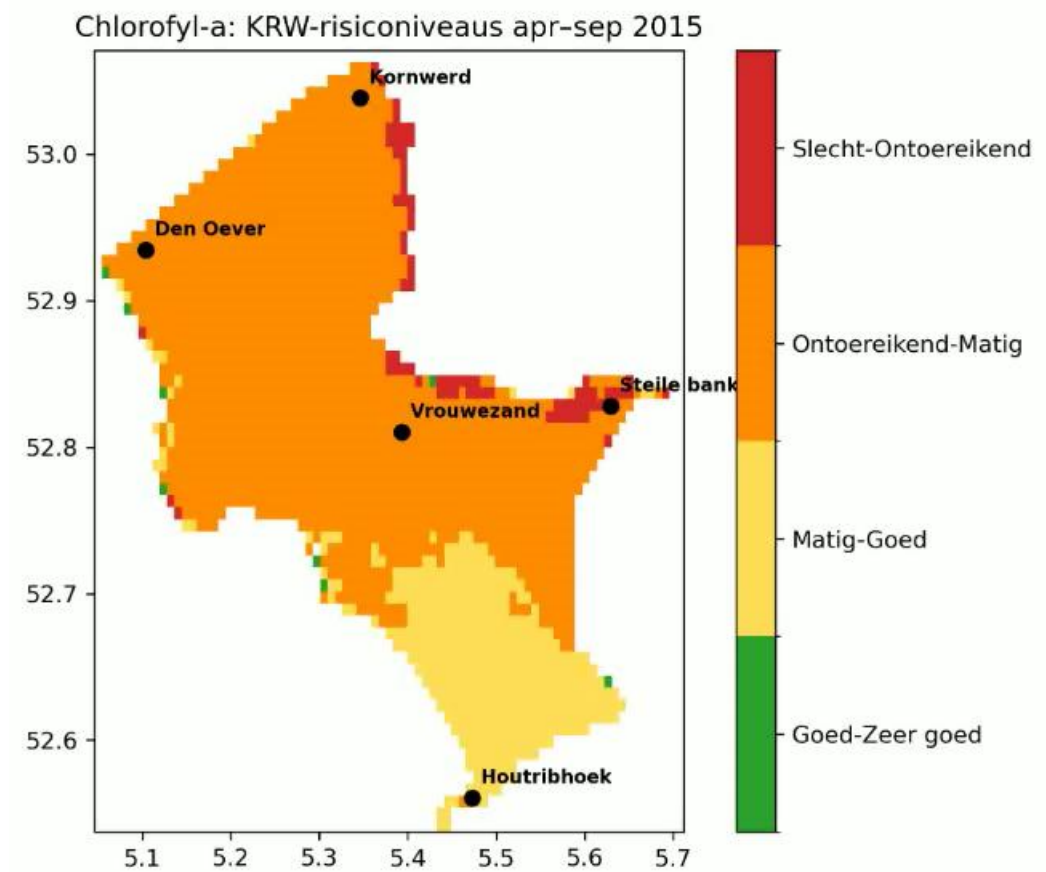
Gebruik voor KRW - Pilot Lauwersmeer

- Goede validatie
- Gegevens beschikbaar in met terugwerkende kracht. Daarom erg geschikt voor:
 1. Baseline studies (e.g. gegevens vorig jaar gebruiken, nu snel beginnen)
 2. Analyse van effecten van maatregelen *buiten* monitoringspunten
- Financieel
 1. Watermanager: *“Als je een paar reguliere metingen overslaat dan kan het al weer uit”*
 2. Efficiënter investeren in maatregelen

