



VanderSat

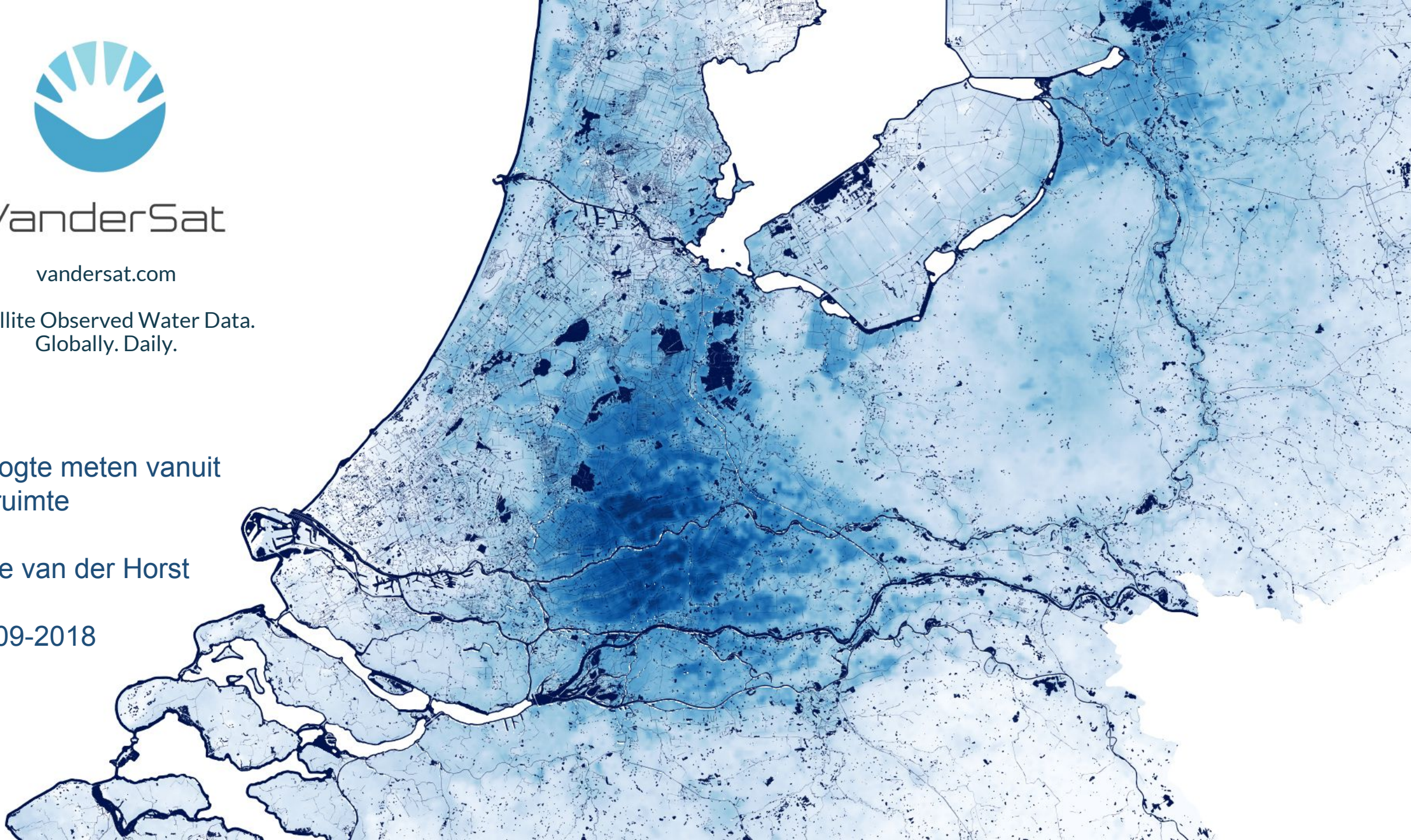
vandersat.com

Satellite Observed Water Data.
Globally. Daily.

Droogte meten vanuit
de ruimte

Teije van der Horst

14-09-2018



Over VanderSat



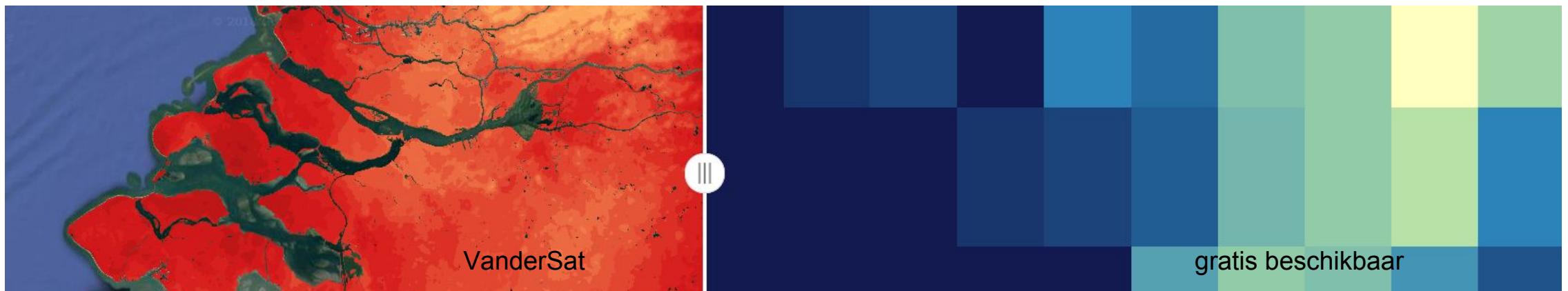
- **Kern:** Commerciële aardobservatie diensten
- **Team:** AO wetenschappers, data analisten, IT specialisten en ondernemers (22 werknemers)
- **Werkzaam:** Sinds 2015
- **Locatie:** Haarlem



Missie



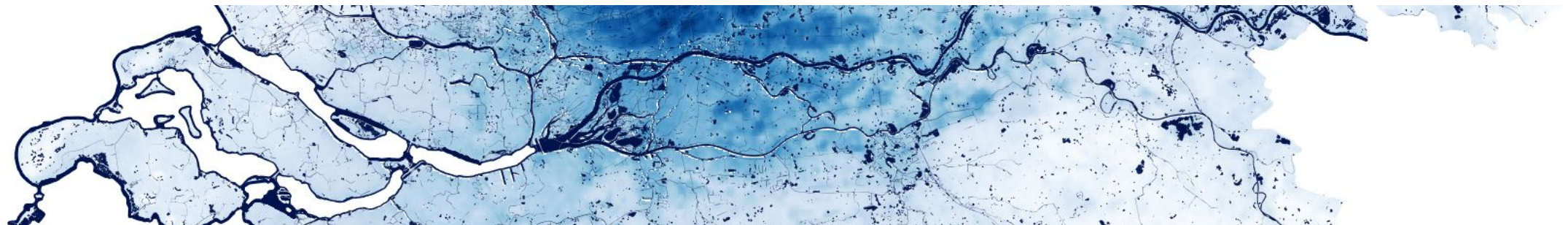
- Het ontwikkelen van de beste **aardobservatie producten** en services met **hoge impact**
- Onze focus ligt op de ontwikkeling van **hoge resolutie bodemvocht** producten op basis van **passieve microgolf satellieten**.



