



Netherlands Space Office

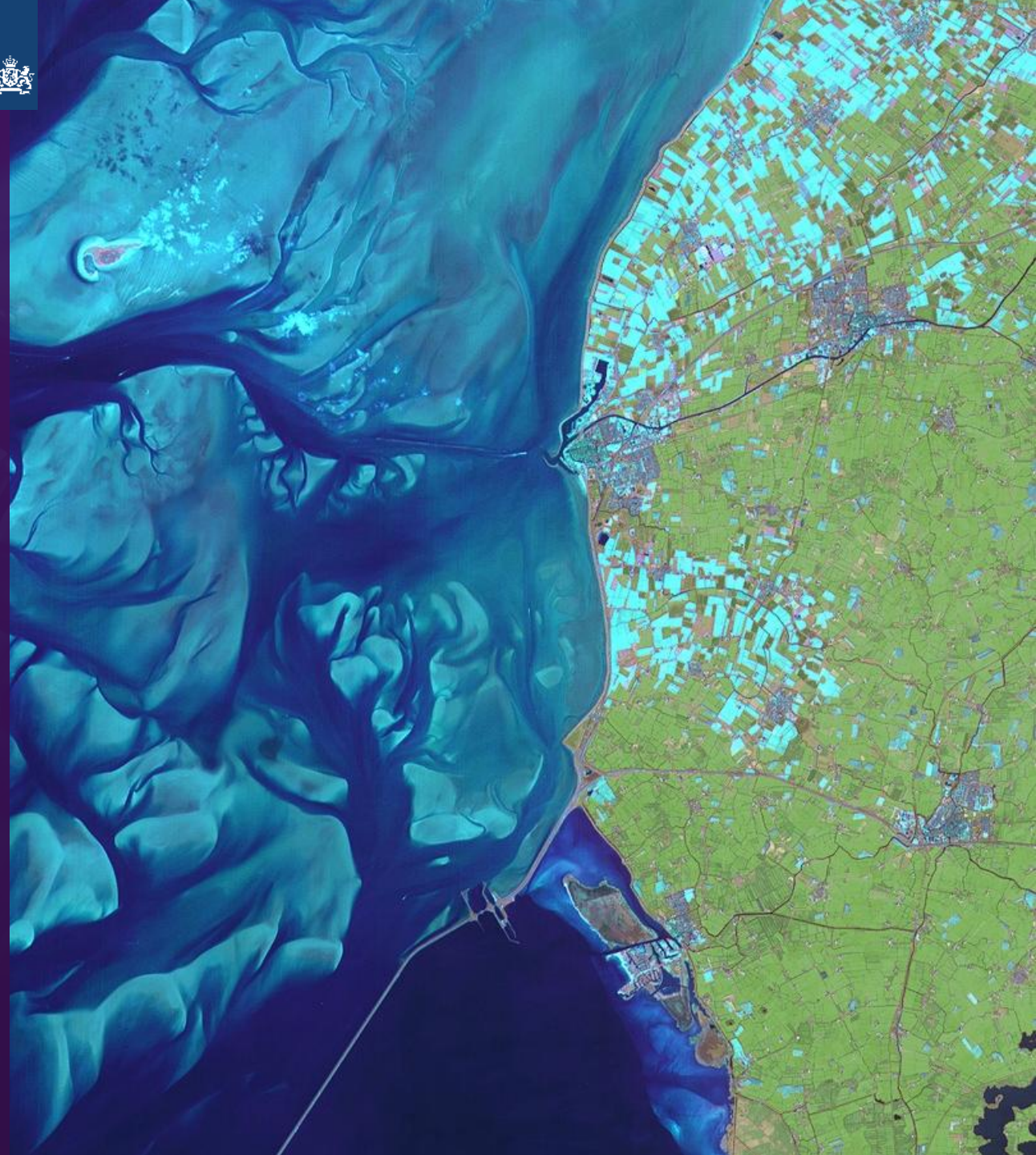


Hoe satellietdata unieke inzichten leveren voor waterbeheer

Kathelijne Beenen NSO

Hans van Leeuwen STOWA/KNW (TUD, VU, UT, MKB)

Ronald Koomans (Medusa)



Netherlands Space Office

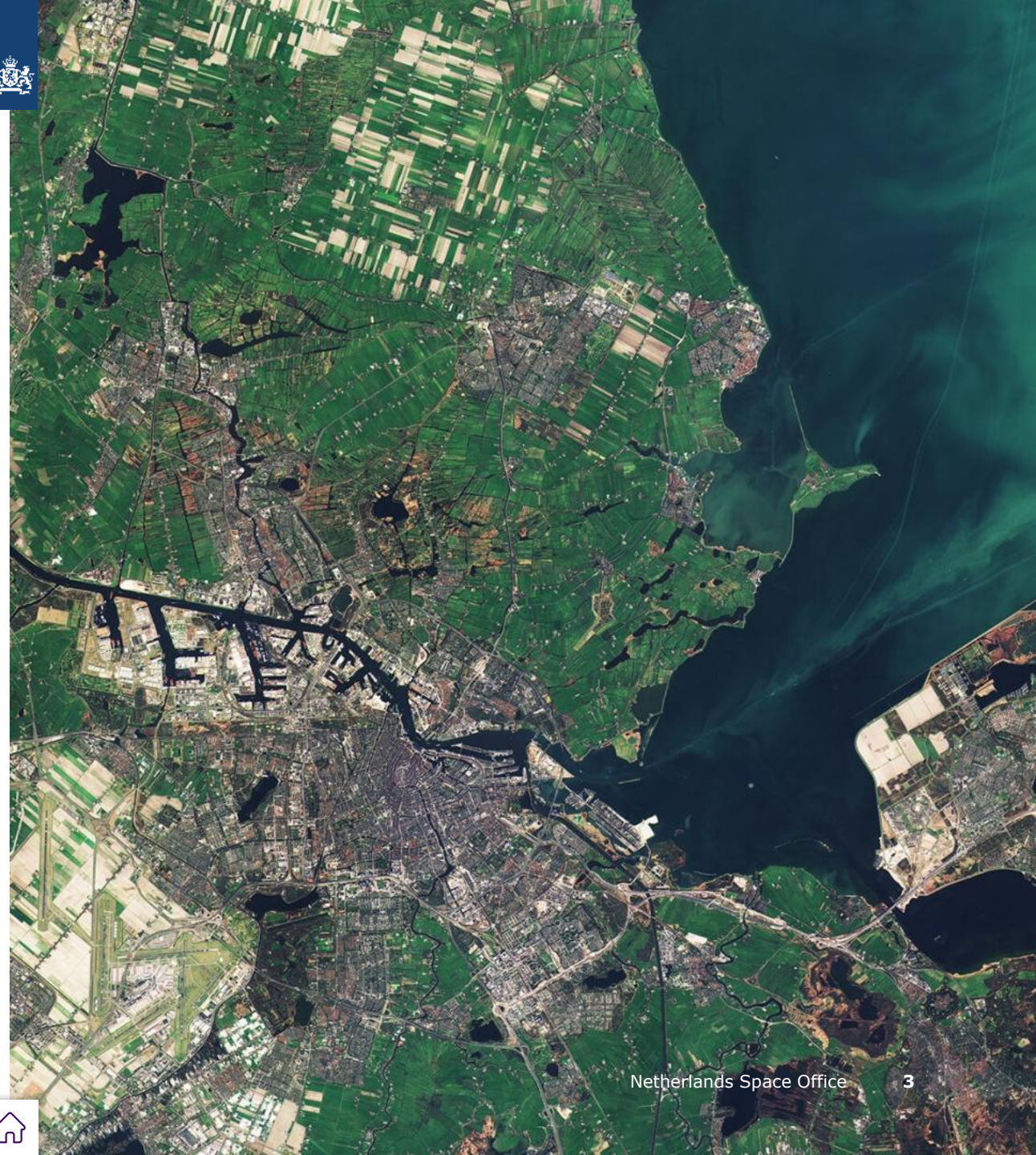
Ruimtevaartagentschap
van de Rijksoverheid



Advies en uitvoering ruimtevaartbeleid



Nederland maakt optimaal gebruik van
ruimtevaart





Bevorderen datagebruik en toepassingen



Ruimtevaarttechnologie en satellietdata

Samenwerken aan innovaties

Satellietdataportaal

Innovatietrajecten (o.a. SBIR, Kennisprijsvraag, ESA)





Hoe kan NSO daarbij helpen?