>> Schatting: kosten/baten in balans



Gebruik voor KRW – Voorbeelden



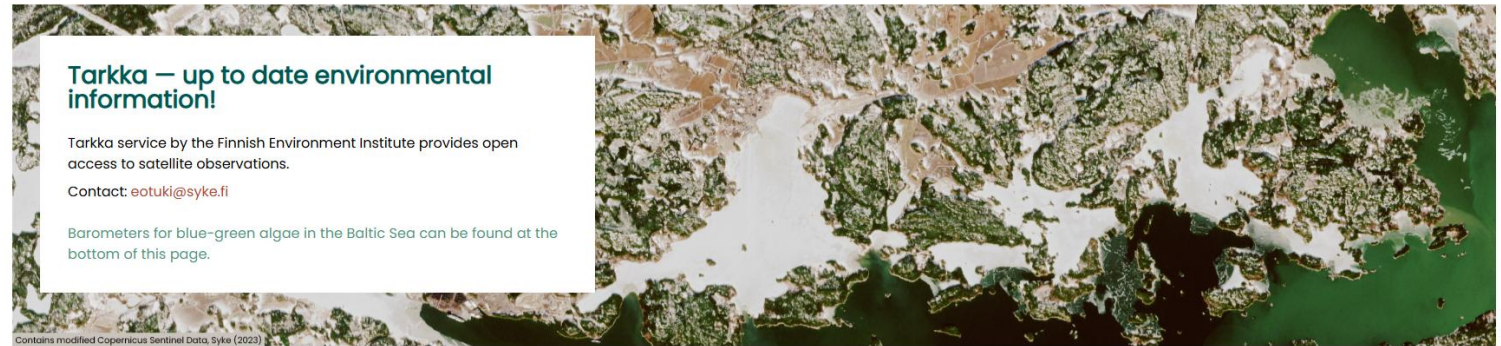
Mag aardobservatie gebruikt
worden voor de KRW?

Mag het?

Vanuit het EU Framework: ja

Maar: nationale regelgeving verschilt, en nationale instituties schrijven vaak specifieke methoden voor

En: een nieuwe soort data vraagt ook om het herzien van monitoringsplannen en -praktijk, opslag(methoden) etc.



Highlights

Search links

- 16.6.2026 The waters of the Gulf of Finland are warming
- 8.6.2026 The shallows of the Tornio River and Kemijoki river deltas
- 31.5.2026 Pollen north of Gotland
- 7.5.2026 Turbid water in the front of Porvoo
- 4.5.2026 Ice in the lake Inarinjärvi are melting
- 3.5.2026 River Kyräjoki and bay Vassorinlahti with reddish cdom-rich water
- 3.5.2026 Turbid water in the bay Liminganlahti
- 29.4.2026 Turbid bays and lakes in Lempäälä and Vesilahti

The waters of the Gulf of Finland are warming. 16 Jun 2026.



<https://tarkka.syke.fi/eo-tarkka/?lang=en>

“Finland now uses operational satellite observation data in WFD reporting as complementary information for environmental status assessment. The work is carried out under direct guidance from the Ministry of Environment, and helps address the challenge of reporting on thousands of WFD waterbodies.” EOMORES and CoastObs white paper [10.5281/zenodo.3463050](https://zenodo.org/record/3463050)

Mag het?

Protocol monitoring en toestandsbeoordeling oppervlaktewaterlichamen KRW

Bijlage B.2 Voorwaarden voor toepassen van innovatieve bemonsterings- en analysemethoden

3.6.4

Alternatieve bemonsteringsmethoden

Alternatieve (bijvoorbeeld innovatieve) methoden kunnen een rol spelen in monitoring. Als eerste kunnen innovatieve methoden gebruikt worden als verkenning. Hierbij wordt onderzocht of in het waterlichaam bepaalde soorten of stoffen aanwezig zijn. Als soorten of stoffen niet voorkomen, hoeven ook geen meer specifieke metingen naar bijvoorbeeld abundanties uitgevoerd te worden. Het resultaat van dergelijk verkennend onderzoek kan dus dienen om monitoringsprogramma's op te zetten of te optimaliseren.

Innovatieve methoden kunnen ook gebruikt worden voor de monitoring die gedaan wordt voor de KRW-toestandsbeoordeling. Dit mag alleen onder bepaalde voorwaarden. Zie hiervoor bijlage B.2.

Innovatieve methoden voor de KRW-toestandsbeoordeling zijn toegestaan als aan de volgende criteria wordt voldaan:

- Het resultaat van de innovatieve methode heeft een hoge correlatie met die van de oude methode. Zie hiervoor de EU CIS-Guidance Document No 30: Procedure to fit new or updated classification methods to the results of a completed intercalibration exercise (European Commission, Technical Report 2015-085).
- De maatlatten hoeven voor de innovatieve methode niet aangepast te worden.
- De innovatieve methode is goed getest in een landelijk traject.
- Een voorstel voor wijziging van de te gebruiken methode voor bemonstering of analyse is goedgekeurd door het juiste gremium.
- Er moet worden nagegaan of nieuwe intercalibratie moet worden uitgevoerd.