VanderSat Satelliet Producten



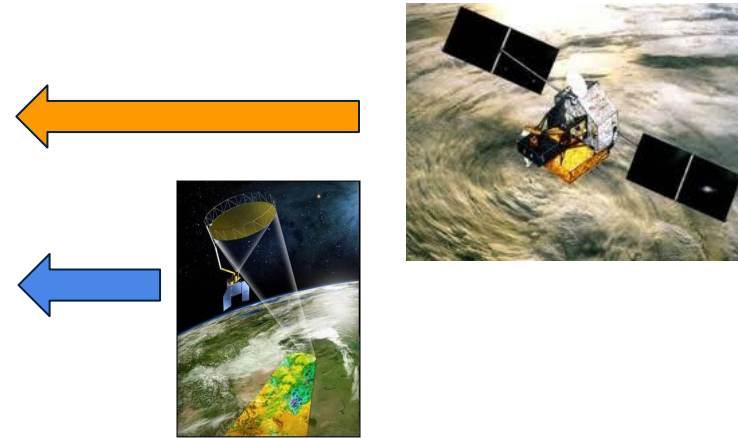
- **100 m Bodemvocht**
 - 100 m Land Surface Temperature
 - 100 m Vegetatie Vocht
 - 10 m Inundatie
 - 10 m Landgebruik kaarten
- (wereldwijd, 2002-nu)
- (gebaseerd op Sentinel 1)
- (Jaarlijks, NL)



Bodemvocht uit passieve microgolven



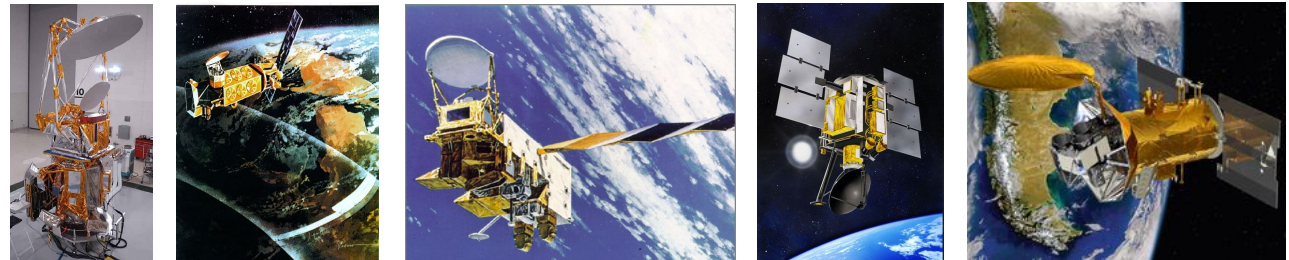
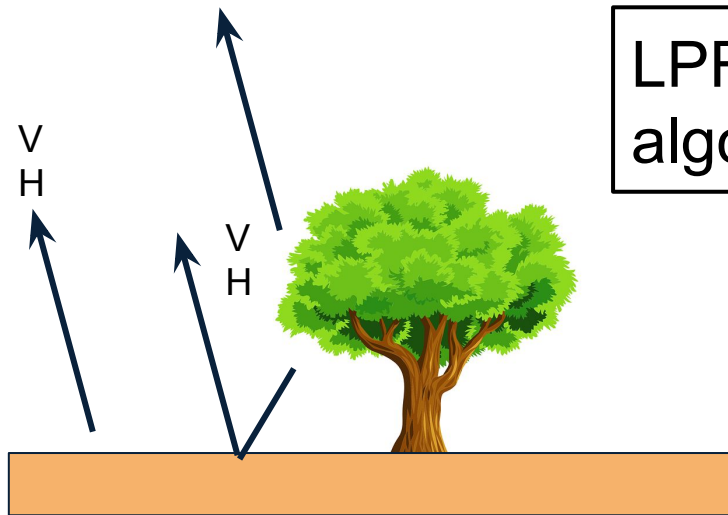
Land Temperature (passive)
X or C or L-band microgolven in V and H



LPRM
algoritme



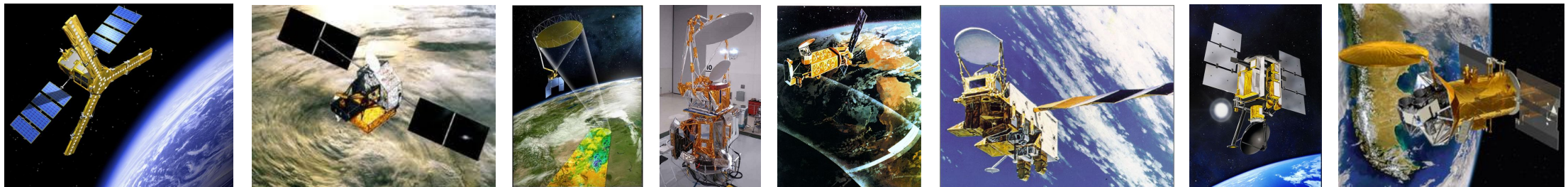
Bodemvocht
Vegetatie vochtgehalte



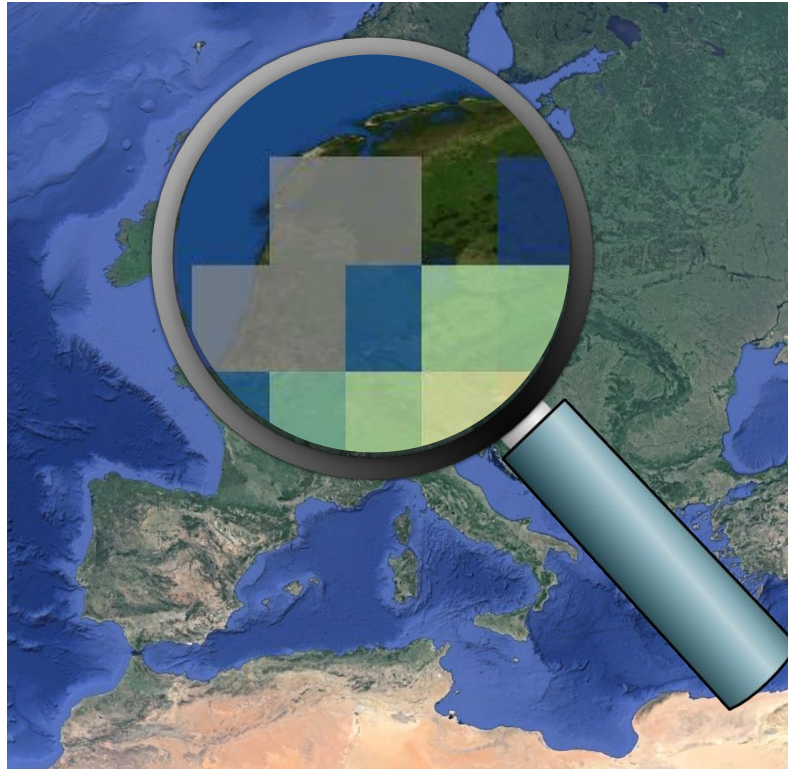


Passieve Microgolf Technologie

- **Directe meting** van bodemvocht vanuit de ruimte
- Representatief voor vochtgehalte in de **top 5 cm** van de bodem
- **Dagelijkse** observatie, **ongehinderd** door wolken
- **Wereldwijde dekking** met een hoge-resolutie **archief tot 16 jaar**
- **Wetenschappelijk** ondersteund bodemvocht **algoritme**
(e.g. Owe et al., JGR, 2008; De Jeu et al., JoH, 2014; Van der Schalie et al., JAG 2016)



Downscaling Methode



Van informatief



naar werkbaar

VIEWER
(link verwijderd)

Droogte VdS bodemvocht



Wat zou het gebruik van hoge spatiële en temporele resolutie satelliet bodemvocht data ons kunnen vertellen over droogte?

1. Bodemvocht als droogte informatiebron

Geschiktheid // Beschikbaarheid // Nauwkeurigheid

2. Droogte indicatoren

Wortelzone bodemvocht // Cumulatieve index // SSMI

3. Bodemvocht in watermanagement

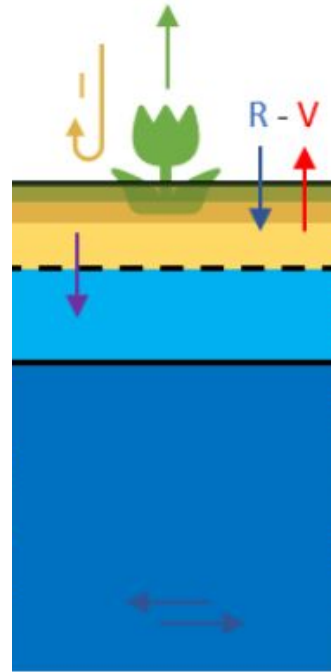
Hydrologisch modelleren // ondersteunde toepassingen

