

Beregening en gewasgroei

9 mei 2019

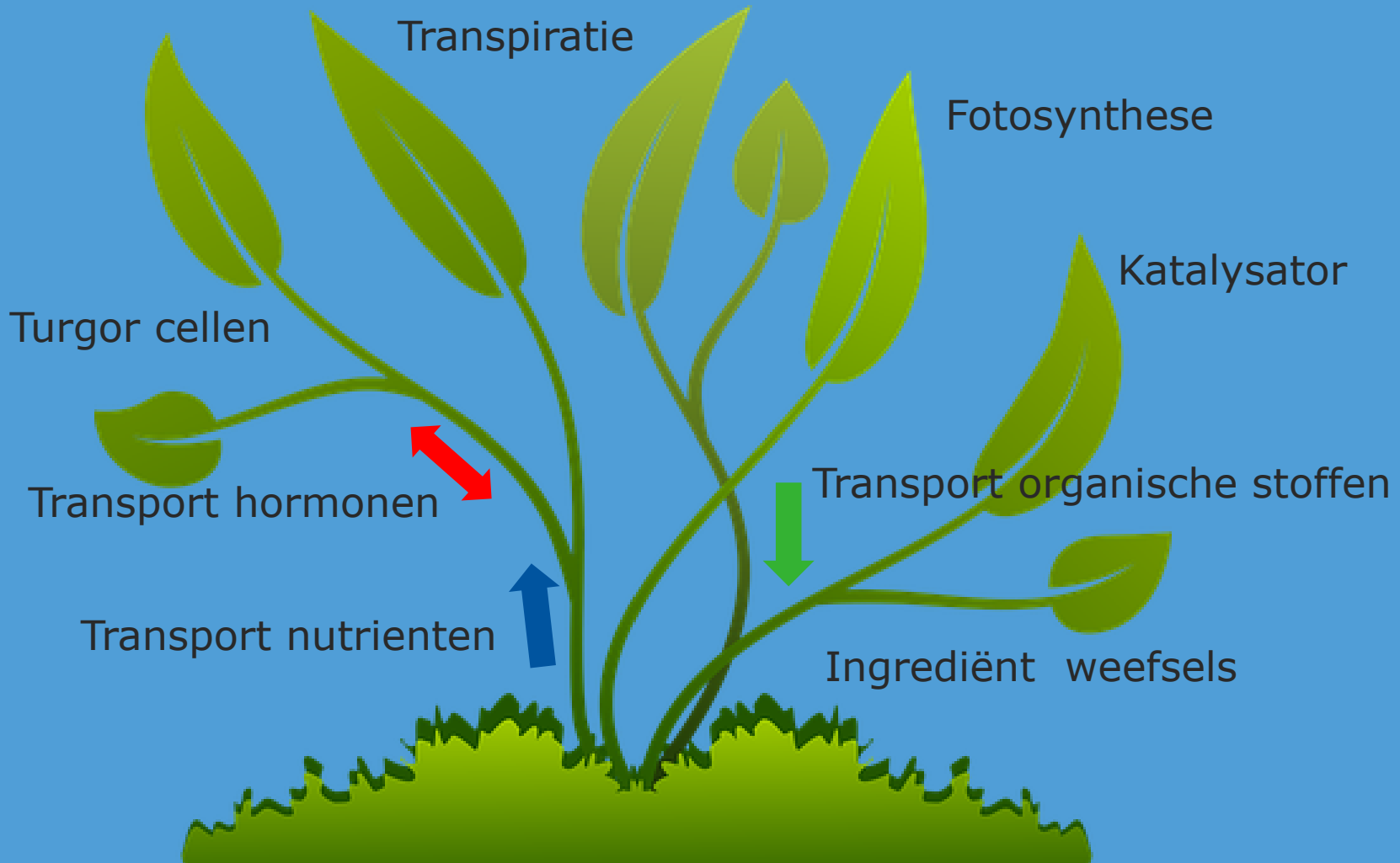
Jos van Dam

Onderwerpen:

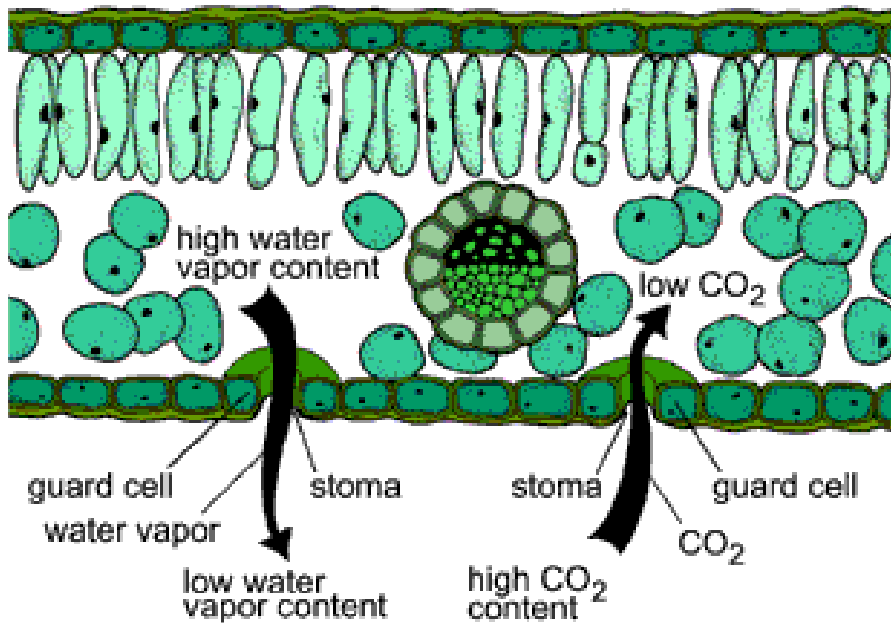
- Waterbehoefte planten
- Methoden om beregening te bepalen
- Zoutschade versus droogteschade