Adviseren (bijvoorbeeld bij inkoop en implementatie)

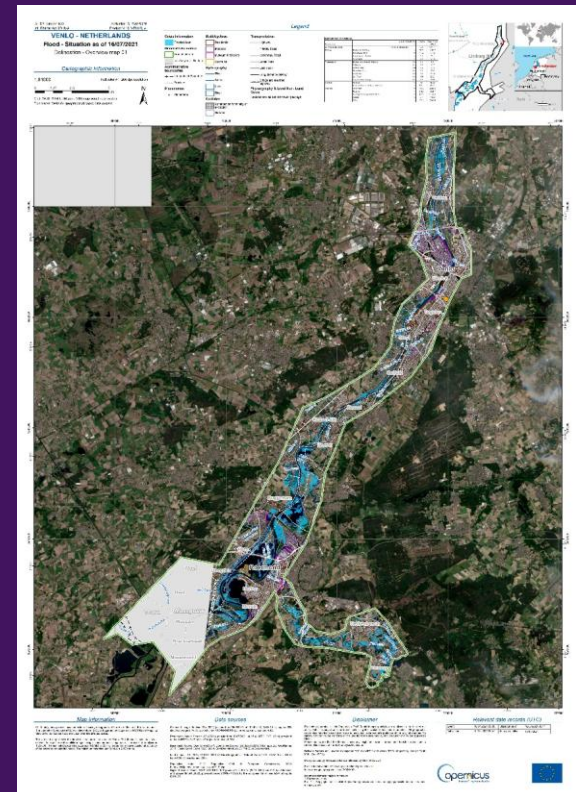
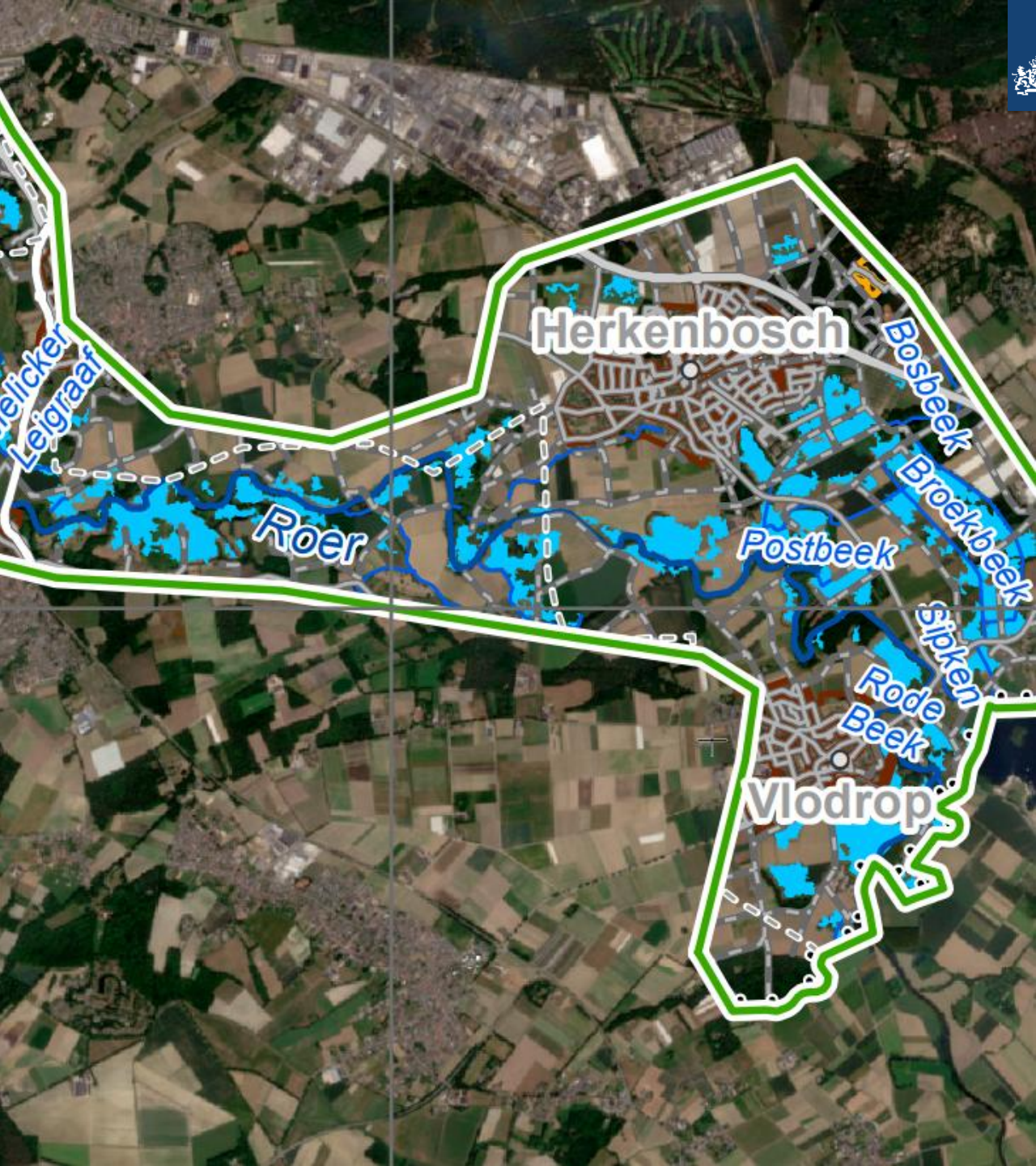
Faciliteren data via het satellietdataportaal

Innovaties stimuleren



Copernicus Emergency Services

overstromingen in NL
2021-07-16





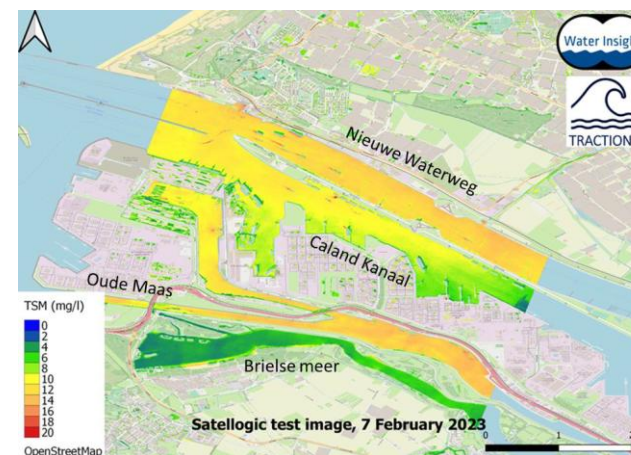
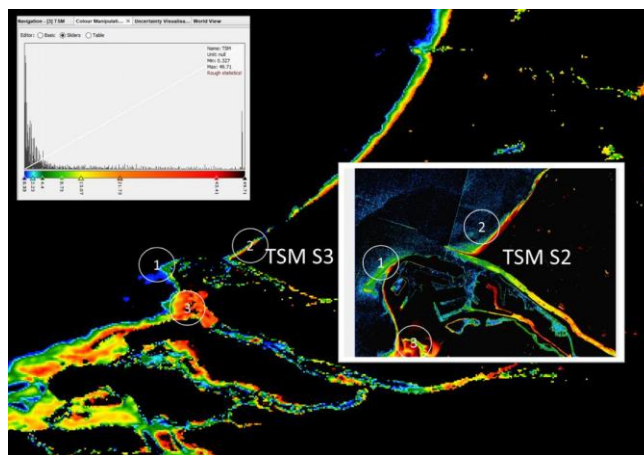
Troebelheid van water



TRACTIONS ontwikkelt doorzicht/troebelheid en primaire productie services voor industriële toepassingen:

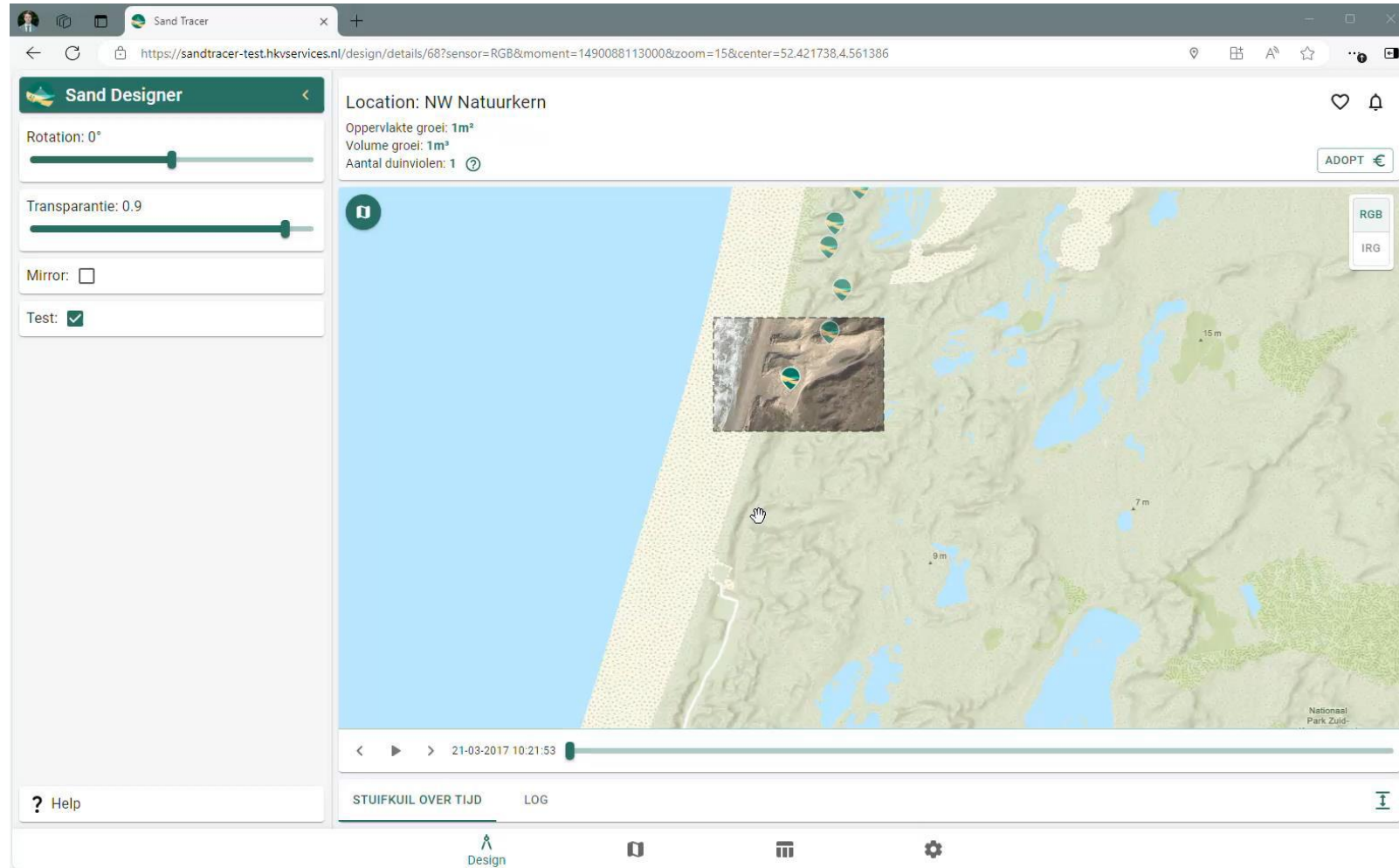
- kostenbesparing in baggerindustrie
- optimaliseren van schelpdierkweek

TRACTIONS services worden continu gevalideerd door een netwerk van WISPstations





Duindynamiek monitoren met AI en satellietdata



Sand Tracer

Following dune dynamics from space



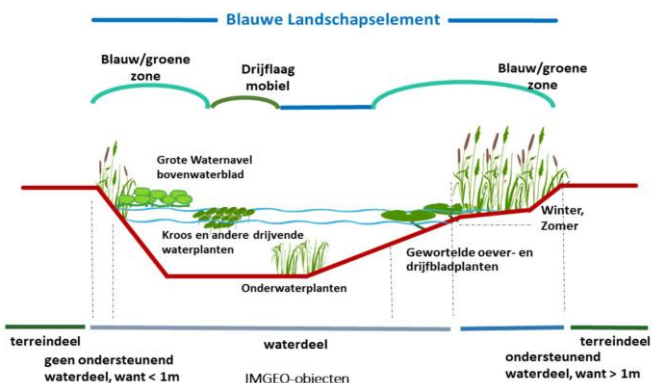
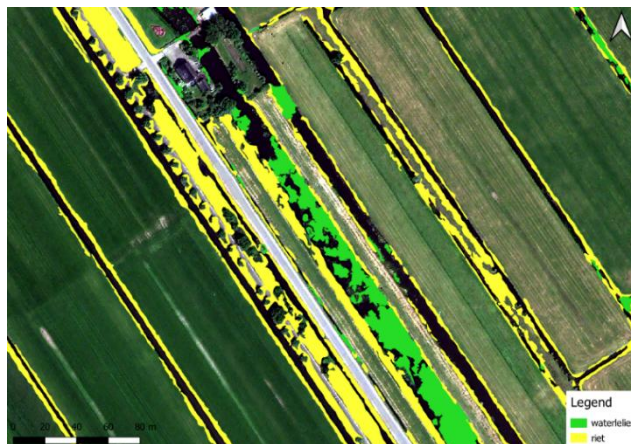
Monitoring Biodiversiteit van de Blauwgroene Zone in Nederland

Het ontbrekende puzzelstukje binnen het Landschapselementenregister

Het project

Vanuit een groot aantal opgaven (Aanvalsplan Landschap, NPLG/PPLG, Basiskwaliteit Natuur, KRW) is er een grote behoefte aan uniforme, actuele en volledige data over landschapselementen. Die data ontbreekt nu waardoor monitoring niet mogelijk is. Met het in kaart brengen van de blauwgroene zone zijn we in staat om zowel de kwantiteit als de kwaliteit vast te leggen.

Er is gebruik gemaakt aardobservatiedata en slimme algoritmes om de blauwgroene zone en natuurvriendelijke oevers in kaart te brengen, en een koppeling te maken met de definities vanuit het Aanvalsplan Landschap. Tot slot is onderzocht in hoeverre Citizen Science ingezet kan worden voor het verder verrijken van het bestand.





Bezoek onze stand

- Meer informatie over innovaties met satellietdata
- Satellietdataportaal

Denk Mee!

Hoe kan satellietdata bijdragen aan de maatschappelijke vraagstukken waar u aan werkt?

Bezoek NSO op de beurs!

Standnummer 109



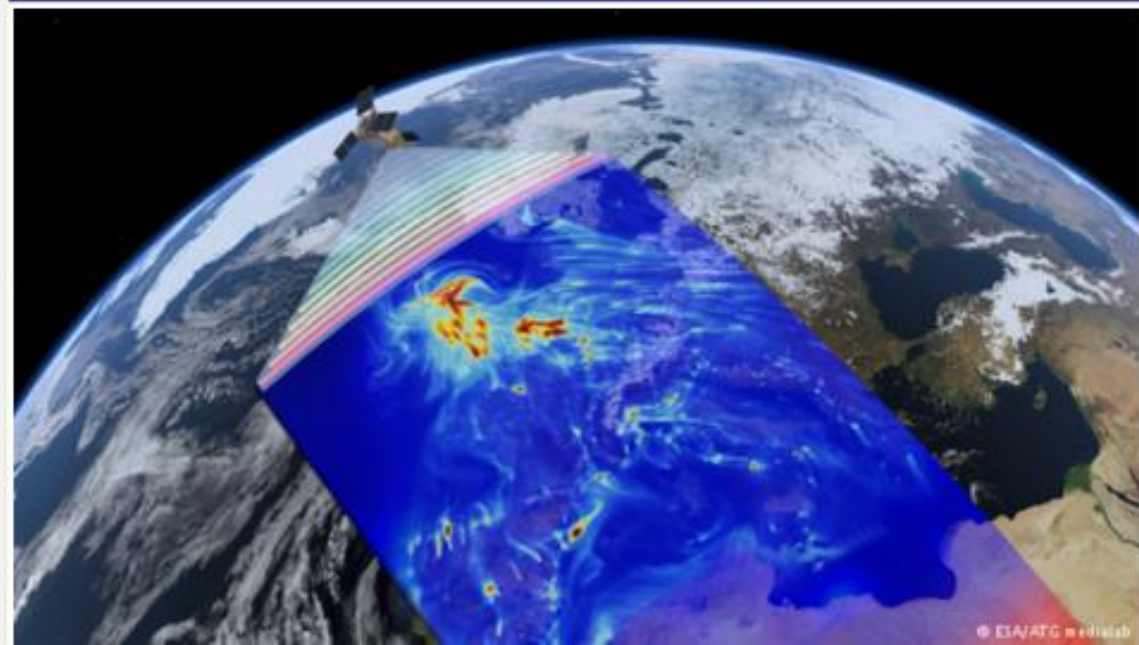
SAT-WATER gaat de grens over Leren van Europa

stowa

Waterbeheer en Klimaatverandering
Anticiperen door slimme monitoring

Hans van Leeuwen, SAT-Water/STOWA
Ism
Het Waterschapshuis

2025



PCP WISE

 hetWaterschapshuis



stowa

hetWaterschapshuis
De kracht van samen

PCP WISE

Hans van Leeuwen (STOWA)

About PCP WISE

Starting date: 01 January 2025
Duration: 36 months
Overall budget: 19ME
Project coordination:
Innova Next, S.L. (Barrabés)
Info-PROTECT@group-gac.com

WATER MANAGEMENT INNOVATIONS FOR CLIMATE RESILIENCE



Funded by
the European Union

This project has received
funding from the Horizon
Europe Framework Programme
(HORIZON) under grant
agreement N° 101182917.