Bodemvocht als informatiebron

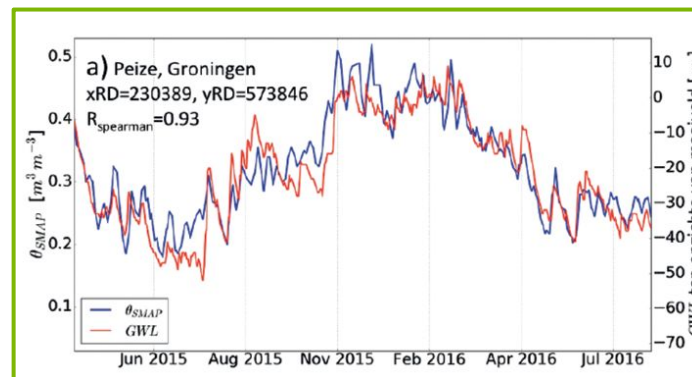


Satelliet bodemvocht:

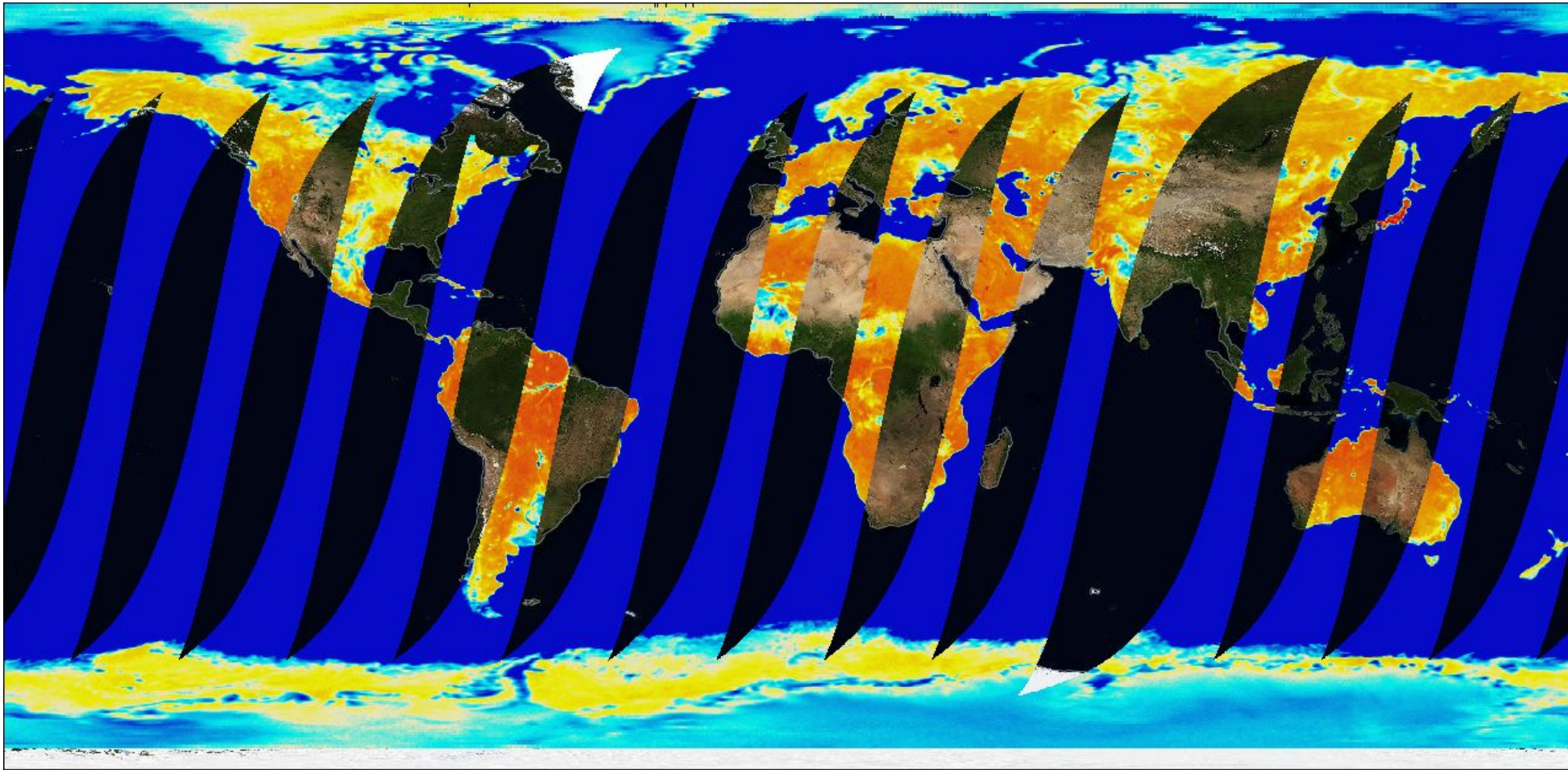
- Resultaat van regenval, verdamping, transpiratie, etc.
- Interactie met ondiep grondwater
- Meting van ruimtelijk grootschalige processen
- Momentopname



Bron: CSIRO, Au



Beschikbaarheid // Nauwkeurigheid



Bron: NASA

Beschikbaarheid // Nauwkeurigheid



Hoge resolutie data beschikbaarheid:

- | | | | |
|----------|----------------------|------------------|------------------------|
| ● AMSR-E | Juni 2002 - okt 2011 | 280-320 / jaar * | ‘Langste serie’ |
| ● AMSR-2 | Juli 2012 - heden | 02:00 | |
| ● SMAP | April 2015 - heden | 200-250 / jaar * | ‘Beste serie’ |
| | | 06:00 | |

Nauwkeurigheid	$\sim 0.04 \text{ m}^3/\text{m}^3$
Precisie	$< 0.01 \text{ m}^3/\text{m}^3$

Droogte indicatoren



Droogte is ... een tijdelijk watertekort relatief ten opzichte van een langjarig gemiddelde ... moeilijk eenduidig te definiëren

Focus op:

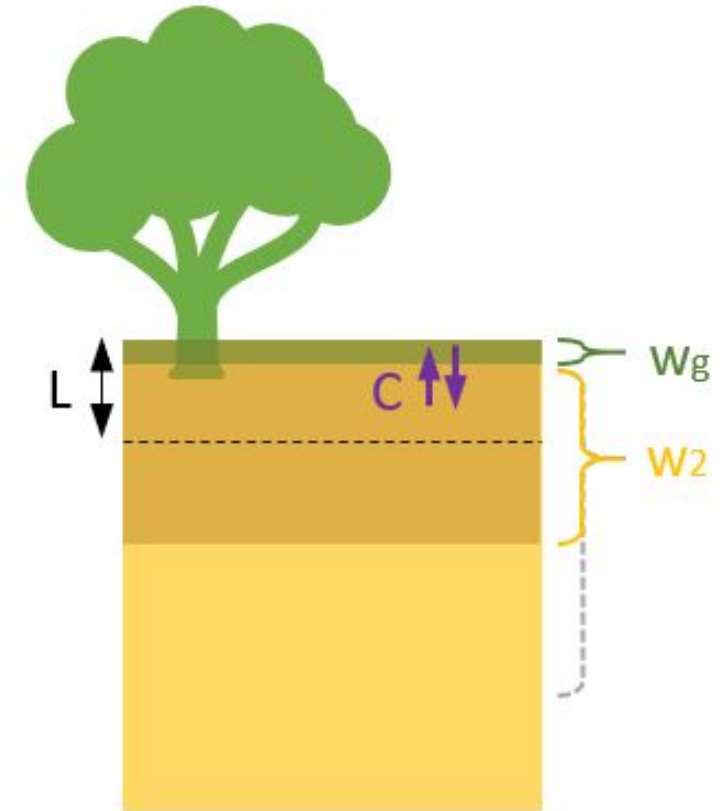
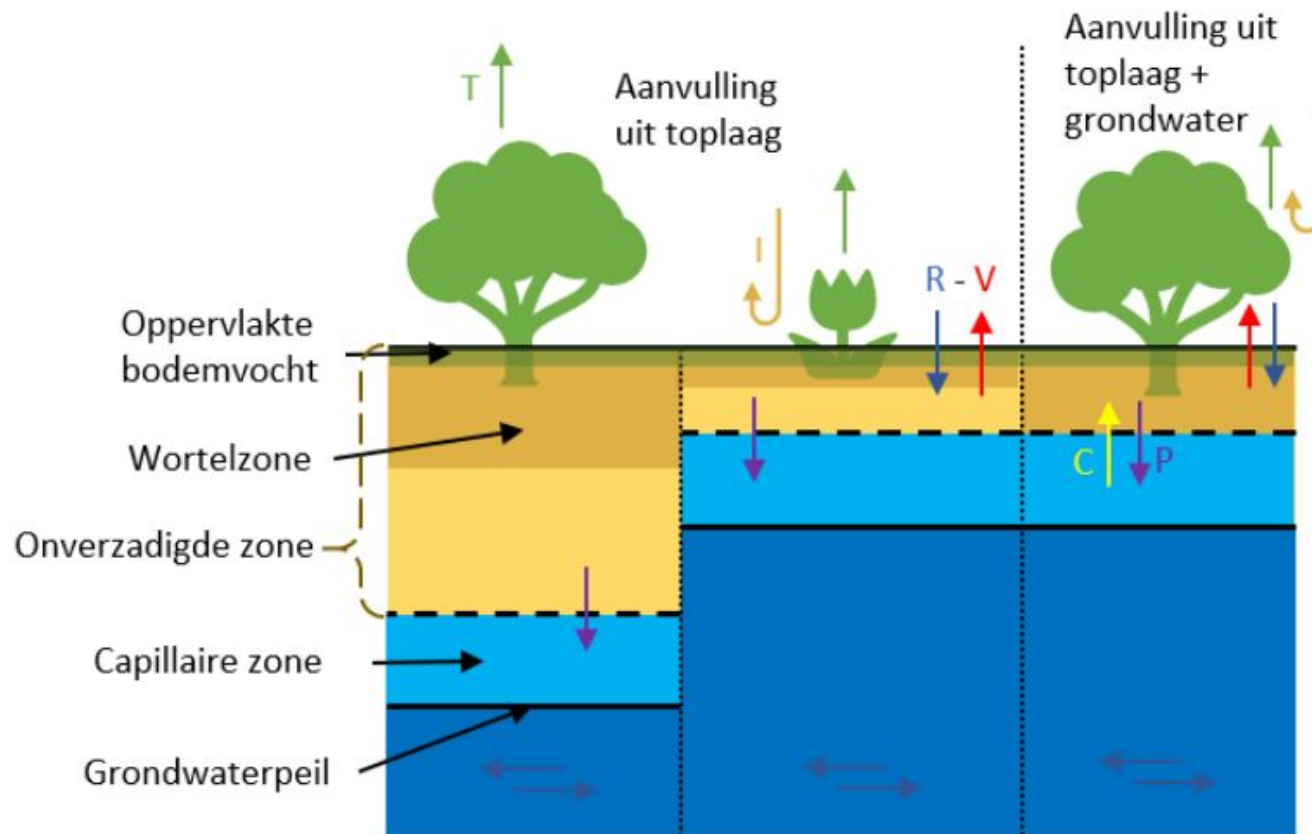
- **Landbouw droogte**
Te weinig vocht in de grond voor gewassen om te groeien
- **Hydrologische droogte**
Te weinig afvoer uit de rivier en het regenval systeem



Droogte indicatoren



Wortelzone bodemvocht





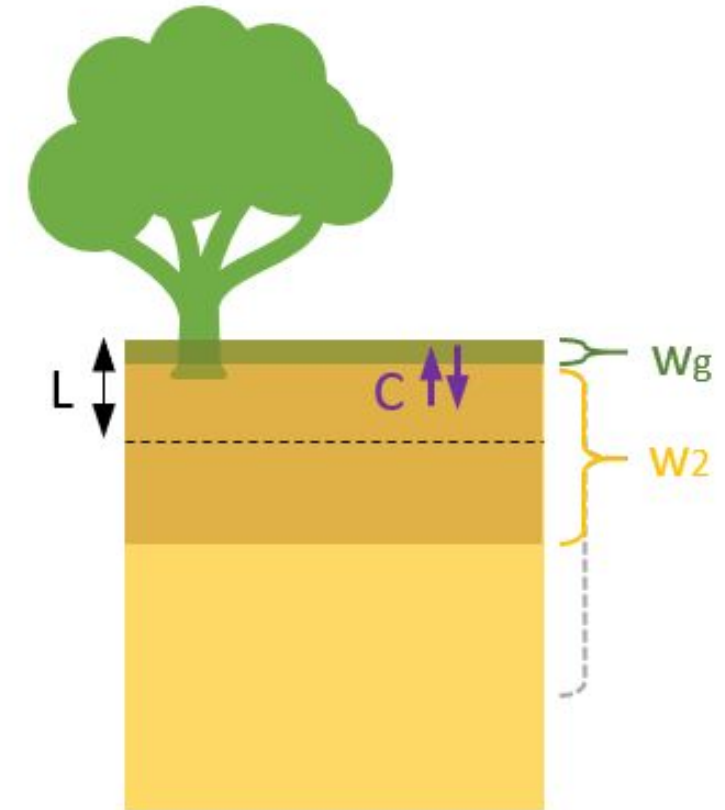
Droogte indicatoren

Wortelzone bodemvocht

$$L \frac{d\theta(t)}{dt} = C \cdot [\theta_{opp}(t) - \theta(t)]$$

$$T = L/C$$

$$\theta_{wz}(t_n) = \frac{\sum_i^n \theta_{opp} \cdot e^{-\frac{\Delta t_i}{T}}}{\sum_i^n e^{-\frac{\Delta t_i}{T}}} \text{ for } t_i < t_n$$