Functies water voor een plant



Transpiratie en fotosynthese



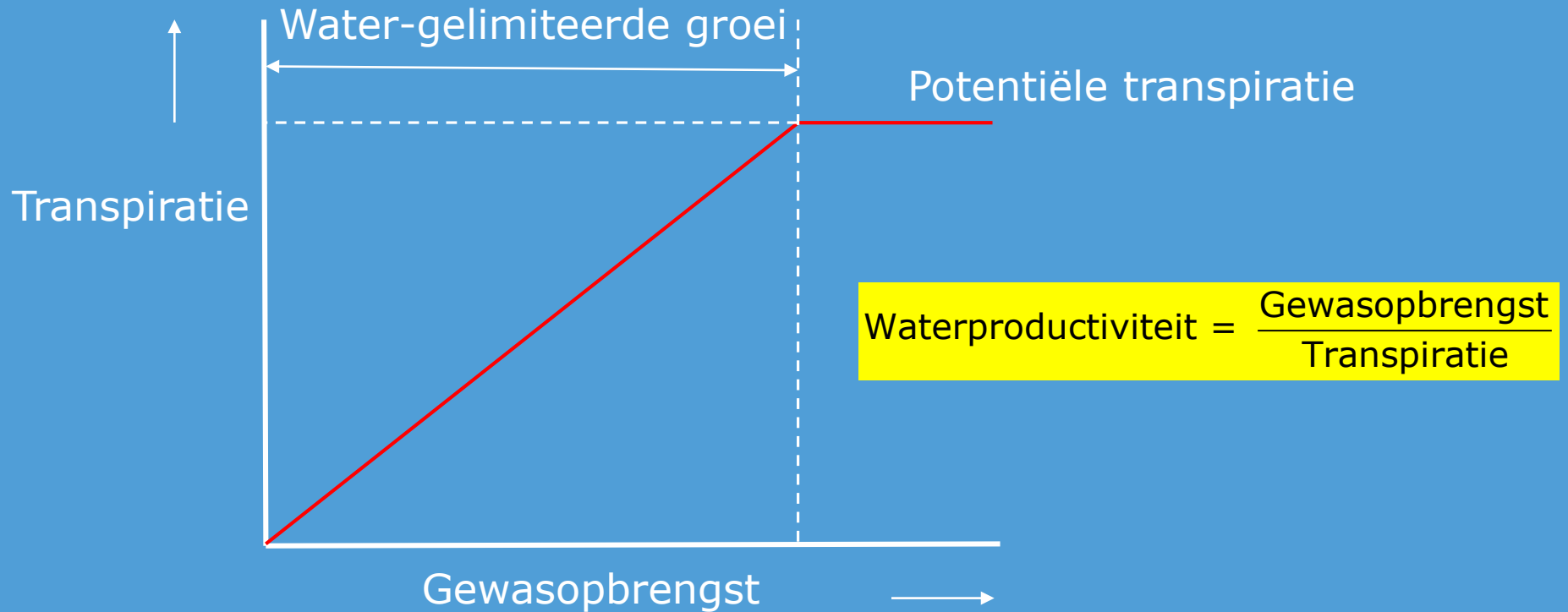
Waterverlies door transpiratie is 100-1000 keer groter dan water gebruikt in fotosynthese

Als huidmondjes sluiten door gebrek aan water, neemt de fotosynthese af

Daarom zijn in droge omstandigheden transpiratie en gewasgroei sterk aan elkaar gekoppeld



Water-gelimiteerde groei



$$\frac{\text{Actuele gewasopbrengst}}{\text{Potentiële gewasopbrengst}} = \frac{\text{Actuele transpiratie}}{\text{Potentiële transpiratie}}$$

Waterbuffer in gewas



Een tarwegewas in de maand juni met een droog gewicht van 4 t/ha

De plantenweefsels bevatten 85% water, wat overeenkomt met $85 / 15 \times 4 = 22.67$ t water / ha

Stel transpiratie is 3 mm/d = 30 t water /ha /d

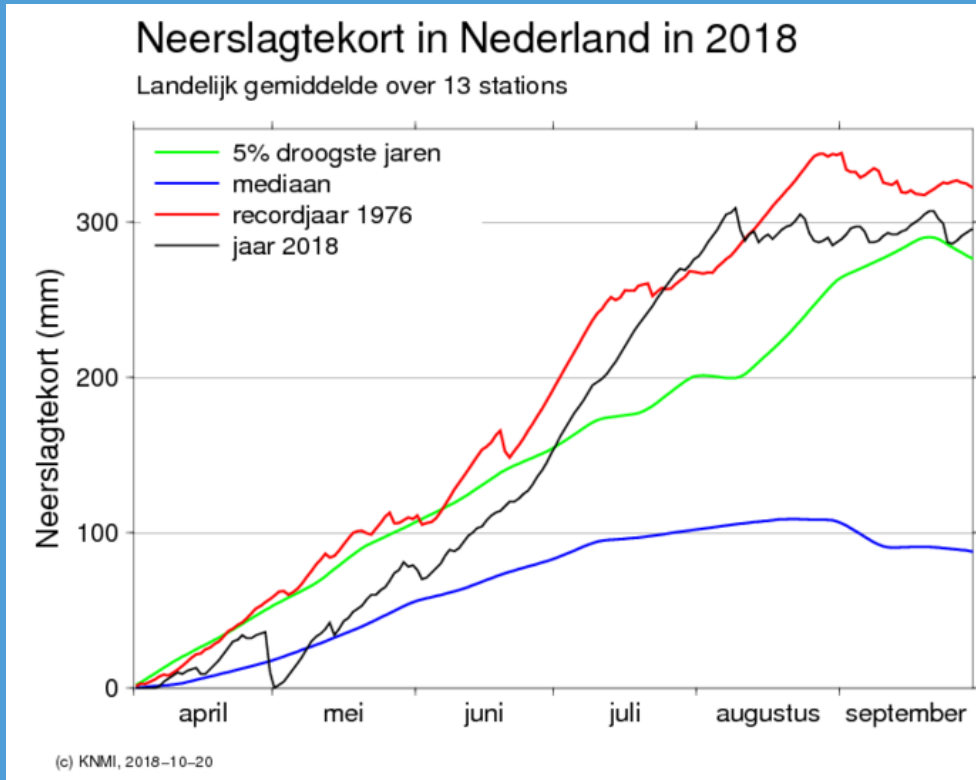
Dus op één dag transpireert het gewas meer dan de totale hoeveelheid water in het gewas!

Daarom is de buffercapaciteit van water in planten heel beperkt

→ Per dag moeten de wortels evenveel water opnemen als de plant verdampt!