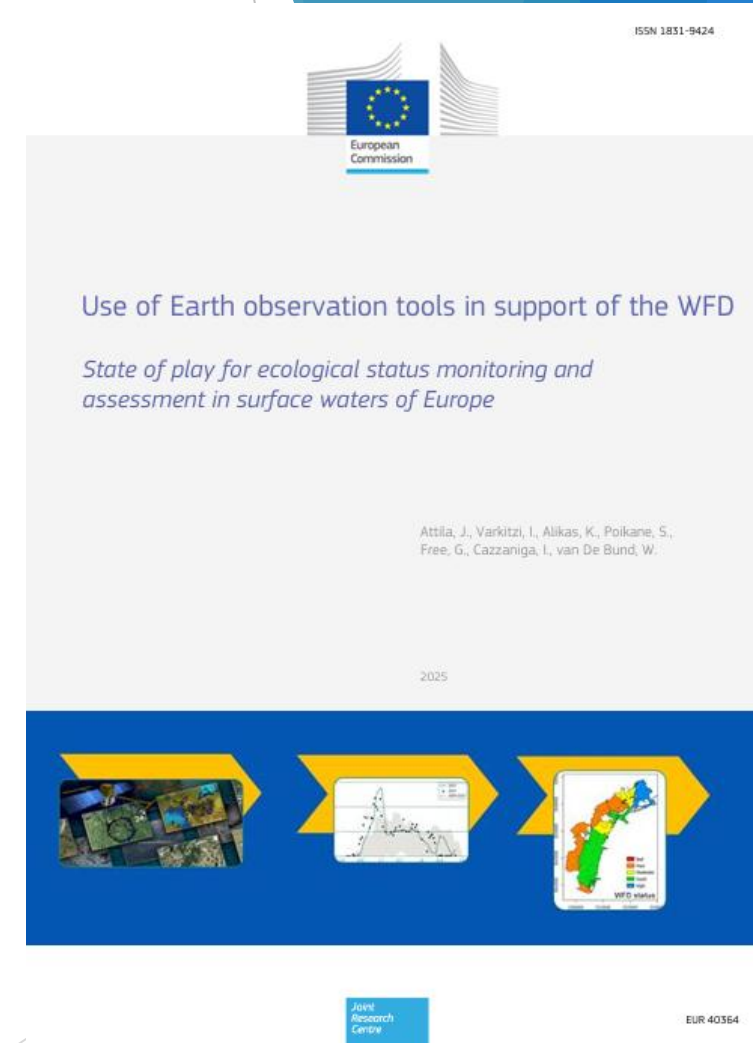
Mag het? Onderzoek naar obstakels en oplossingen

Dat het ontbreken van een (wettelijk) kader het grootste obstakel is blijkt ook uit een recent onderzoek, uitgevoerd met respondenten uit 20 member states.

WG ECOSTAT CIS work programme 2025 - 2027:

Thema D1: Exploitation of remote sensing data in WFD monitoring and classification

Hierna volgen enkele slides van Jenni Attila, Ioanna Varkitzi, Krista Alikas, gegeven 1 December, 2025, Brussel, over de uitkomsten van dit JRC rapport



Present use of EO for WFD



In many EU countries, there are **very successful results** on how EO can support WFD.

40%	24%	48%	20%
Lakes	Rivers	Coastal	Transitional



EO is used mostly over **lakes and coastal** water categories.
EO is either developed, used to support WFD or even included in the status assessment.

55%	29%	57%	37%
Lakes	Rivers	Coastal	Transitional



EO data for WFD are produced by

- national public entities (33%)**
- private companies (37%)**
- Copernicus services (CMEMS 16% & CLMS 12%)**
- and Lakes & Ocean Colour CCI.**



Most common EO variables already in use: **chlorophyll-a**, turbidity/TSM, Harmful Algae Blooms, surface temperature.

Major obstacles for taking EO as one monitoring method to account in WFD

According to the survey done in 2024:



We don't have common guidelines on how to utilize EO

Major obstacle score: 48%



Legal issues

e.g. it is against current (national) monitoring guidelines

Major obstacle score: 38%



Authorities are not well informed about EO datasets and tools.

