

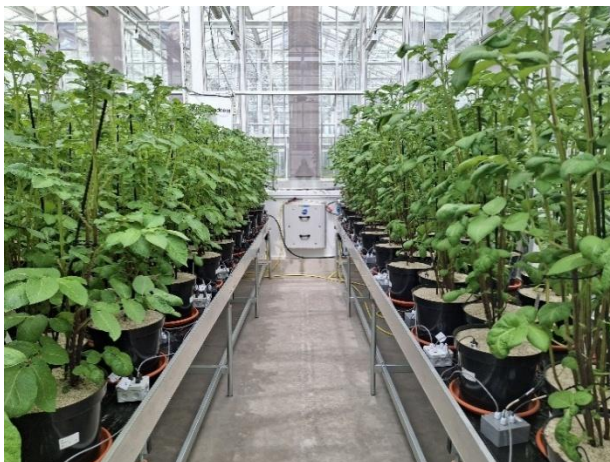
Nieuwsbrief 1 Omgaan met zout, juni 2026

Onderzoeksresultaten 2025

In 2025 is het vijfjarige onderzoeksprogramma Omgaan met Zout van start gegaan. Het programma richt zich op het beantwoorden van fundamentele kennisvragen over verzilting van de wortelzone in samenhang met grond- en oppervlaktewater, de zouttolerantie van gewassen en natuurlijke vegetatie in de Nederlandse context en hoe deze processen gemodelleerd en gemonitord moeten worden. In het eerste jaar is naast het inhoudelijk werk ook veel aandacht gegaan naar het zoeken van aanvullende financiering. Het programma wordt gefinancierd door de ministeries van LNVN en I&W, RWS, STOWA en daarnaast de provincies Zuid-Holland, Noord-Holland en Friesland, Hoogheemraadschappen: Rijnland, Delfland, Schieland en Krimpenerwaard; Waterschappen: Wetterskip Fryslân, Scheldestromen, Hollandse Delta, Zuiderzeeland, en Brabantse Delta en gemeente Schouwen-Duiveland.

Het onderzoek bestaat uit vier werkpakketten die allemaal een specifiek deel van het onderzoek naar de invloed van zout op de bodem, de landbouw, de natuur en op het oppervlaktewater hebben. In het onderstaande de belangrijkste conclusies uit de deelonderzoeken van 2025. Verdere details zijn te vinden in de diverse rapporten.

In 2026 worden uitgebreide lab-, kas- en mesocosmexperimenten uitgevoerd binnen de diverse werkpakketten. Op 1 september 2026 wordt hierover een Webinar georganiseerd [Webinar 'Hoe zouttolerant is de landbouw en natuur? Kijk mee met lab-, kas- en mesocosmexperimenten' | STOWA](#) 17 November 2026 is er weer een volgende live bijeenkomst waarin we de voorlopige resultaten van de experimenten kunnen laten zien.



Contact: Guido Bakema, projectleider WUR guido.bakema@wur.nl

Werkpakket 1 Bodemvocht

Rapport:

America-van den Heuvel, I., R. Meeusen en J. Delsman, 2026. Zouttransport in onverzadigde zone, Rapportage activiteiten 2025 werkpakket 1 Omgaan met Zout, Deltares. [Zouttransport in onverzadigde zone](#)

- Ook in de Nederlandse situatie kan sprake zijn van verhoogde zoutconcentraties in het bodemvocht

De analyse van veldmetingen laat zien dat verhoogde zoutconcentraties in het bodemvocht ook in de Nederlandse situatie voorkomen en vaak seizoensgebonden zijn. Tijdens droge perioden dalen grondwaterstanden, droogt de bodem uit en neemt capillaire opstijging van brak grondwater toe, waardoor hogere zoutconcentraties in de wortelzone kunnen ontstaan. Verdamping en wateropname door gewassen verwijderen water maar laten zouten achter.

- Onderscheid tussen verzilting en nutriëntenophoping is lastig

Hoewel zoutpieken door beregening met brak water in veel gevallen worden gedempt door het aanwezige zoete poriewater in de bodemmatrix, bemoeilijken bemesting en bodem chemische processen (zoals ion-uitwisseling en variatie in gebonden kationen) de interpretatie van EC-metingen, waardoor onderscheid tussen verzilting en nutriëntenophoping lastig kan zijn.