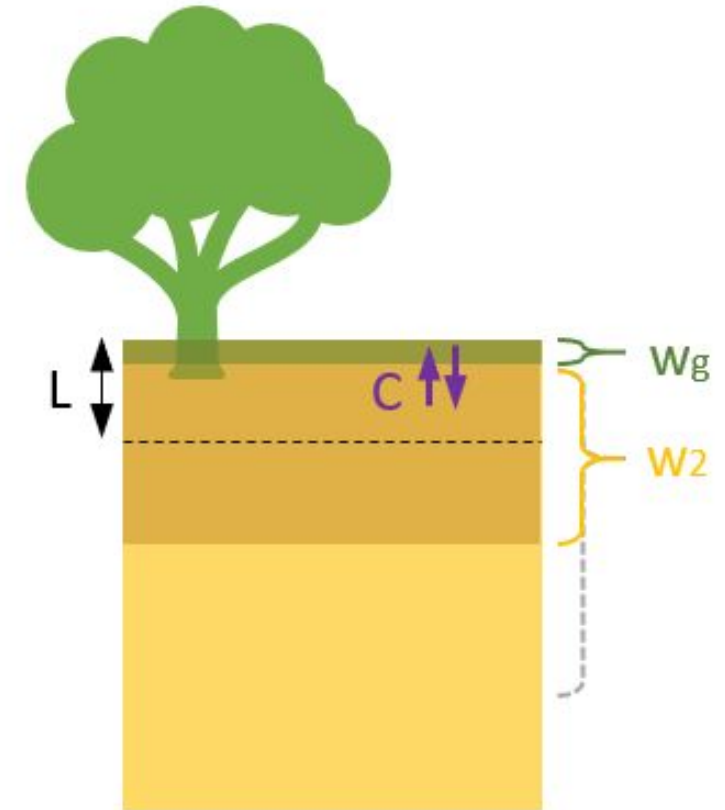
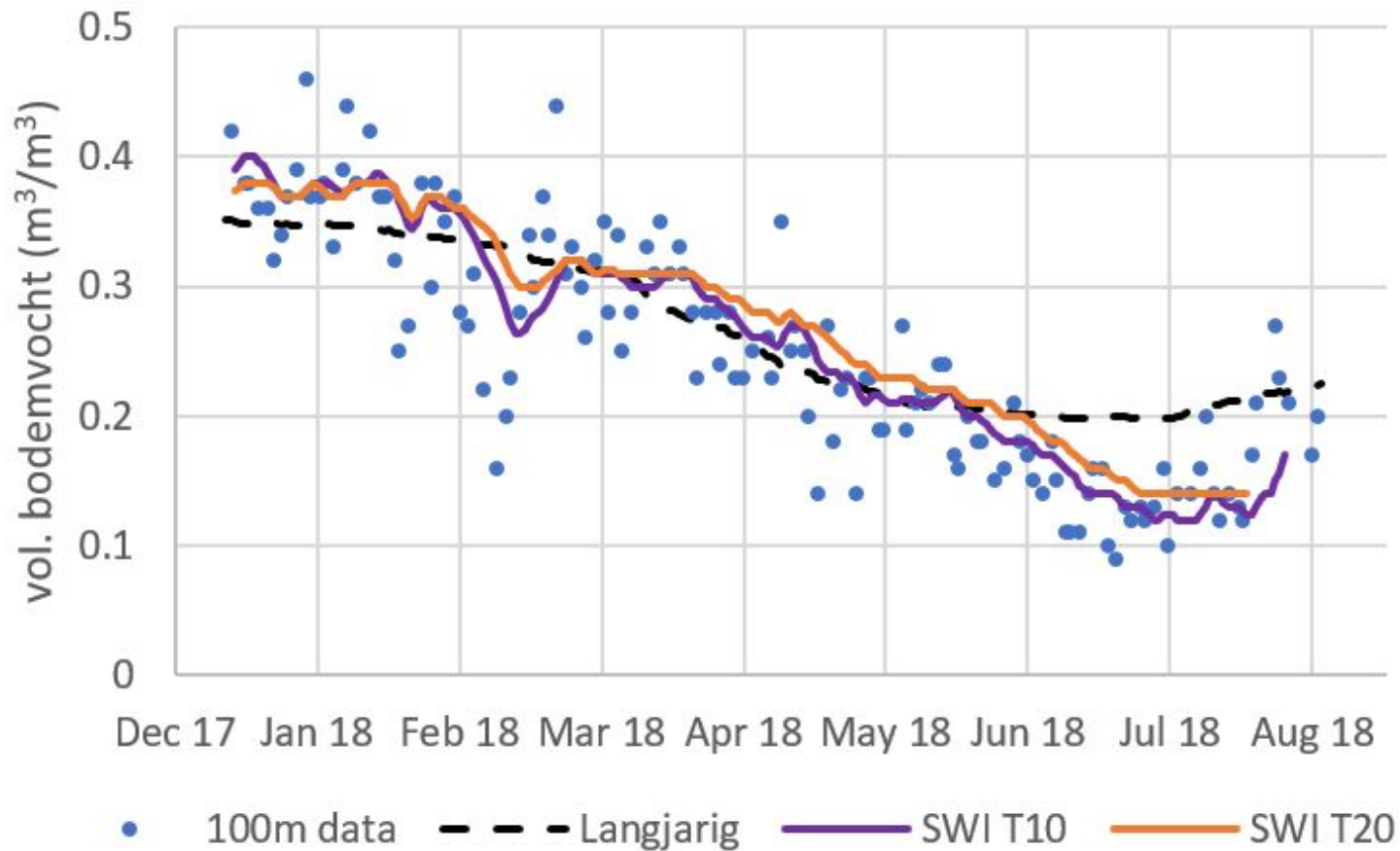


Albergel, C. et. al (2008)
HESS

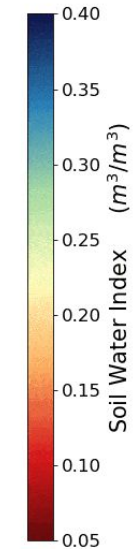
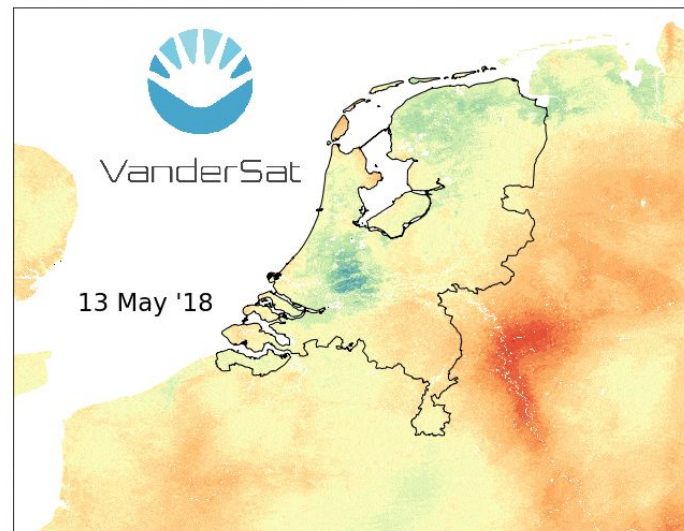
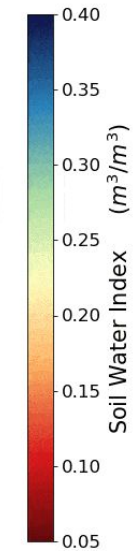
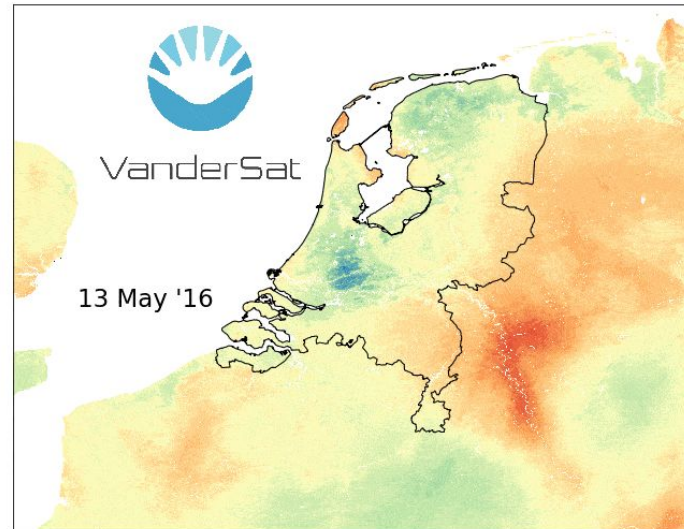
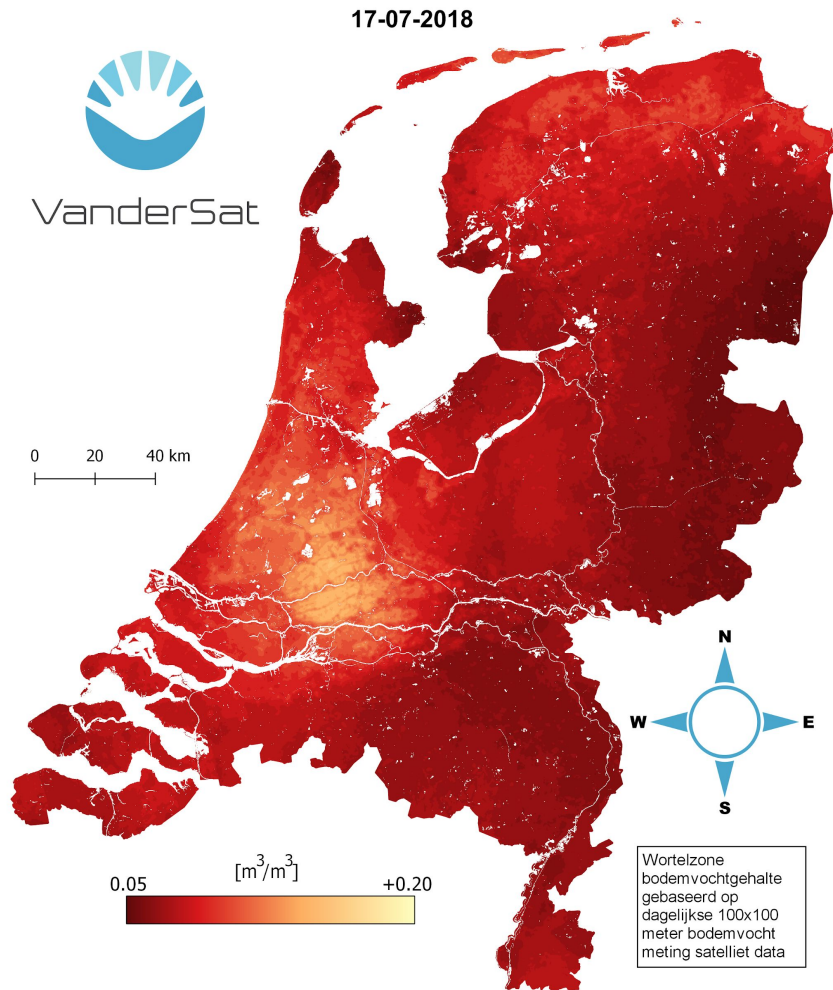
Droogte indicatoren



