



## Handig: de AquaPin kan óók de neerslag meten

Kennis over de hoeveelheid regen die in een bepaalde periode op een perceel gevallen is, is belangrijk voor het inschatten van de draagkracht van de bodem. Daarnaast geeft die kennis ook inzicht in de beregeningsbehoefte. Handig dus dat de AquaPin naast het meten van waterpeil, temperatuur, elektrisch geleidingsvermogen en bodemvocht óók de neerslag kan meten.

Hiervoor wordt een regenmeter via een kabeltje met connector aan een aansluiting aan de onderkant van de oranje kop bevestigd, waarna de metingen automatisch gestart worden en ieder uur worden geregistreerd, tezamen met de andere meetgegevens.

De regenmeter kan vlak naast de AquaPin aan een in de bodem gestoken aluminium paaltje bevestigd worden. Belangrijk hierbij is dat de regenmeter goed horizontaal wordt geplaatst (zie foto hieronder). Op dit moment worden verschillende regenmeters getest, onder andere via een testsysteem in Holwerd.



## Wist je dat...

**...de AquaPin zijn exacte positie kan bepalen met behulp van GPS?**

Door op verschillende momenten van de dag GPS-data te verzamelen en dit te combineren met data over de atmosfeer, kan de AquaPin zijn hoogte zeer nauwkeurig bepalen. Deze hoogtebepaling is operationeel en zal na elke installatie automatisch worden uitgevoerd. Het kan twee dagen tot een week duren tot alle data beschikbaar en verwerkt is.

**...de Fixeau app nu ook beschikbaar is voor Apple/iOS?**

De nieuwe [Fixeau app voor Apple/iOS](#) maakt het mogelijk om met de iPhone de AquaMobile te bedienen en de AquaPin te installeren. De app is gekoppeld aan de firmware in de instrumenten en kan na een update gebruikt worden.

## Verziltingsonderzoek SPNA

**Bij SPNA Kollumerwaard ligt een verziltingsproefveld. De speciale sensoren die daar zijn geplaatst leveren extra data op voor het project Zoet op Zout/Boeren Meten Water.**

Op het proefveld wordt onderzocht hoe landbouw mogelijk blijft ondanks de oprukkende verzilting. Tijdens het onderzoek wordt de zoute kweldruk in de bodem gestimuleerd. Dit moet een goed beeld geven van de gevolgen van deze druk op gewas en bodem, om daar vervolgens met teeltmaatregelen op te kunnen anticiperen.

## Informatieve film

Meer informatie over het verziltingsonderzoek is te vinden op de [website van SPNA](#). Er is ook een [informatieve film](#) beschikbaar waarin de verziltingsproblematiek en het proefveld worden toegelicht.

## EC-tabel schetst zouttolerantie

**In Nederland is het de gewoonte om een zoutgehalte uit te drukken in het chloridegehalte (milligram chloride per liter). Er is echter veel voor te zeggen om over te schakelen op het Elektrisch Geleidingsvermogen (EGV), oftewel EC (=Electric Conductivity), een variabele die buiten Nederland gemeengoed is.**

De omrekeningsfactor van EC naar chloride-concentratie is echter niet eenduidig, want die is afhankelijk van de ionensamenstelling, de totale zoutconcentratie en de watertemperatuur. Zo komt in kleipercelen vaak een hoger sulfaatgehalte voor, hetgeen van invloed is op de EC-waarde. Bij hogere waarden van EC zijn Natrium en Chloride dominant. De AquaMobile voert automatisch een temperatuurcorrectie uit.

Een gemeten waarde van de EC in de bodem is daarnaast afhankelijk van het bodemtype. De AquaPin voert automatisch een bodemcorrectie (formatiefactor) uit waarbij de EC-waarde wordt vertaald naar een EC-waarde van water.

### Zouttolerantie verschilt per gewas

De tolerantie – wanneer zoutschade optreedt – verschilt per gewas. Weinig tolerant zijn bonen en uien, waar schade in de wortelzone optreedt boven een EC van 1 mS/cm (schadedrempel). Bij (poot) aardappels ligt die grens wat hoger bij 1,7 mS/cm en erg tolerant is koolzaad die pas schade heeft bij een EC van 11 mS/cm (wat meer is dan de halve waarde van zeewater). Koolzaad is dan ook gebruikt bij de ontginning van de IJsselmeer-polders.

### Zoutschade ziet er vaak uit als droogteschade

Zoutschade treedt vaak op zonder dat het wordt herkend. Dit komt doordat de plant vergelijkbaar reageert bij droogteschade.

Het probleem dat zout water bij plantenwortels veroorzaakt is tweeledig. Ten eerste verhoogt het zoute water het osmotische potentiaal van het bodemvocht, waardoor het water minder makkelijk

door de wortels kan worden opgenomen. Ten tweede bevat het zoute water potentieel giftige (toxische) ionen. Wanneer het gewas het zout buitensluit, verkleint het daarmee de toxiciteit, maar het belemmert tevens de opname van water. Dit leidt dus tot een groter watergebrek. En daarom ziet het er uit als droogteschade.

### Zoutschade door beregening

Gewassen kunnen niet alleen via de wortels, maar ook via het blad zout opnemen. Daarom kan ook aan het blad schade ontstaan wanneer er met zout water beregend wordt. De gevoeligheid hiervoor wordt bepaald door bladeigenschappen (oppervlak, ouderdom, vorm, positie aan de plant), en is daardoor niet sterk gerelateerd aan de zoutgevoeligheid van de wortels, waar de schadedrempel een maat voor is. Als vuistregel kan worden aangehouden dat de tolerantie voor beregening 3x kleiner is. Overigens kan de tolerantie tijdens de ontwikkeling van de plant veranderen. Suikerbieten zijn bijvoorbeeld tijdens het grootste deel van de levenscyclus zouttolerant, maar erg gevoelig tijdens de kieming. Bij tomaat, tarwe en gerst neemt de zouttolerantie juist af na de kieming.