The Challenge

Water-related crises fueled by climate change (flooding, wildfires, droughts, degraded water quality, soil subsidence) are calling for urgent governments' response.



The Levers

Pre-Commercial Procurement
Environmental Observation data
Climate adaptation policies
and strategies



The Desired Solution

A smart, versatile and cross-border soil-water-vegetation intelligence warning, management and monitoring systems for both rural and urban areas tailored to end-users' needs.

stowa
LEAD BUYER

hetWaterschapshuis
LEAD PROCURER

SAT-WATER & WISE (NL→D & B) model EU



- Cooperation between 21 Dutch waterauthorities for joint satellite based information in support of operational water practices
- Since 2015 STOWA and Waterschapshuis developed nation-wide daily information components of the local waterbalance for watermanagement regions (100-250m) starting with:
 - evapotranspiration (SATDATA)
 - soil waterstorage monitoring (OWASIS based on LHM/NHI now with hWh)
 - recently soil moisture (top soil, water in soil profile, groundwater level)
- All spatial information is available at the Waterschapshuis under the WIWB portal (Weather Information Water Beheer) together with rainfall data maps (produced with KNMI/IRC rain radar systems of NL,D & B): open data policy!
- The SAT-WATER information is available recently in the cross border regions of NL with Germany and Belgium (first a 50km range , now sub basin level)

Het SAT-WATER (NL) en PCP-WISE programma (EU) en vraaggestuurd onderzoek

- Via STOWA/SAT-WATER wordt sinds 2015 gewerkt aan vraaggestuurd toegepast onderzoek op gebied van satelliet gebaseerde spatio-temporele informatie voor water beheer
- De SAT-WATER innovatie landingsbaan heeft geleid tot inkoop en beheer van landelijke (dagelijkse) informatie componenten van onze waterbalans
- In huidige tijd van dynamische klimaat verandering wordt deze informatie niet alleen belangrijk tijdens het seizoen maar juist over meerdere jaren (klimaat trend analyses/evaluatie en ter ondersteuning/evaluatie van klimaat scenario modelering
- Met Behulp van NSO en NWO is sinds 2024 het **Kennis Netwerk Water** opgestart om samen met waterschappen, onderzoeksinstellingen en bedrijven op gebied van droogte, wateroverlast, waterkwaliteit

Kennis Netwerk Water

*Innovatie in Waterbeheer
door gebruik van
Satellietdata*

Doel:

Gezamenlijk onderzoeken hoe satellietdata het watermanagement in Nederland kunnen ondersteunen.

Drie kernonderwerpen:

- Droogte (UT Twente),
- Waterkwaliteit (VU),
- Wateroverlast (TU Delft)

Onderzoek door Postdocs:

- Eén postdoc per kernonderwerp

Status:

- Kick-off meeting van het KNW in 2024
- Projectenoverzicht →
- We zijn op zoek naar meer samenwerkingen!



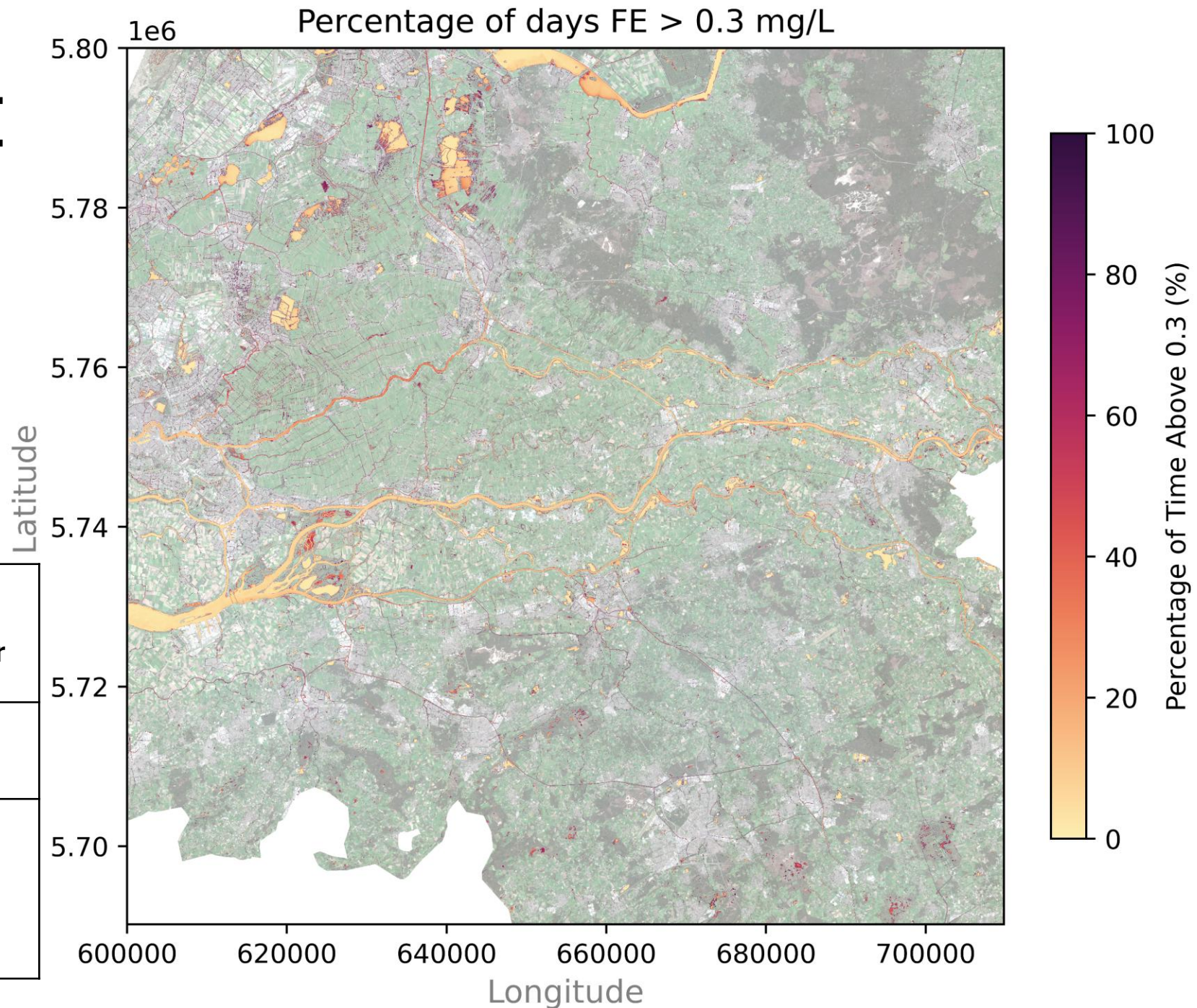
Waterkwaliteit

IJzer in water:

- Rode kleuring in water (Fe^{3+})
- Indicator fosfor en stikstof

Chlorofyl & eutroficatie

| Satelliet | Frequentie | Ruimt. resolutie | Dekking NL water |
|------------|--------------|------------------|------------------|
| Sentinel-2 | Elke 2 dagen | ~10m | ~95% (>10m) |
| SuperDove | Dagelijks | ~4m | ~98% (>4m) |