Wortelzone bodemvocht



Droogte indicatoren



[Artikel op VanderSat](#)

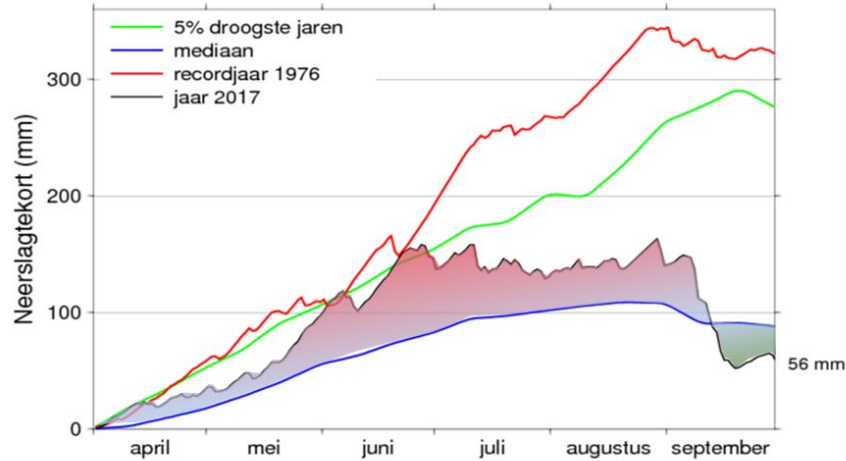
Droogte indicatoren - cumulatief



KNMI

Neerslagtekort in Nederland in 2017

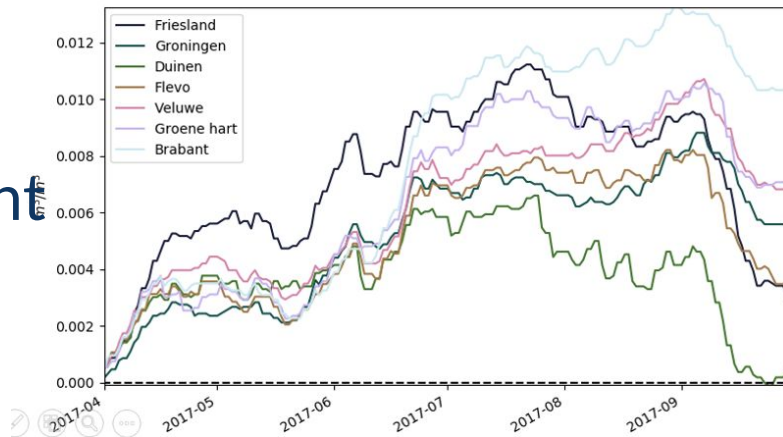
Landelijk gemiddelde over 13 stations



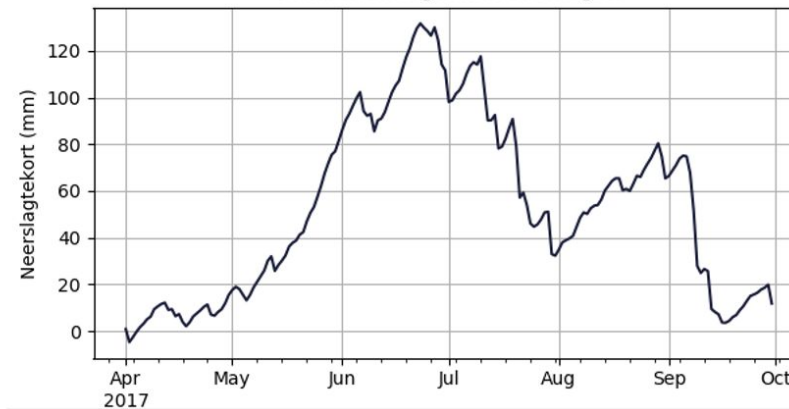
(c) KNMI, 2018-04-05

bodemvocht

Gemiddelde bodemvocht anomalie



KNMI neerslagtekort Groningen



Gemiddelde bodemvocht anomalie

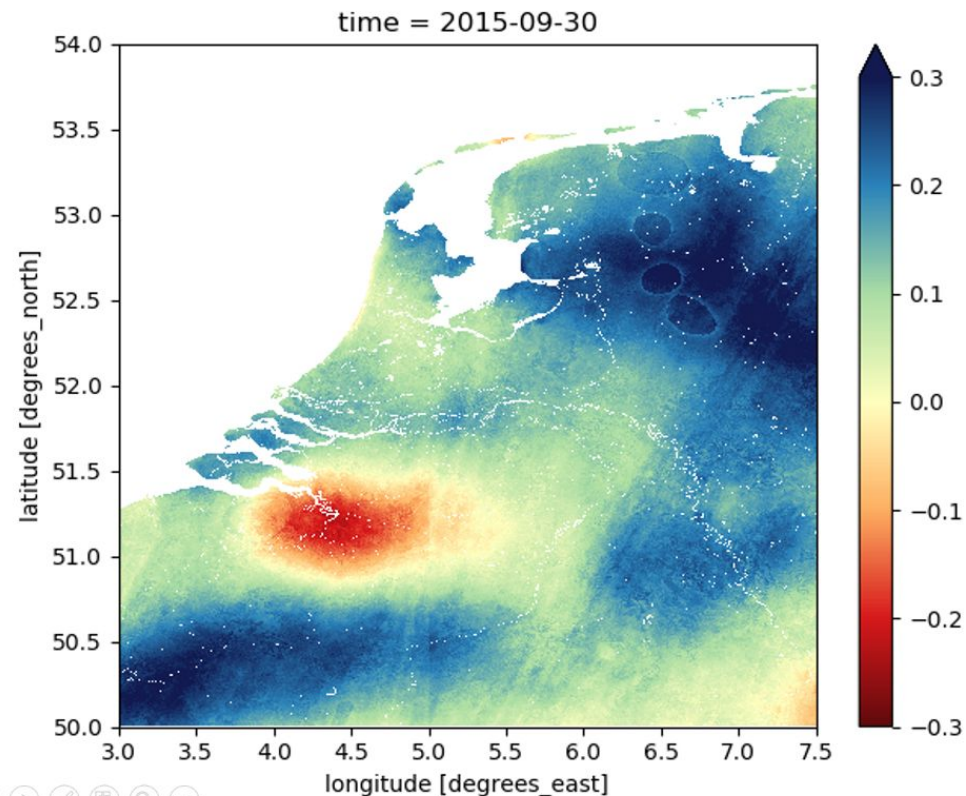


Droogte indicatoren - cumulatief

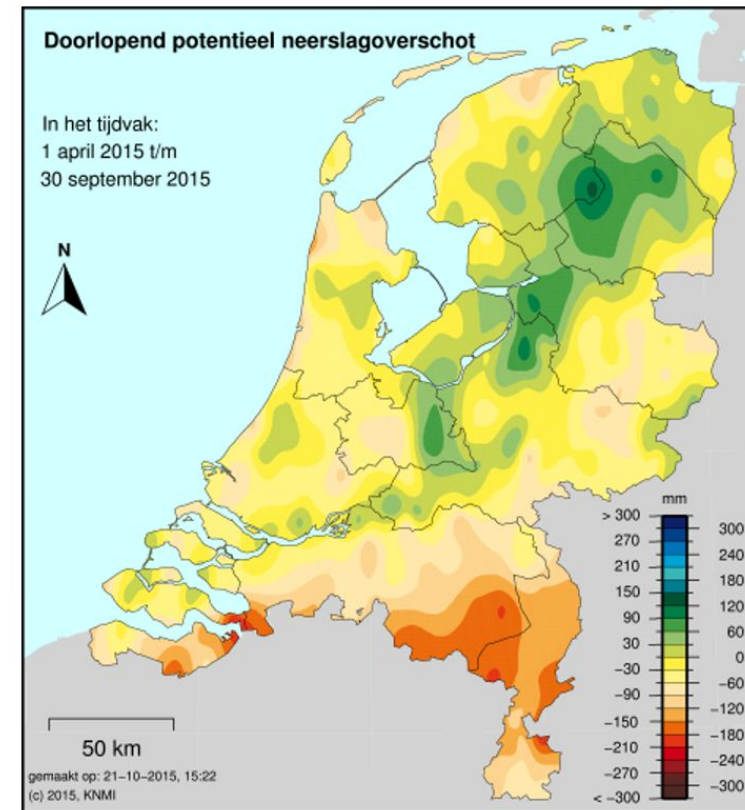


Cumulative L-band – CLIM (2015)