Opvang neerslagtekort tijdens groeiseizoen



Neerslagtekort =
potentiële verdamping - neerslag

Anders dan mensen en dieren,
moeten planten dit tekort
aanvullen met water op de locatie

In de bodem:

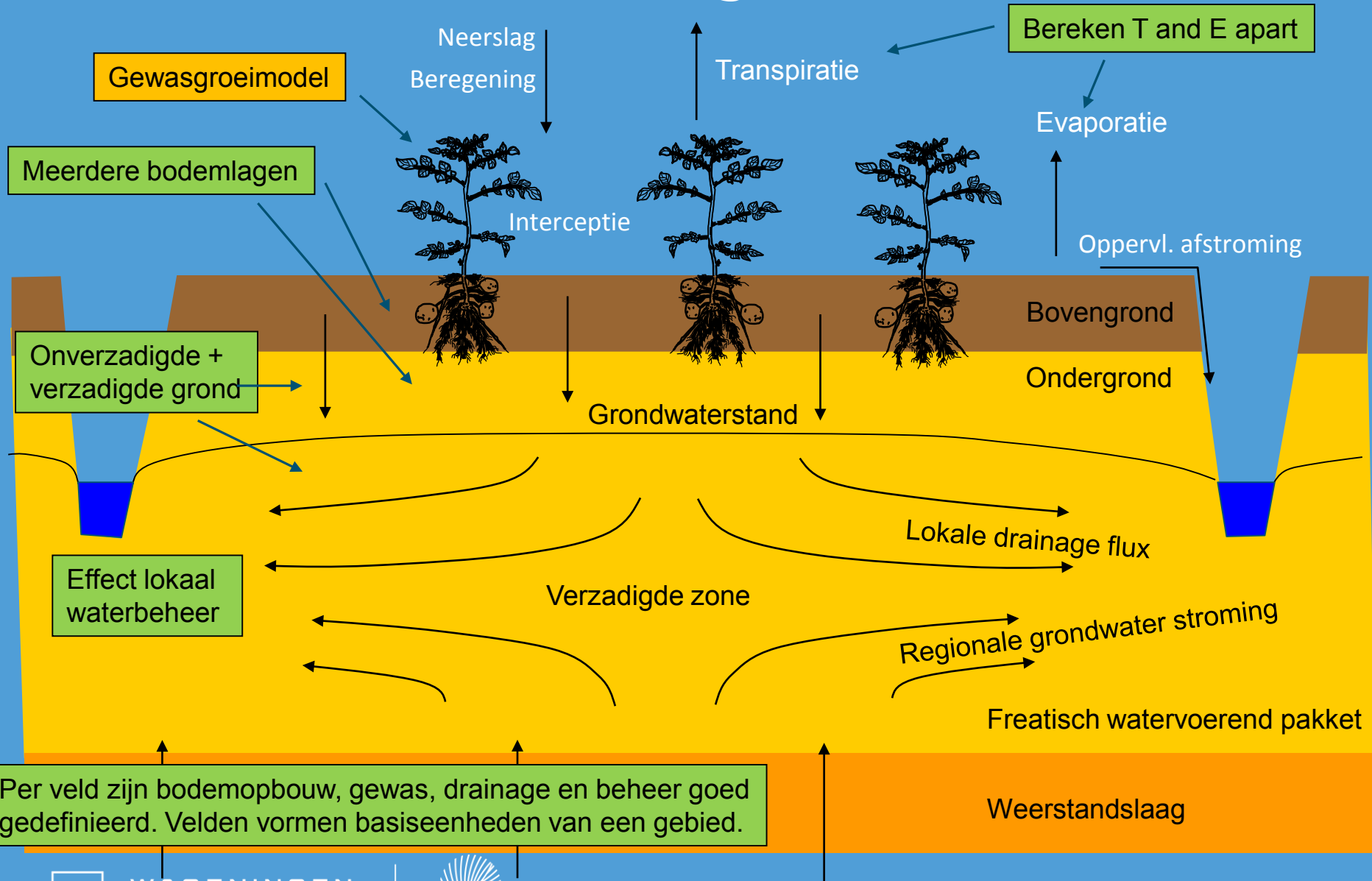
1. Vochtberging tussen veldcapaciteit en verwelkingspunt
2. Capillaire opstijging

Op specifieke locaties wijkt dit af van deze grafiek door:

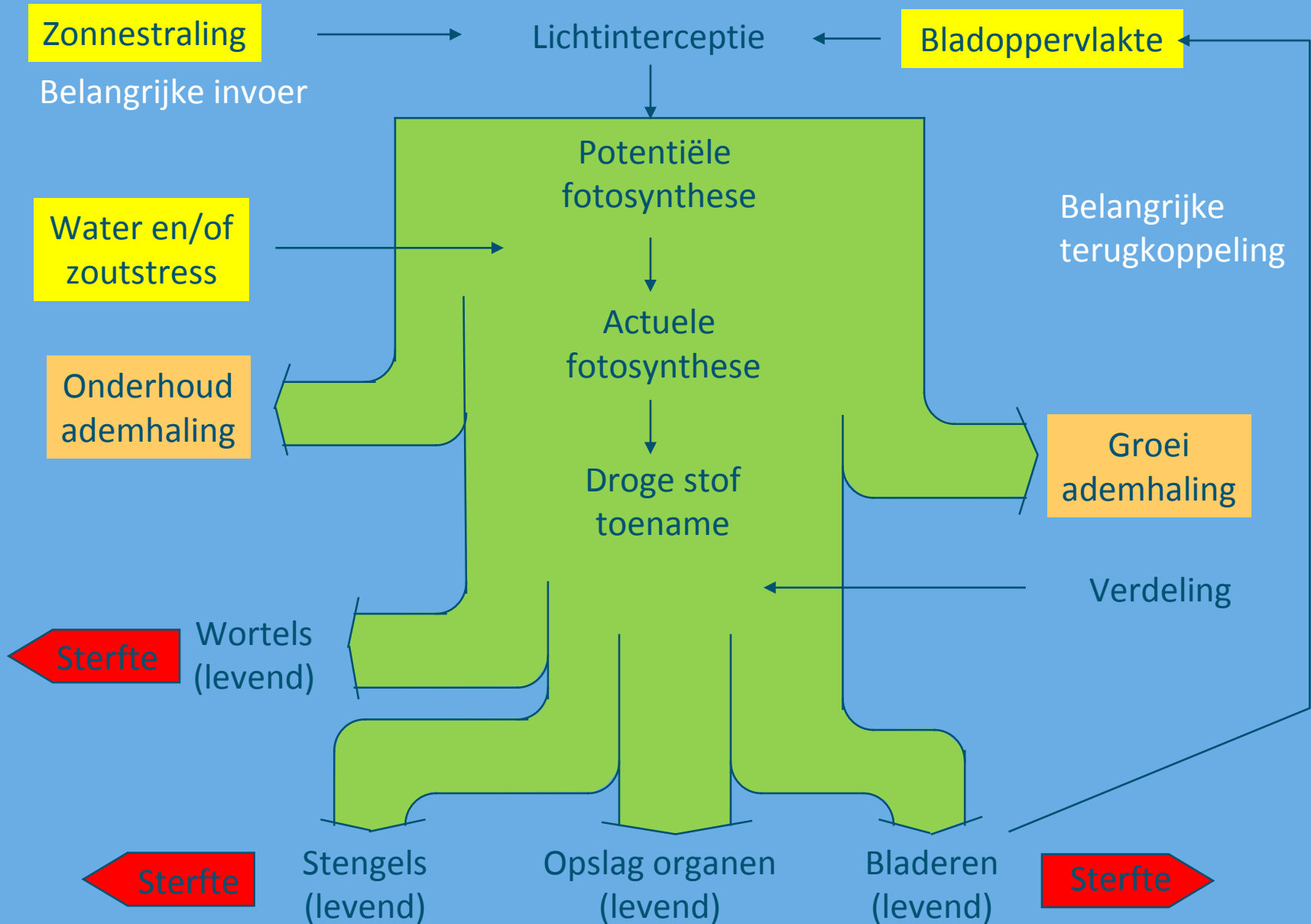
1. Gewas
2. Neerslagverschillen
3. Actuele verdamping i.p.v. potentiële verdamping