Er is een verschil tussen de schade bij beregenen en bij verzilting in de wortelzone (grondwater). Bij beregening komt het water inclusief de zouten boven op het perceel te liggen, waarna deze langzaam uitspoelen naar de wortelzone. Ook verdampt het water maar blijven de zouten achter. Oppervlaktewater bevat namelijk altijd zout en bij beregening blijft dit achter. Op verschillende plaatsen in Nederland, vooral nabij de kust, is het oppervlaktewater dusdanig zout dat intensieve beregening kan resulteren in landdegradatie.

Bij verzilting door grondwater komt het zout van onderen (zoute kwel). In warme perioden wordt de zoetwaterlens door evapotranspiratie (verdamping uit de bodem en planten) kleiner waardoor het zoute grondwater omhoog komt. In de wortelzone zorgt het zoute kwel ervoor dat planten minder goed water kunnen opnemen. Ook zorgt het zout ervoor dat planten stresshormonen aanmaken waardoor de groei van de plant stopt/remt.

### EC-tabel

Op de laatste pagina van deze nieuwsbrief is een EC-tabel weergegeven met indicatieve schadedrempels per gewas. Dit is indicatief omdat er een bandbreedte is afhankelijk van het ras, én omdat de waarden voor de veldcondities vaak niet goed bekend zijn.

## Uitgelicht: schematische opbouw AquaPin en -Mobile

Hieronder zie je hoe de AquaPin en AquaMobile zijn opgebouwd.

Meer weten over de AquaPin? Neem dan contact op met Marte Siebinga, e-mail [marte.siebinga@acaciawater.com](mailto:marte.siebinga@acaciawater.com).

## Geïnteresseerde akkerbouwer?

Ken je akkerbouwers in het noordelijk zeeleigebied die óók meer willen weten over de verzilting in hun percelen? Dan kunnen ze voor meer informatie contact opnemen met Tjeerd Hoekstra, projectleider Boeren Meten Water, tel. 06-13925749, e-mail [thoekstra@ltonoord.nl](mailto:thoekstra@ltonoord.nl).



## Filmpjes: verwijderen en installeren AquaPin

Het kan zijn dat een geplaatste AquaPin tijdelijk moet worden verwijderd, bijvoorbeeld in verband met werkzaamheden in het veld. Om beschadiging te voorkomen moet het uit de grond halen van de pin zorgvuldig gebeuren. Hoe je dat het beste kunt aanpakken zie je in [deze video](#).

Er is ook een handige video gemaakt over het (opnieuw) [installeren van de pin](#).



## Kennisbijeenkomsten

De locatie SPNA Kollumerwaard vormde op 2 maart het decor voor een tweetal kennisbijeenkomsten. 's Middag werden erfbetreders meegenomen in de laatste ontwikkelingen rond de meetapparatuur, 's avonds was er een soortgelijke sessie voor projectdeelnemers uit Groningen en Friesland.



Na een woord van welkom door LTO Noord-projectleider Tjeerd Hoekstra, ging Jouke Velstra van Acacia Water uitvoerig in op de vele mogelijkheden die het Fixeau-dashboard biedt. Zo kan op basis van de AquaPin-meetgegevens een helder beeld verkregen worden van de grondwaterstand, het EC-gehalte, bodemvocht en temperatuur in het eigen perceel, desgewenst aangevuld met actuele neerslaghoeveelheden. Onderwerpen als kweldruk, zoetwaterlenzen en drainage (wel of niet, en zo ja, in welke vorm) leidden tot levendige discussies en krijgen zeker een vervolg.

## Colofon

Boeren Meten Water is een initiatief waarbij agrariërs en waterschappen de handen ineen slaan door samen metingen uit te voeren. Het doel van Boeren Meten Water is een betere waterkwaliteit, voldoende water en een duurzame productiegroei.

### Heb je een vraag?

Heb je een vraag over Boeren Meten Water? Stuur dan een e-mail naar [info@boerenmetenwater.nl](mailto:info@boerenmetenwater.nl). Of kijk op [www.boerenmetenwater.nl](http://www.boerenmetenwater.nl).

## EC-tabel

indicatieve schadedrempels per gewas

EC	EC	Chloride		Drempelwaarden schade	
uS/cm	mS/cm	mg/l		Berekening	Bodemwater
500	0.5	<500	Drinkwater	Ui	
1000	1.0	<500		Aardappel	
1200	1.2	<500		Bollenteelt	Bollenteelt
1500	1.5	<500			
2000	2.0	<500			
2500	2.5	650			Ui
3000	3.0	850			
3500	3.5	1000		Gras	
4000	4.0	1200		Tarwe	Aardappel
4500	4.5	1375		Suikerbiet	
5000	5.0	1550			
5500	5.5	1750			
6000	6.0	1900			
6500	6.5	2100			Suikerbiet
7000	7.0	2275			
7500	7.5	2450			
8000	8.0	2650			
8500	8.5	2800			
9000	9.0	3000			
9500	9.5	3175			
10000	10.0	2250			
11000	11.0	3725			
12000	12.0	4000			
13000	13.0	4500			
14000	14.0	4800			Gras
15000	15.0	5150			Tarwe
20000	20.0	7000			
25000	25.0	8775			
30000	30.0	10600			
35000	35.0	12400			
40000	40.0	14200			
45000	45.0	16000	Zeewater		