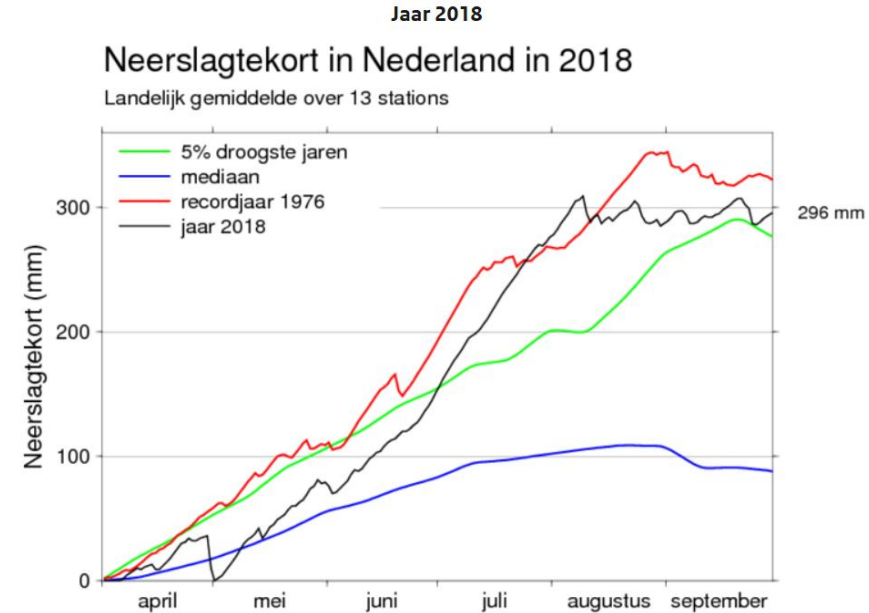


Droogte

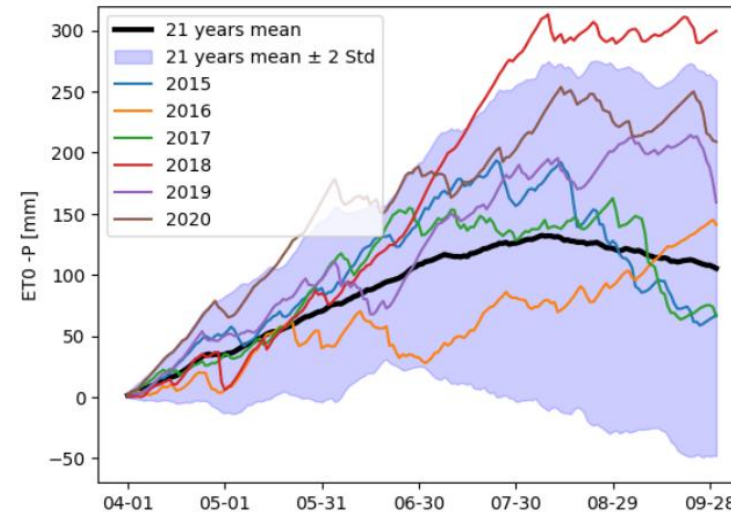
In 2018 kende Nederland een uitzonderlijk zware droogte, met een aanzienlijk cumulatief tekort in ET_0-P (zwarte lijn in de rechterfiguur, waarbij ET_0 staat voor referentie-evapotranspiratie).

<https://www.knmi.nl/nederland-nu/klimatologie/geografische-overzichten/historisch-neerslagtekort>

De rechterfiguren tonen $\Sigma(ET_0-P)$ in 2015-2020. De rode lijn (2018) geeft een ernstig tekort weer. De oranje lijn (2016) toont een nat jaar.



(c) KNMI, 2018-10-20



$\Sigma(ET_0-P)$ van 13 stations in Nederland voor 2015-2020.

"21-jaarsgemiddelde" verwijst naar 2000-2020, het gekleurde gebied geeft het gemiddelde van 2000-2020 \pm 2 keer de standaardafwijking weer.



Water Use and Drought Ecohydrological Responses of Agricultural and Nature Ecosystems in the Netherlands: Towards Climate-Robust Production Systems and Water Management

Universities & Knowledge Institutes:



Co-funders:



Government Organizations:



Water Boards:



Private Companies:



Farmer Associations:

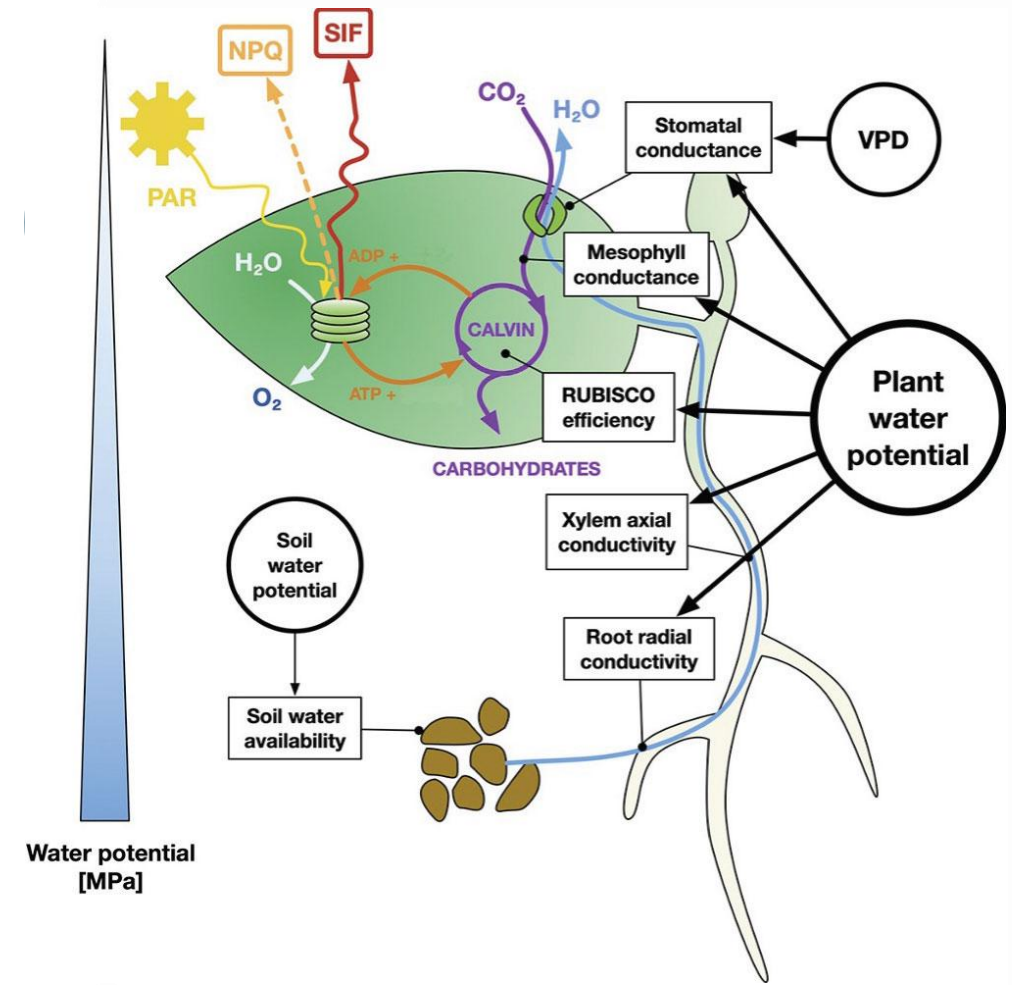
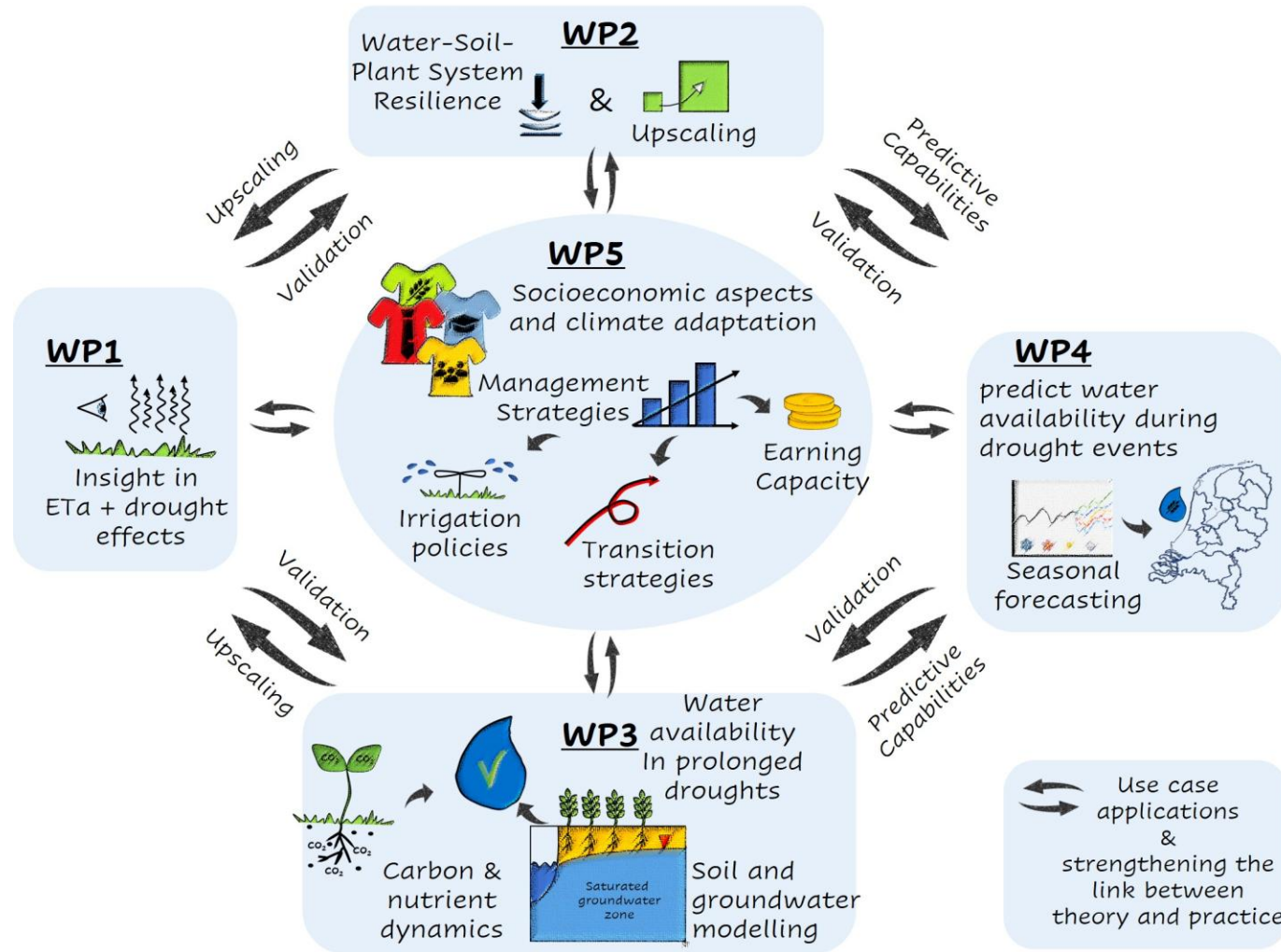