→ Voor berekening is meer
specifieke informatie nodig

Simulatie waterstroming in een veld: SWAP



WOFOST: simulatie gewasgroei

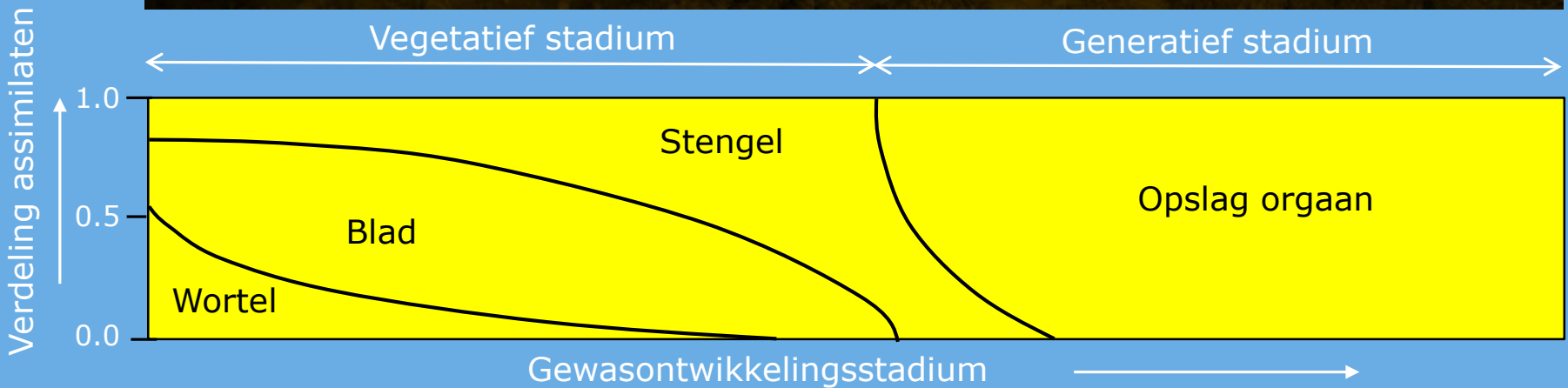


Verdeling assimilaten tijdens ontwikkeling



← Vegetatief stadium

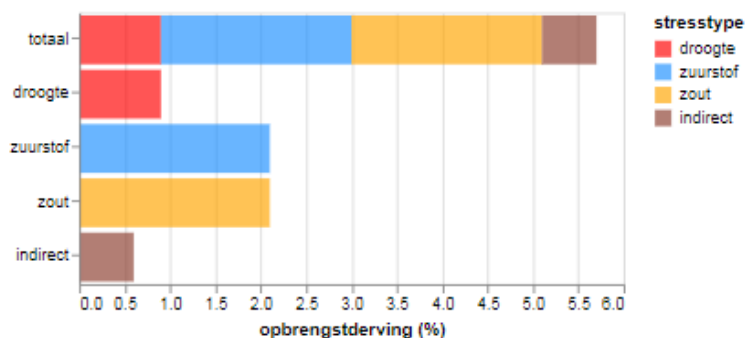
Generatief stadium →



1. Webversie perceel
2. Desktop versie gebied
3. Maatwerk SWAP-WOFOST

Opbrengstderving

Waterwijzer Landbouw maakt het mogelijk om de opbrengstderving te voorspellen als functie van gewastype, klimaat, weer, bodem, en hydrologische omstandigheden.



Selecteer via onderstaande tabbladen de gewenste instellingen. Je ziet dan direct de voorspelde opbrengstderving in de figuur.

Gewas	aardappel_poot
Klimaat	Huidig
Weerstation	Vlissingen (310)
Bodem	(407) Zware zavel met moerige tussenlaag (marien)
GHG	100 cm-mv
GLG	200 cm-mv
Zoutconcentratie	1.00 g/l

[Gewas](#)
[Klimaat](#)
[Weerstation](#)
[Bodem](#)
[Grondwater](#)
[Berekening](#)

Met berekening kan droogtestress worden voorkomen. Bij de modelberekeningen wordt automatisch berekend als de bodem te veel uitdroogt. Berekening heeft echter tot gevolg dat zouten worden toegevoegd aan de bodem. Dit kan leiden tot zoutstress.

Geef hieronder aan of berekend wordt, en zo ja, wat de zoutconcentratie van het toegediende water is.

Wordt er berekend?

Wat is de zoutconcentratie (g/l)

1.00





Beregeningssignaal

Beregenen op maat



Gegevens:

- Neerslag en verdamping (historisch + 5 dagen vooruit)
- Gewas
- Bodemopbouw van een veld
- Grondwaterstand

Planten, "groeien", oogsten

ZLTO Beregeningssignaal helpt boeren om op het juiste moment de juiste hoeveelheid beregening te krijgen op basis van bekende bodem- en weersinformatie, waardoor de deelnemers weinig hoeven in te voeren.

Boeren die met Beregeningssignaal meedoen laten zien dat ze verantwoordelijkheid nemen in de landbouw zo verantwoordelijkheid neemt, kunnen we als sector ook bijbehorende ruimte krijgen.