Major obstacle score: 33%



Main topics to advance the uptake of EO for WFD during 2025 – 2027

Core group EE, DE, DK, NL, NO, SE, IT, RO, FI, LandSeaLot

Survey for MS ECOSTAT representatives

Open 25.11.25 – 31.1.26

Present use of EO to support WFD

WFD monitoring gaps in which EO variables could provide support

Current readiness and obstacles on the use of EO to support WFD

Feedback on the contents of guidelines

Guidelines on the use of EO

How to get started with and how to implement EO on assessment of WFD ecological status

Suitable ways of combining EO and in-situ monitoring

Background information on the quality of EO data

EO to support currently overlooked parameters in WFD

Training & workshops

On site and online workshops during 2026 and 2027

Hands-on training on EO, in situ and tools

#EUSpace



COPERNICUS THEMATIC WORKSHOP WATER

From the presentation by: Jenni Attila, Ioanna Varkitzi, Krista Alikas. 1 December, 2025, Brussels

Hoe gaat het verder?

11 mei 2026:

Een wijziging betreffende water-gerelateerde EU regelgeving (inlc. De KRW) werd geaccepteerd:

*“It is necessary to take into account scientific and technical progress in the area of monitoring of the status of water bodies in accordance with the monitoring requirements set out in Annex V to Directive 2000/60/EC. Therefore, **Member States should be allowed to use data and services from remote sensing technologies, earth observation, such as Copernicus services, in situ sensors and devices, online water-quality monitoring systems, or citizen science data,** leveraging the opportunities offered by artificial intelligence, advanced data analysis and processing. In accordance with the EU Digital Strategy, including its objectives for increased digitalisation of public services and businesses, **Member States are encouraged to tap the potential of digitalisation for water management and in particular for water quality monitoring.**”*

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32026L0805>


An official website of the European Union
How do you know?





Environment

[News](#)

New law strengthening water protection in EU enters into force

The new regulations will make Europe more water-resilient, while boosting its zero-pollution and water-resilience ambitions.

NEWS ARTICLE

11 May 2026 — Directorate-General for Environment — 4 min read

Conclusies

Conclusies

Aardobservatie data/kaarten leveren ruimtelijke informatie:

- Hulp om representatieve in situ locaties aan te wijzen
- Gebruik om concentraties af te leiden op extra locaties
- Achteraf verwerken worden en zo informatie leveren voor baseline studies

>> Kennishiaten vullen

Bovendien:

- Uit case studies in veel EU landen blijkt dat de kwaliteit goed is
- Kosten-baten analyses zijn positief
- In de nieuwe KRW stimuleert de EU het gebruik van aardobservatie

Echter:

- Een nieuw type data vraagt om een andere manier van werken en dataopslag
- Een duidelijk protocol en (wettelijk) kader is nodig



Meer lezen over dit onderwerp:

- MsC. thesis 2026. Keizer, L. **Adoption readiness of earth observation in WFD lake monitoring.**
<https://library.wur.nl/WebQuery/groenekennis/2358403>
- JRC publication 2025: **Use of Earth observation tools in support of the WFD State of play for ecological status monitoring and assessment in surface waters of Europe.** Attila, J., Varkitzi, I., Alikas, K., Poikane, S., Free, G., Cazzaniga, I., van De Bund, W. ISSN 1831-9424 <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC142686>
- Dionisio Pires, M., Eleveld, M., Boerlijst, S., Dellar, M. 2025. **Inzet satellietmonitoring voor KRW-beoordeling van chlorofyl-a.** Deltares report 11211549-003-ZWS-0002
- e-shape success story 'How satellite Earth Observation can help with monitoring for the Water Framework Directive'
<https://e-shape.eu/index.php/success-stories>
- e-shape success story 'Earth Observation for operational monitoring and system analysis of aquatic systems' <https://e-shape.eu/index.php/success-stories>
- Carvalho, L., *et al.*, 2019. **Protecting and restoring Europe's waters: an analysis of the future development needs of the Water Framework Directive.** Sci. Total Environ. 658, 1228–1238. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.12.255>
- dotSPACE 2022, WaterForCE deliverable D1.3 **Links between missions-services-applications**
- EOMORES and CoastObs white paper. Papathanasopoulou, E., Simis, S. et al. 2019. **Satellite-assisted monitoring of water quality to support the implementation of the Water Framework Directive.** 28pp. doi: [10.5281/zenodo.3463050](https://doi.org/10.5281/zenodo.3463050)
- **Sentinel benefits studies, case study in the Netherlands:** Water quality monitoring in the Netherlands.
<https://earsc.org/sebs/water-quality-management-in-the-netherlands>