Principle Investigator:
Project Manager:

Bob Su (UT-ITC)
Yijian Zeng (UT-ITC)



Project strategy to achieve outcomes



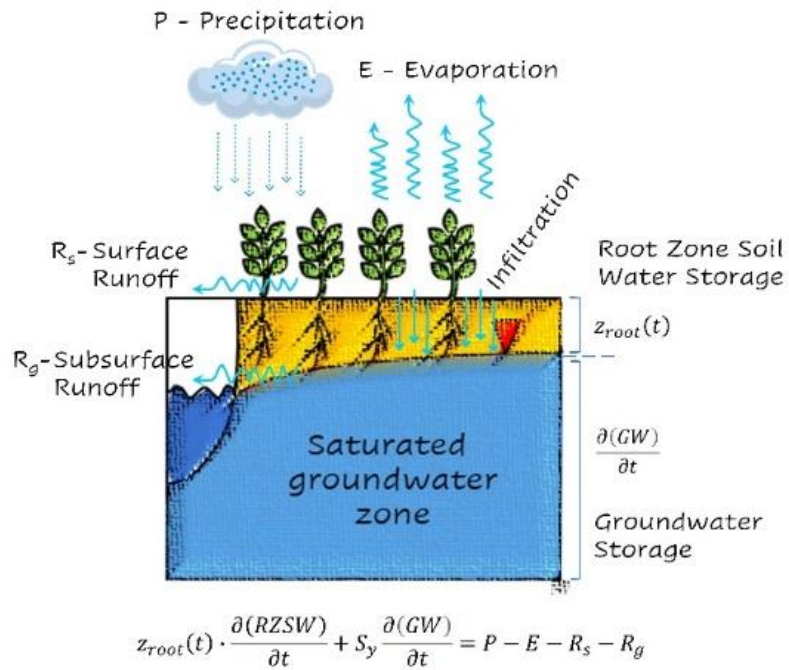
Sites and measurements

- More than 120 soil samples;
- 10 stations of soil moisture & soil temperature profile
- 5 ATMOS stations (each measuring 10 meto-variables)
- 2 EC stations for measuring ET & carbon fluxes
- 2 four-component net radiometers for measuring surface energy balance
- Water Potential Measurements
- DTS (distributed temperature Sensing)



 WUNDER

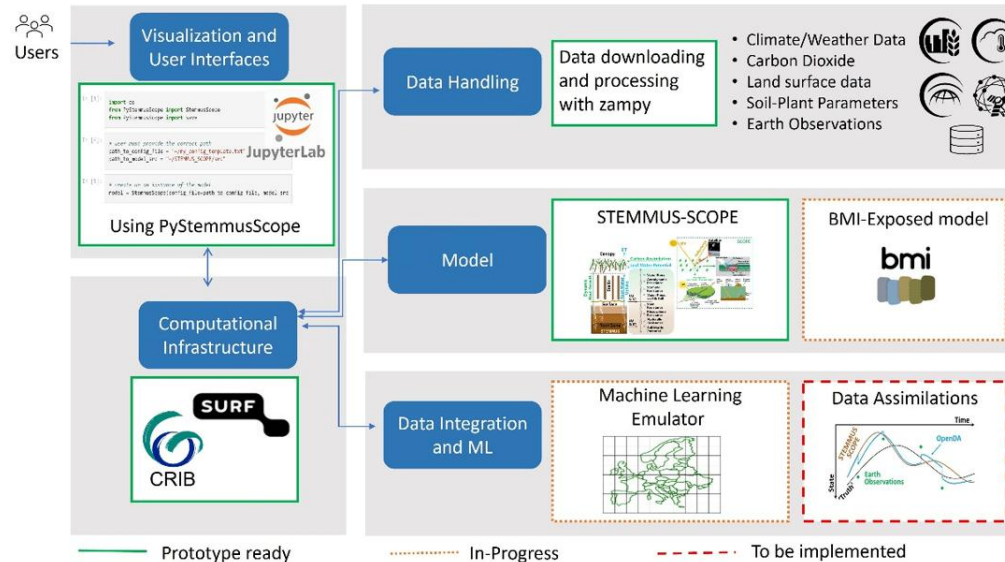




Monitoring water balance terms

Also monitor vegetation parameters, soil carbon/nutrient

To quantify both the water holding capacity and carbon sequestration capacity



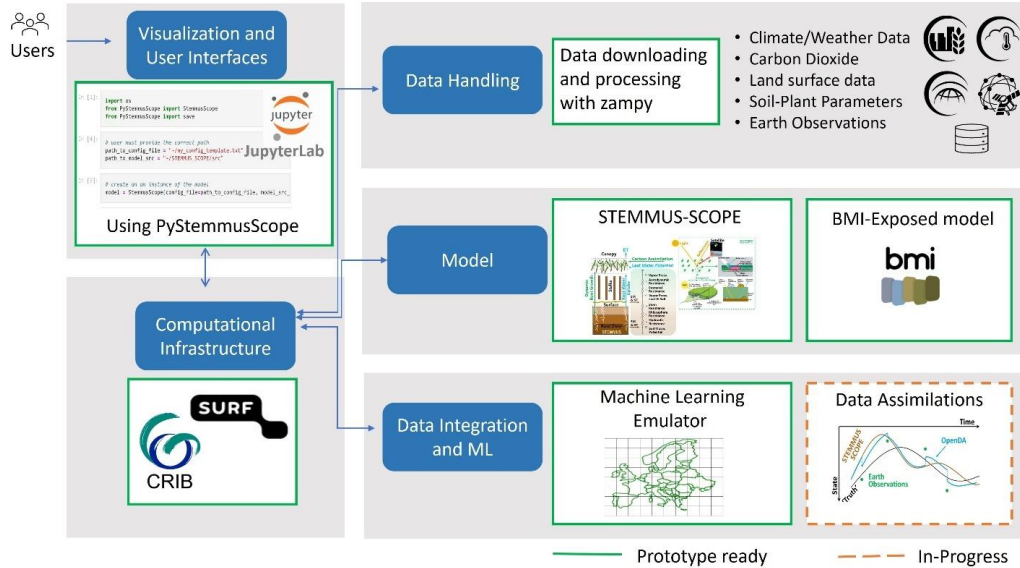
Digital Twin of Soil-Plant System

Simulating water, energy and carbon budgets

Towards a Climate Resilient Production System with the Soil-Plant Digital Twin based on STEMMUS-SCOPE Model