U kunt een abonnement afsluiten via [de ZLTO website](#) of via [LTOLedenvoordeel](#).

Berekening:

- Waterbalans (reservoirmodel)
- Moment beregening
- Hoeveelheid beregening
- Economie (veehouderij)

Toepassing:

- Via ZLTO voor heel Nederland
- Via Akkerweb (in voorbereiding)
- Nationale proeftuin precisielandbouw (NPPL)



Website proeftuinprecisielandbouw.nl

Over NPPL

Precisietechnieken blijken op het akkerbouwbedrijf minder praktijkrijp dan het praktijkrijp waarmee ze in de markt zijn gezet. Van *plug and play* is veelal geen sprake. Het project Nationale Proeftuin Precisielandbouw helpt boeren en tuinders verder met het toepassen van deze technieken. Wageningse experts helpen 16 deelnemers om op hun bedrijf concreet aan de slag te gaan met toepassingen van precisielandbouw.

NPPL heeft als doel:

- opbrengsten te verhogen
- kosten te verlagen
- milieubelasting te verminderen
- de voedselkwaliteit te verbeteren

Selectie van de deelnemers

Belangrijke selectiecriteria naast serieuze interesse in precisielandbouw, zijn regionale spreiding en het feit dat de deelnemers rolmodel kunnen zijn voor alle andere open grondtelers in Nederland.

De NPPL-selectie is niet de absolute kopgroep, bestaande uit een handvol fanatiekelingen. De 16 deelnemers zitten echter wel in de voorhoede van het peloton. Ze willen vooruit. Van de stappen die deze ondernemers zetten, kunnen anderen veel leren.

Volg de NPPL'ers met hun precisiecases via de website proeftuinprecisielandbouw.nl. Lees over en bekijk de probleemstelling, de stappen die de deelnemers zetten en de resultaten daarvan. Welke moeilijkheden moeten zij overwinnen, en met welke inspanningen of kosten gaat dat gepaard?

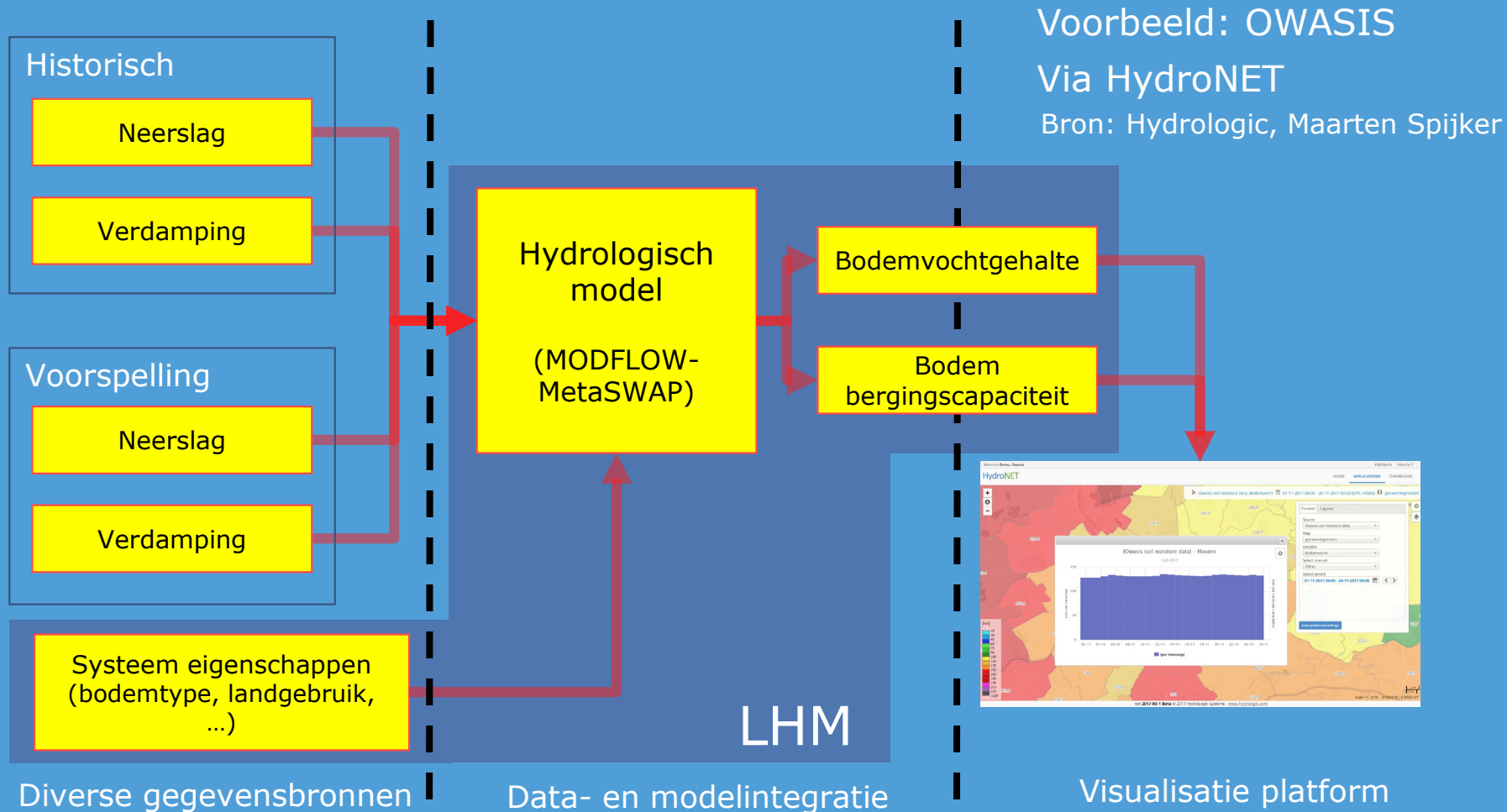
Toepassing van innovatieve technieken in de praktijk

Weblogs van 16 boeren verspreid over Nederland met hun ervaringen

Naast beregeningssignaal ook aandacht voor aspecten als nutriëntenbalans en gewaskwaliteit

Info beregeningssignaal: Idse Hoving (Wageningen UR)