Normalized by Std and N



KNMI – Pdef (pot)

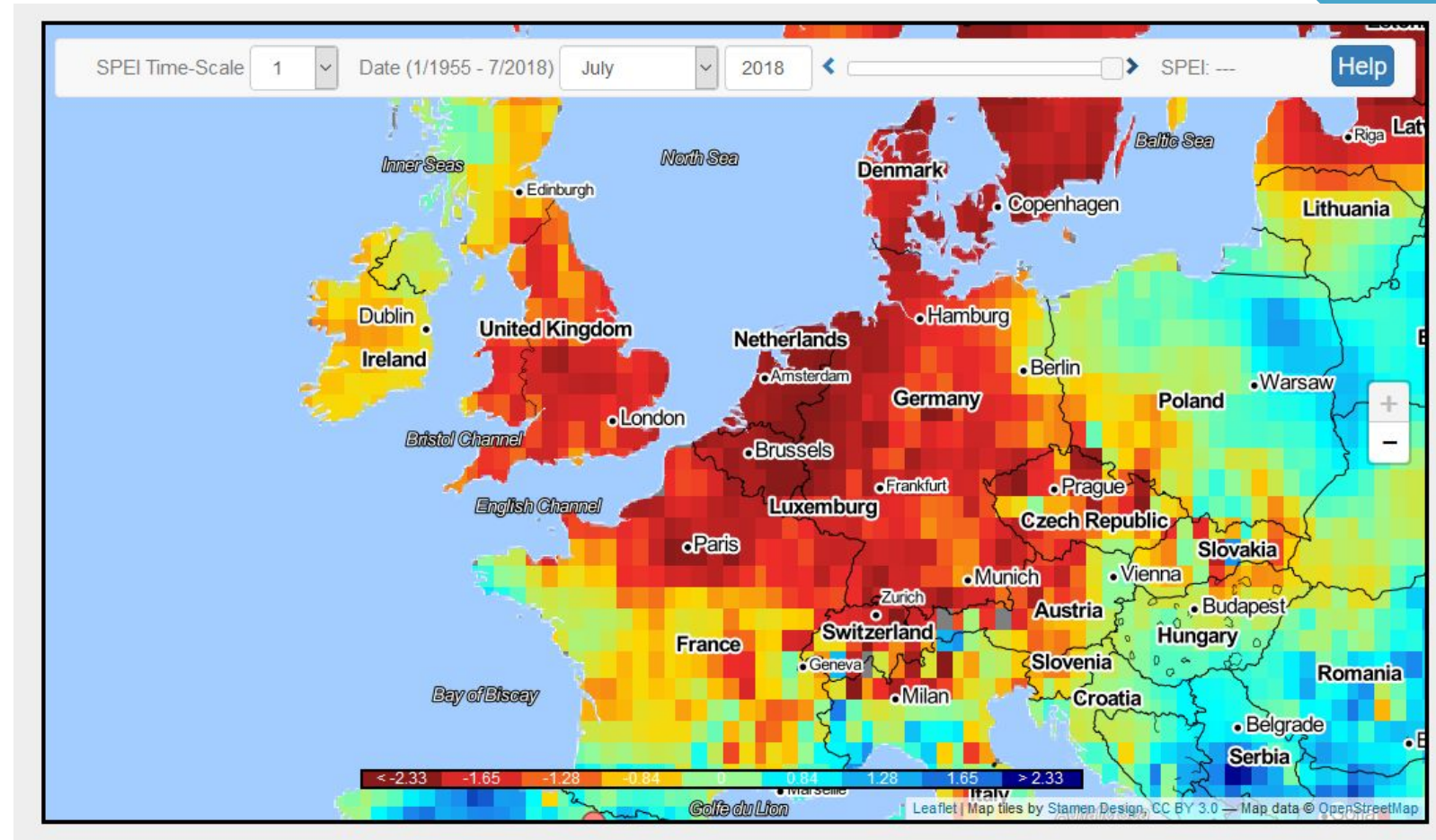


Droogte indicatoren - Statistisch



Statistisch framework op
100x100 m

- Overschreidingskans
- Multi-tijdschaal
- Lastig operationeel



Bron: Digital CSIC

Watermanagement

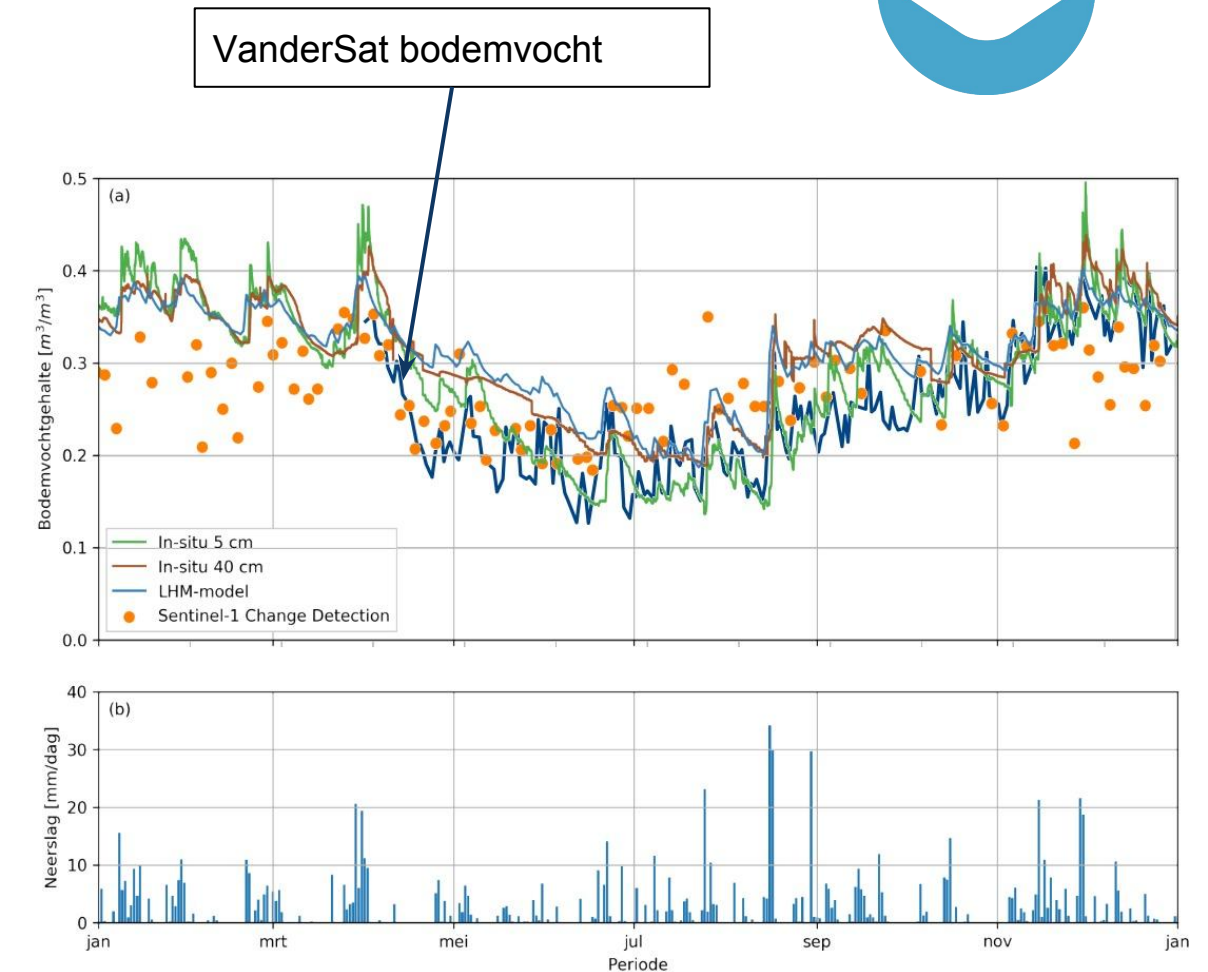


- Voor ondiep grondwater (< 1.5 meter) goede koppeling tussen freatisch grondwater en bodemvocht.
- Monitoren en voorspellen van het gewenste waterpeil
- Koppeling tussen bodemvocht en veenoxidatie
- Risicogebieden natuurbranden (lopend prototype IFV)