- Kwel en infiltratie bepalen zoutgradiënt in de bodem

Metingen uit Nederlandse kustgebieden en regio's met kwel bevestigen dat brak tot zout bodemvocht voorkomt en vaak scherp toeneemt met de diepte, terwijl infiltratiegebieden lagere en stabielere zoutconcentraties laten zien. Op sommige locaties, zoals op Schouwen-Duiveland, worden in de onverzadigde zone zelfs hogere zoutconcentraties gevonden dan in het onderliggende grondwater, waarschijnlijk door de combinatie van snelle infiltratie van regenwater via macroporiën en accumulatie van zouter water in microporiën door capillaire opstijging en indamping.

Werkpakket 2a Zouttolerantie van landbouwgewassen

Rapport

Bakema, G., Deolu-Ajayi, A. O., & Bakker, G. (2026). Zouttolerantie van landbouwgewassen: Kasexperimenten droogte- en zoutstress met lelies. (Rapport / Wageningen Environmental Research; No. 3502). Wageningen Environmental Research. <https://doi.org/10.18174/703821>

- Droogte lijkt meer invloed te hebben dan zout op de gewasontwikkeling

De experimenten gaven enig inzicht in hoe lelieplanten reageren op verschillende niveaus van stress. Hier had de toepassing van een milde zoutbehandeling weinig tot geen invloed op de reacties van de plant, die vergelijkbaar waren met de waarnemingen bij behandeling zonder stress. Negatieve impact op de lelieplanten was gekoppeld aan toenemende zoutgehaltes of droogtestress, waarbij de grootste impact werd waargenomen bij behandelingen met veel droogte. Matige zoutstress en matige droogtestress hadden een vergelijkbare impact op de geteste liefenotypes, waardoor differentiatie tussen de twee stressfactoren moeilijk werd.

- Effect van zoutstress op planten verschilt van droogtestress

Het toedienen van zout leidt ertoe dat de osmotische potentiaal in het bodemvocht toeneemt. Die toename leidt ertoe dat de totale potentiaal in het bodemvocht toeneemt en de plant meer osmotische druk moet genereren om vocht uit de bodem te halen. Dit zou betekenen dat de invloed van zout in het bodemvocht als een droogteprobleem kan worden gezien. Echter op basis van de eerste resultaten van de experimenten blijkt dat de planten anders reageren op de toename van de osmotische potentiaal dan op een enigszins vergelijkbare toename in matrixpotentiaal. Dit komt omdat een verandering in matrixpotentiaal alleen de fysische toegankelijkheid van water beïnvloedt, terwijl een verandering in osmotische potentiaal ook een fysiologische en biochemische stress veroorzaakt. Daardoor zijn de effecten van osmotische veranderingen vaak complexer, trager en potentieel schadelijker dan die van matrixveranderingen.

Werkpakket 2b Zouttolerantie van terrestrische natuur

Rapport

Geurts, J., 2026 Omgaan met Zout Effect van verzilting op (semi)terrestrische vegetaties. Tussenrapportage over 2025. KWR.

[Omgaan met Zout - Effect van verzilting op \(semi\)terrestrische vegetaties. Tussenrapportage over 2025.](#)

- Meest gevoelige vegetaties liggen vooral in laagveengebieden.

De meest gevoelige beheertypen binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN) zijn veenmosrietland en moerasheide, vochtige heide, trilveen en nat schraalland. Dit betreffen vooral soortenrijke, zoete, voedselarme tot matig voedselrijke systemen, waarvan de meeste in laagveengebieden liggen. Het is hierbij wel de vraag in welke mate ingelaten water met een hoger zoutgehalte de wortelzone van kwetsbare terrestrische ecosystemen kan bereiken.

- Verzilting wordt vaak juist positief beoordeeld door beheerders.