Regionaal: model en satellietinformatie

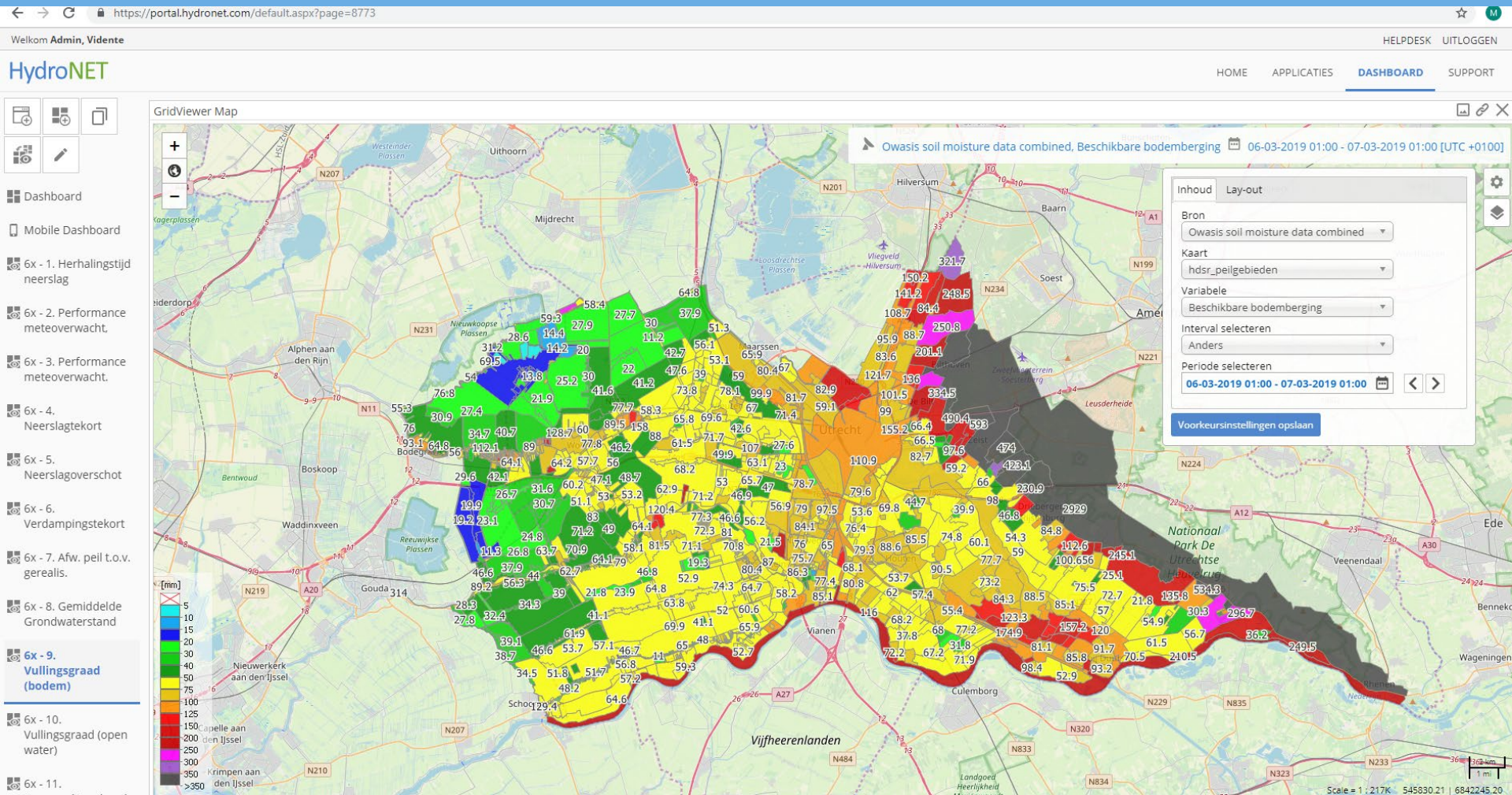


Afwegingen in waterbeheer:

- Vasthouden water
- Extra aanvoeren
- Beregening

Voorbeeld toepassing OWASIS

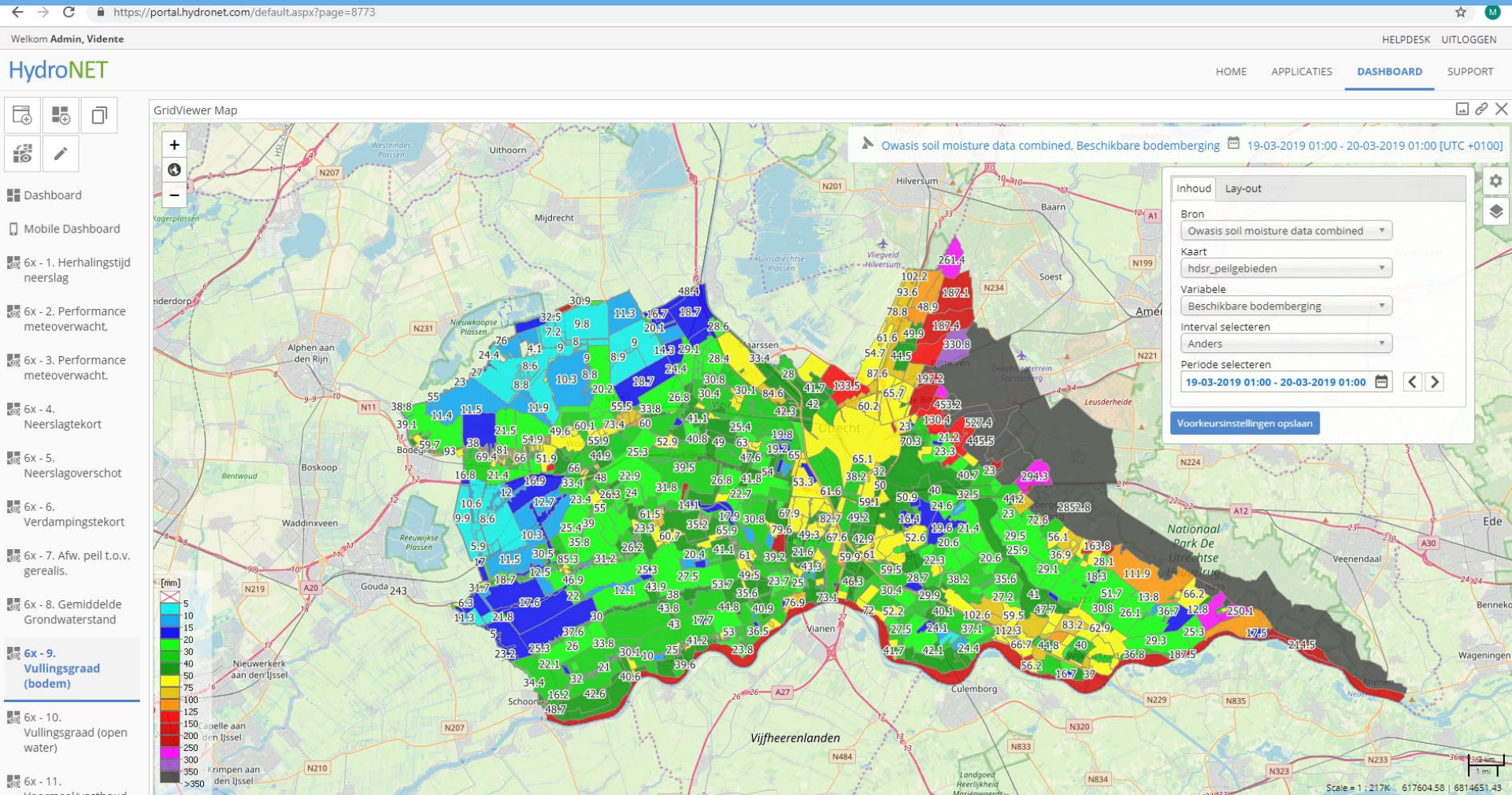
Vullingsgraad van de bodem op 6 maart 2019