Soil-Plant Digital Twin

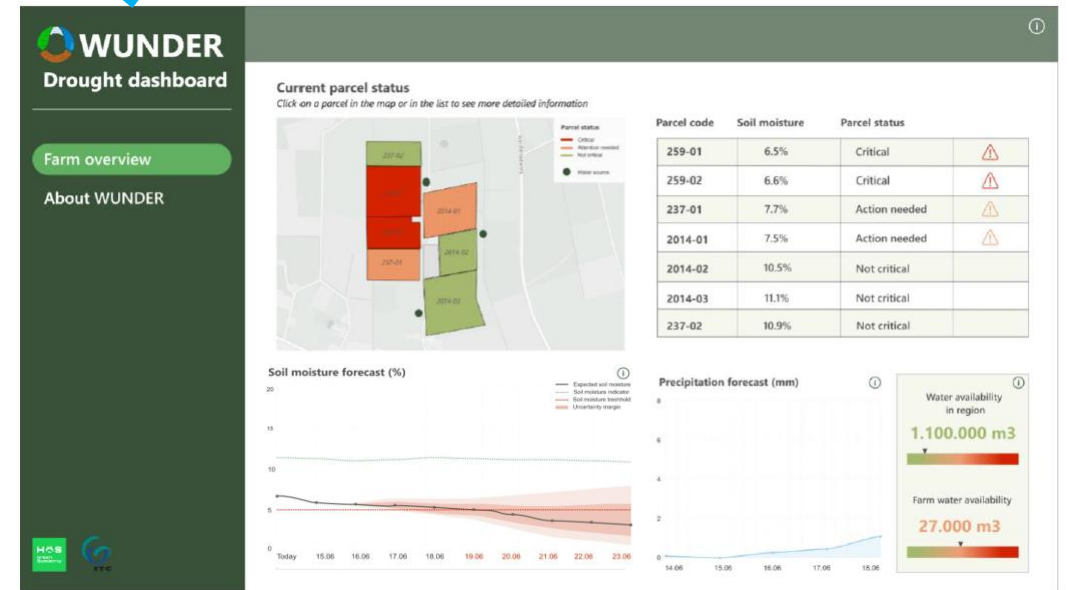
Insights & Decisions:
Monitoring, Modeling & Predicting



Interventions

Soil-Plant Physical Twin

Outcomes



Data:
Sites & Measurements

STEMMUS-SCOPE Open-Source



Yijian Zeng (y.zeng@utwente.nl)
Bob Su (z.su@utwente.nl)

Medusa Radiometrics

Sensoren voor bodemonderzoek

Samenwerking Waterschap
Noorderzijlvest:

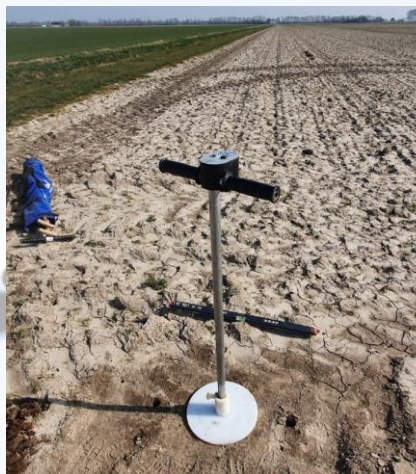
Hoe kunnen we satellietdata over
bodemvocht bruikbaar en
betrouwbaar maken op
perceelsniveau.



Bodemtextuur

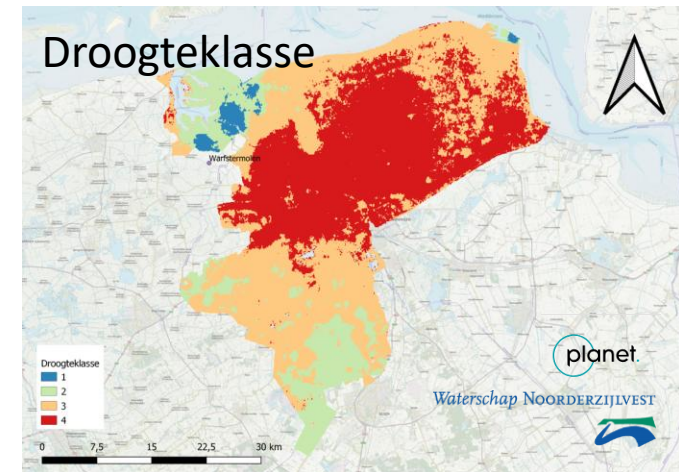
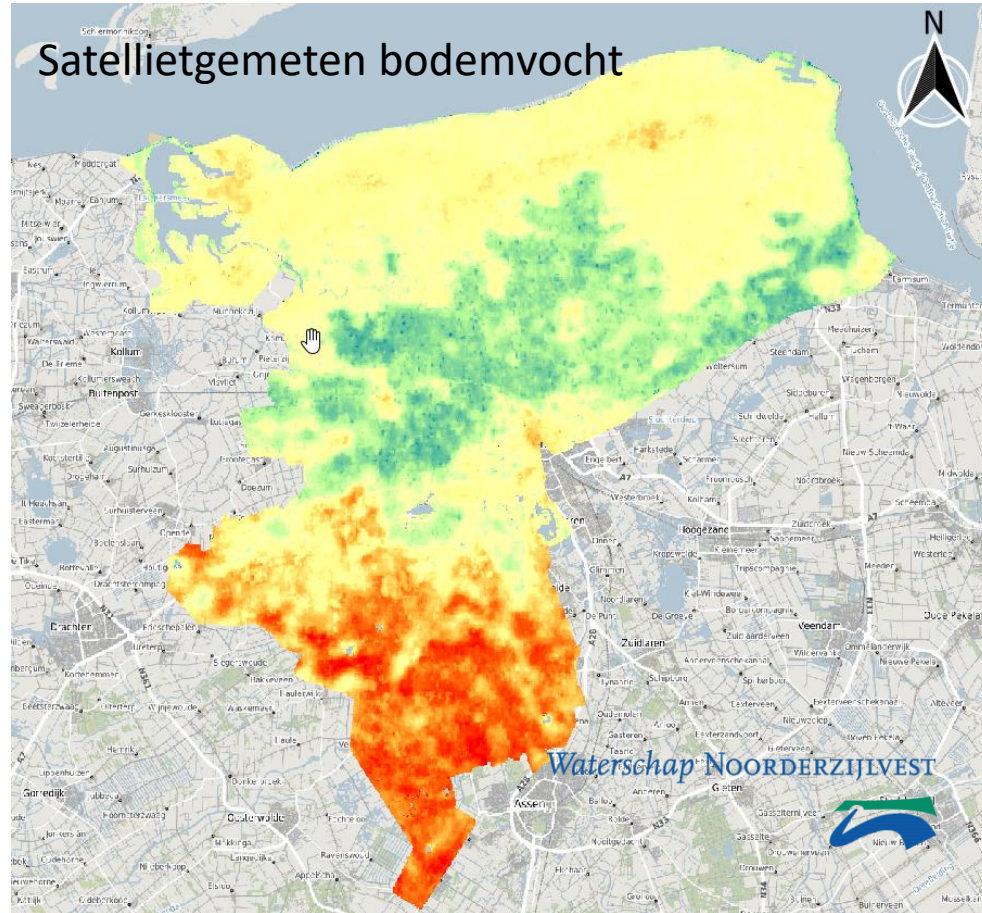