Om te bepalen of er inderdaad effecten van toenemende verzilting op (semi)terrestrische vegetaties waargenomen worden in het veld, is een inventarisatie gedaan onder water- en terreinbeheerders en onderzoekers. De uitvraag was als volgt: zijn er specifieke locaties aan te wijzen waar de natuurlijke vegetatie achteruitgaat en een grotere brakwater invloed wordt vermoed? Dit kan zowel geleidelijke verzilting over de jaren zijn of het vaker voorkomen van zoutshocks in de zomer. Over het algemeen was er weinig herkenning bij de ondervraagde beheerders en onderzoekers. In de gebieden waar wel verzilting optreedt of experimenteel wordt getest, zijn de effecten meestal gewenst en positief.

- Veldgradiënten en mesocosmexperimenten

Uit eerder onderzoek blijkt dat plantensoorten in laagvenen al bij relatief lage zoutconcentraties groei problemen kunnen ondervinden. Er is nog niet gekeken naar het effect van verzilting op vegetaties met meerdere soorten. Vandaar dat we in dit project onderzoek gaan doen met intacte plaggen in mesocosms. Daarnaast worden oevergradiënten bemonsterd in gebieden waar verhoogde zoutconcentraties in de

zomer ('zoutshocks') zijn waargenomen om te kijken hoe ver het zout in het oppervlaktewater horizontaal en lateraal indringt in de oever.

Werkpakket 3 Aquatische natuur

Rapport

Verdonschot, R., Wehrens, N., van Geest, G., & Croes, M. (2026). Effect van zout op de zoete aquatische natuur : tussenrapportage 2025: dataverkenning en methodeontwikkeling. (Rapport / Wageningen Environmental Research; No. 3526). Wageningen Environmental Research. <https://doi.org/10.18174/717897>

- Relatie tussen schommelingen zoutgehalte en het effect daarvan op de levensgemeenschappen

In 2025 is een methodiek ontwikkeld om aan de hand van gestandaardiseerde landelijke monitoringsdata van de waterbeheerders inzicht te krijgen in het effect van de frequentie en omvang van zoutpieken op de levensgemeenschappen in zoete wateren. Op basis van wisselingen tussen op ecologisch relevante grenswaarden gebaseerde zoutklassen (bin-switches) is verkend of er een correlatie kon worden vastgesteld tussen de frequentie en omvang van zoutpieken en de EKR-score, het aantal indicatieve soorten, het aantal zeldzame soorten en de saliniteitspreferentie van de levensgemeenschap op een meetlocatie. Dit maakt het mogelijk de relatie tussen schommelingen in het zoutgehalte en het effect daarvan op de levensgemeenschappen in zoete wateren in beeld te brengen.

- Mogelijk is de rol van andere milieuvariabelen sterker dan het effect van zout

De koppeling tussen biologische data en milieugegevens kon in deze eerste verkenning niet voor alle datasets worden gemaakt. Ook was niet alle data tijdig compleet beschikbaar. Het bleek dat in de periode 2010-2023 al regelmatig zoutpulsen voorkwamen in zoete wateren, met name wisselingen in het lage bereik (zeer zoet naar zoet, zoet naar zwak brak). Het bleek dat geen van de onderzochte indicatoren systematisch reageerde op de frequentie en de omvang van de zoutpieken. De variatie tussen de meetlocaties overtrof consistent de variatie die door zout verklaard kon worden. Dit indiceert mogelijk dat de rol van andere milieuvariabelen sterker is dan het effect van zout.

- Veel karakteristieke waterplanten van zoet water kunnen ook bij (periodiek) hoge chlorideconcentraties voorkomen.

Ook is een verkenning uitgevoerd van de effecten van fluctuaties in het zoutgehalte op waterplanten. Door verschillende datasets te combineren was het mogelijk per soort de respons op fluctuerende zoutgehalten af te leiden. Het bleek dat veel karakteristieke waterplanten van zoet water ook bij (periodiek) hoge chlorideconcentraties kunnen voorkomen. Iedere soort bleek zijn eigen tolerantiegrenzen te hebben ten aanzien van het gemiddelde zoutgehalte en de maximale fluctuatie gedurende het groeiseizoen. Deze gegevens bieden de mogelijkheid voor afleiding van drempelwaarden voor de invloed van zout. Ook kan in een vervolg worden onderzocht onder welke condities een bepaalde soort wel in staat is om tijdelijk verhoogde zoutgehalten te tolereren, en wanneer niet.