Bron: Hydrologic, Maarten Spijker

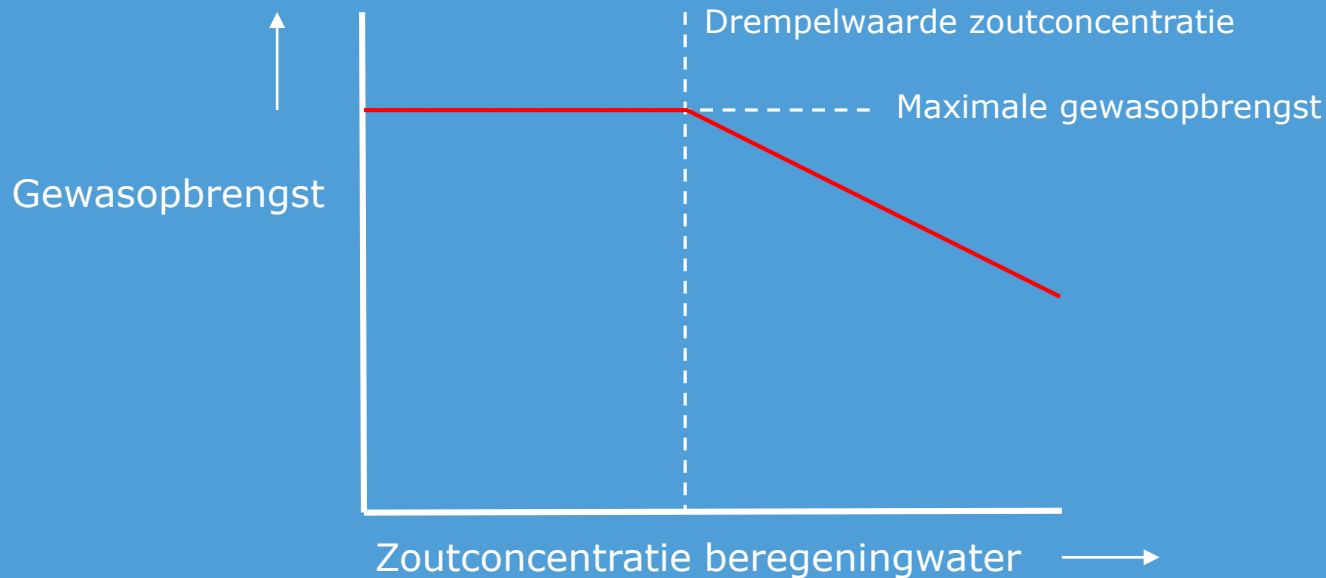
Voorbeeld regionale toepassing OWASIS

Vullingsgraad van de bodem op 20 maart 2019



Normen voor zoutgehalte beregeningswater

Normen voor geïrrigeerde gebieden (Maas en Hoffman)



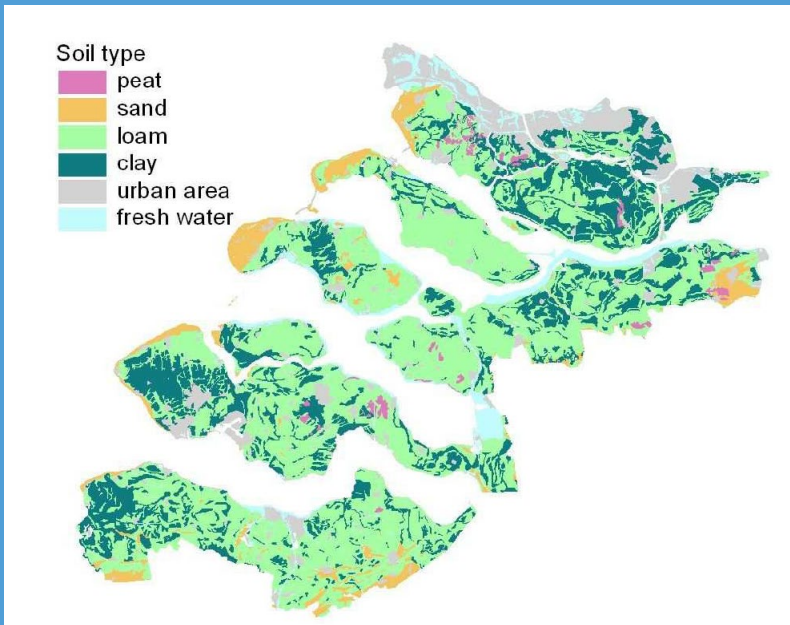
Deze normen zijn geldig voor semi-aride klimaten met veel irrigatie

In het Nederlandse humide klimaat zijn deze normen niet geschikt:

- In de winter spoelen de zouten uit.
- In de zomer verdunt bodemvocht en regen de zoutconcentraties.