Bodemvocht



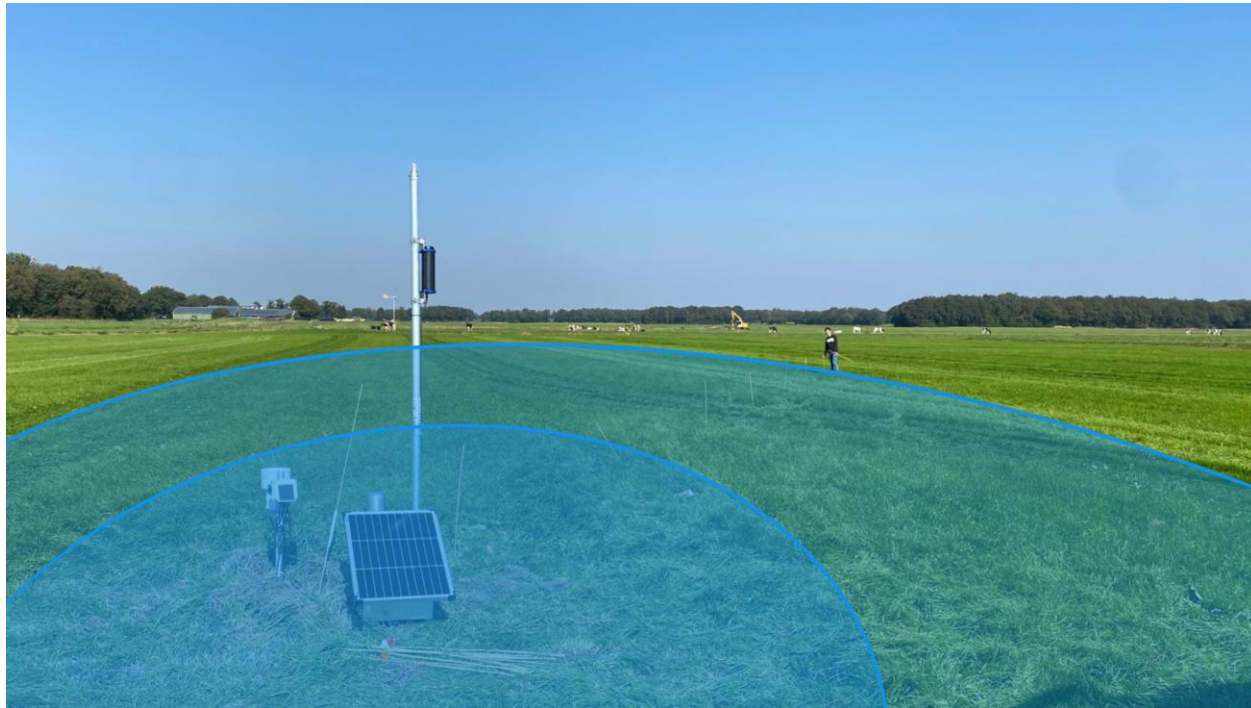
Bodemverdichting

Bodemvocht in het beheersgebied van Waterschap Noorderzijlvest



Hoe kunnen we de satellietmetingen kalibreren?

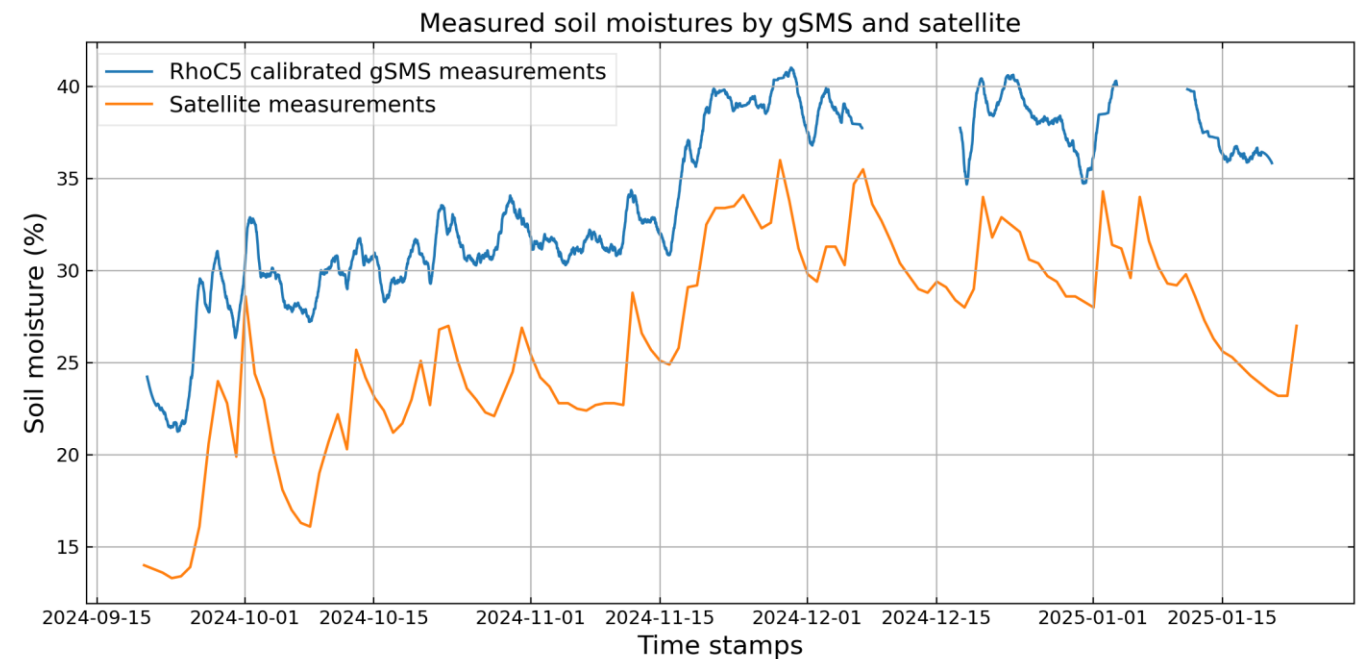
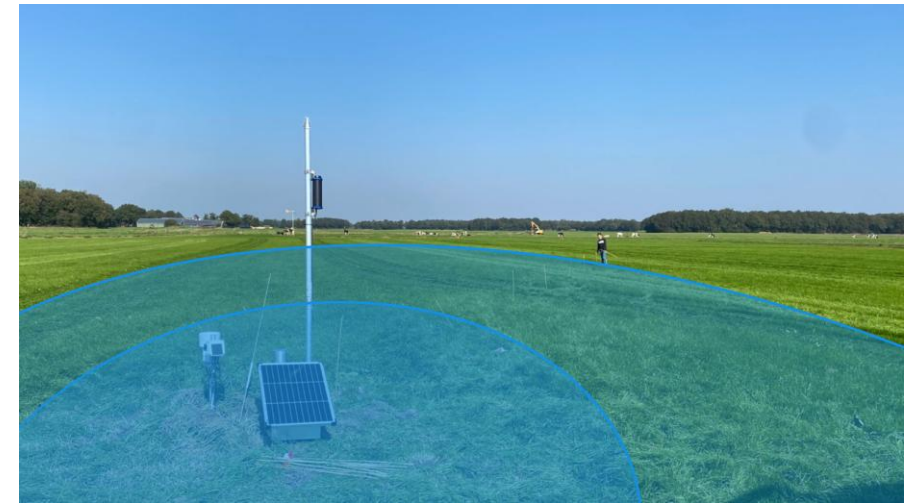
gSMS soil moisture sensor



- Stationaire sensor
- Gemiddelde van gebied 10-30 m
- Meet achtergrondstraling
- Door bodemvocht vindt “verdunning” van het signaal plaats
- Resultaat: temporele variatie in bodemvocht

Boermarke

- Proeflocatie AI4soilhealth.EU
- Vraaggestuurd onderzoek en samenwerking waterschap/MKB
 - Installatie gSMS
 - Data uitwisseling
 - Ontwikkelen van modellen, delen analyse gegevens
- Stip op de horizon
 - Meetsysteem voor bodemvocht met grote footprint
 - Kalibratie van satellietwaarnemingen



Validatie strategie samen met de waterschappen

Hans van Leeuwen (SAT-WATER)

Validatie vanuit veld:

- Tijdens de Bodemvocht bijeenkomst 27 nov 2024 hebben de waterschappen samen met hWh/STOWA afgesproken om met elkaar veld gegevens te gaan delen om te resultaten van het LIBV (landelijk informatie voorziening bodemvocht) te gaan evalueren
- Tevens evapotranspiratie en
- Regenval (IRC) samen met KNMI

- De volgende waterschappen hebben zich toen aangemeld:
 - Rijn & IJssel
 - Noorderzijlvest
 - HDSR
 - Aa & Maas
 - Vechtstromen
 - **Wie nog meer?**
- Universiteiten:
 - UT-Twente met eerder genoemde testsite in WUNDER project zijnook meet gegevens beschikbaar, tevens het Stemmus-Scope model voor twinning en validatie oefening
 - TU-Delft in kader van KNW

Vragen en Discussie

- **Welke onderwerpen zijn binnen KNW onderzoek verder van belang (irt droogte, wateroverlastm waterkwaliteit)**
- **Hoe** kunnen we als waterschap het best veld **gegevens delen** om de SAT-WATER producten vanuit hWh te valideren/evalueren; (cal/val)
- Wat is **de beste vorm** van samenwerking tussen waterschappen, bedrijven en kennis instellingen wie neemt de regie daarin (tijdens het KNW en daarna)?
- Is validatie van SAT-WATER producten mbv betrokkenheid waterschappen (veld / model) een basis voor meer gebruik van deze satelliet afgeleide informatie voor operationeel waterbeheer?

- Zo ja: wat zijn de argumenten voor meer gebruik van SAT-WATER producten



- Zo nee: waarom gaat dat niet leiden tot meer gebruik van SAT-WATER producten