Hydrologisch modelleren



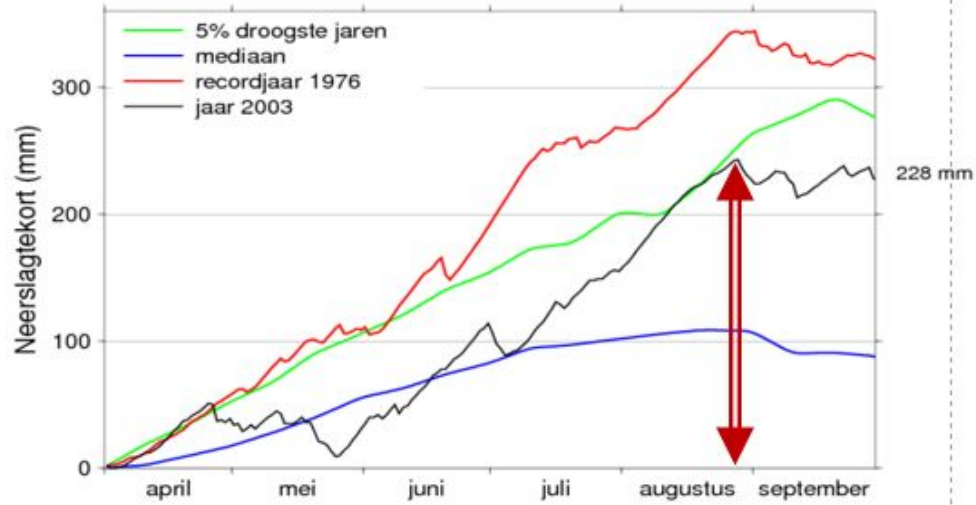
- Grip krijgen op de waterbalans
- Modellen vaak gekalibreerd op afvoer of waterniveau
- Bodemvocht kan hiervoor ook worden gebruikt, in combinatie met DA
- Conceptuele verbetering onv. zone



van der Velde, R. et. al (2018), Bron: H2O online

Neerslagtekort in Nederland in 2003

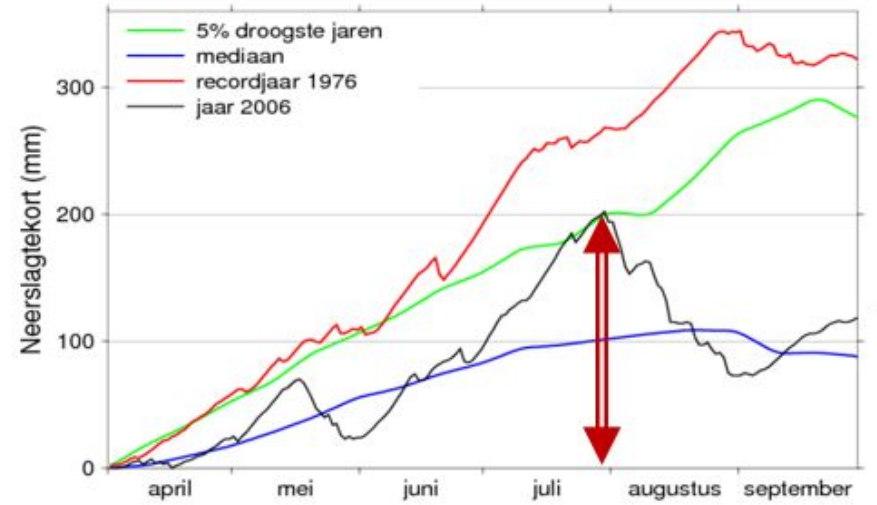
Landelijk gemiddelde over 13 stations



(c) KNMI, 2015-04-22

Neerslagtekort in Nederland in 2006

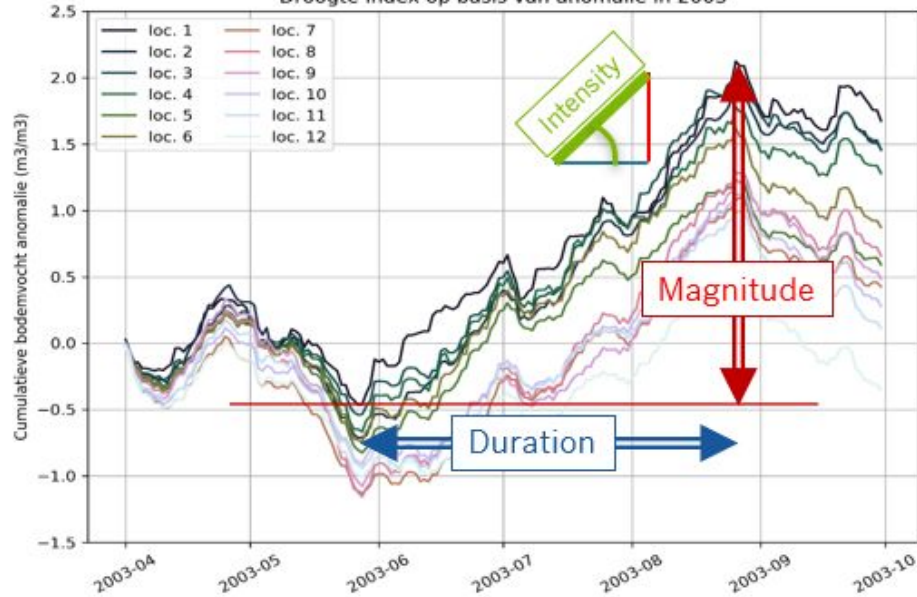
Landelijk gemiddelde over 13 stations



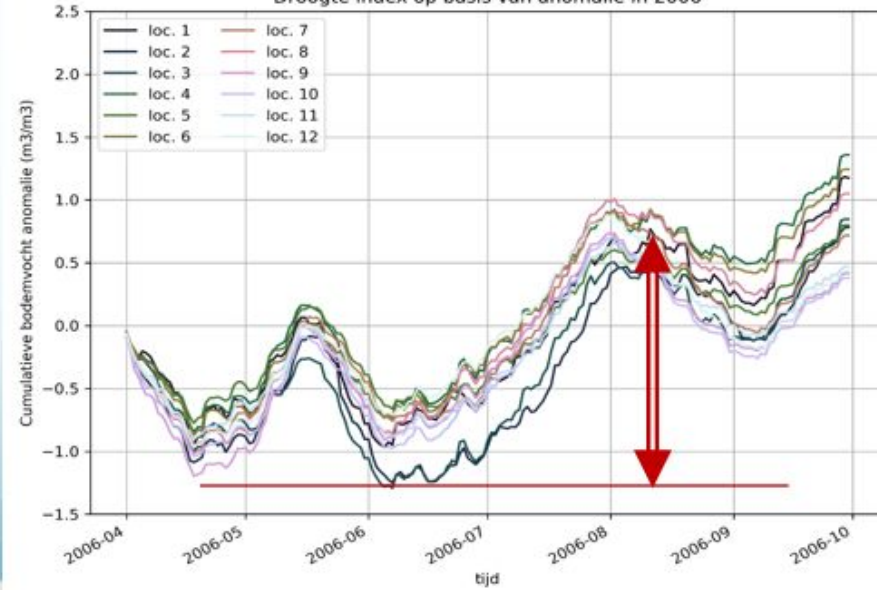
(c) KNMI, 2015-04-22



Droogte index op basis van anomalie in 2003



Droogte index op basis van anomalie in 2006





VanderSat

vandersat.com

Satellite Observed Water Data.
Globally. Daily.