Studie naar criteria voor zoutgehalten in beregeningwater door Van Bakel et al. (2009)

Methode zoutstudie Van Bakel et al. (2009)



Modelstudie voor zuidwestelijke delta

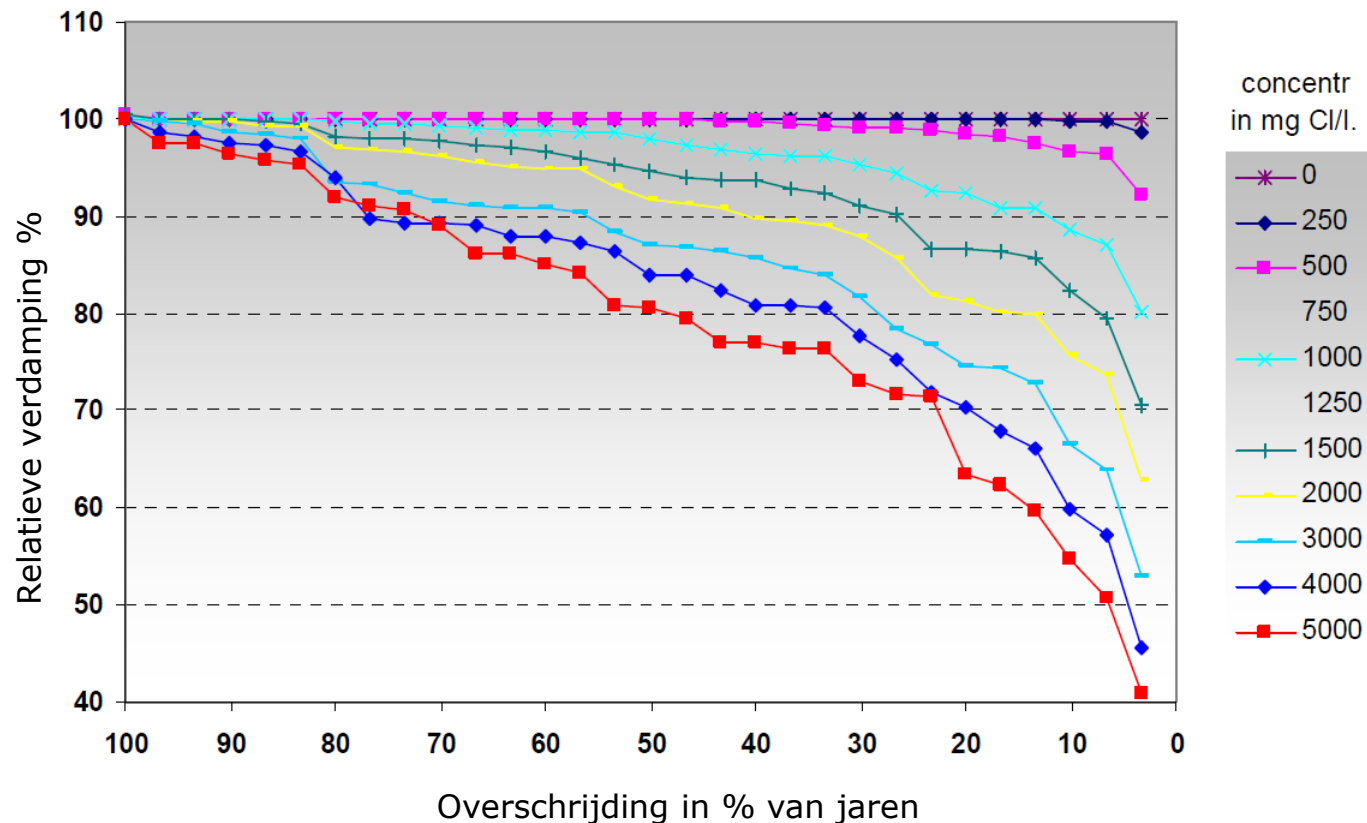
Simulatie zoutschade met SWAP met invoer:

- Weerjaren 1971 - 2000
- Gewassen aardappel, suikerbiet, gras en tulp
- Bodems zand, klei en zavel
- Zoutgehalten (mg Cl/l) 0 – 5000 in 15 stappen

Modelresultaten:

- Verhouding tussen chloride concentratie in beregeningwater en bodemvocht
- Relatieve verdamping voor iedere combinatie jaar-gewas-bodem-zoutgehalte
- Normen voor beregeningwater bij verschillende risiconiveaus

Resultaten zoutstudie Van Bakel et al. (2009)



Resultaten SWAP simulaties voor aardappelen op een zandgrond. Relatieve verdamping als functie van overschrijdingskans bij verschillende zoutconcentraties

Zoutnormen voor beregeningswater zijn sterk afhankelijk van het weerjaar!

Resultaten zoutstudie Van Bakel et al. (2009)

Normen voor zoutgehalte beregeningswater in Cultuurtechnisch Vademecum (CTV) en simulatieresultaten uit zoutstudie Van Bakel et al. (2009). Concentraties in mg Cl⁻/l.

Gewas	CTV	Schade kleiner dan 5%			'Break-even' zout - droogte		
		Zand	Klei	Zavel	Zand	Klei	Zavel
Aardappel	600	400	650	1400	4000	1750	1750
Gras	600	3850	>5000	>5000	>5000	4750	>5000
Suikerbiet	600	1400	1750	3850	>5000	>5000	>5000
Tulp	300	250	na	850	1250	na	na

Conclusie:

- Huidige normen voor zout in beregeningswater zijn te voorzichtig.
- Berekening met zoutwater tijdens droogte is gunstig tot hoge zoutgehalten.

Nader onderzoek aanbevolen naar effecten van:

- type zout, met name natrium;
- berekening voor bladschade;
- natrium op bodemstructuur;
- gebruik gewasgroeimodel in plaats van relatieve verdamping.

Review of crop salt tolerance in the Netherlands, 2009. Van Bakel et al., Alterra rapport 1926.

Afsluiting



Hoofdpunten:

- Hydrologie en gewasgroei zijn sterk aan elkaar gekoppeld
- Modellen zijn beschikbaar op veld-, regionale en nationale schaal
- Berekening met zout water tijdens droogte is gunstig tot hoge zoutgehalten

Kennisvragen:

- Hoe voeden we de modellen met betrouwbare invoergegevens?
- Hoe kunnen modellen en satellietinformatie elkaar effectief aanvullen?
- Hoe belangrijk zijn neveneffecten van berekening met zout water?



Meting bodemvochtgehalte

Meting op een specifieke lokatie:

- Time Domain Reflectometry (TDR)
- Frequency Domain Reflectometry (FDR)
- Elektrische geleidbaarheid (EC)



Aanbieders:

- Dacom
- Eijkelkamp
- Agrometius
- Koenders Instruments
- Diverse anderen



Vlakdekkende metingen op basis van passieve microgolven of op basis van temperatuurmetingen van het gewas:

- Rijdend
- Drone, vliegtuig
- Satelliet