

LAAG NEDERLAND VERZILT. MAAR VOOR DE LANDBOUW IS DE RAMP TE OVERZIEN. **SUIKERBIETEN EN AARDAPPELEN KUNNEN BLIJVEN**, NAAST HIER EN DAAR EEN PLUKJE ZEEKRAAL.

GEEN PANIEK OM VERZILTING

Tijd genoeg om in te spelen op hip onderwerp

HET zoute grondwater kruipt omhoog. Het oppervlaktewater verzilt. Alle agrariërs met grond beneden NAP krijgen er mee te maken. Vroeg of laat. Verreweg de meeste akkerbouwers en veehouders in Laag Nederland hebben echter voldoende tijd om hun strategie voor het boeren in een langzaam verziltende omgeving te overdenken. Zo denken grond-

waterspecialisten van Deltares, Acacia Water, Kiwa Water Research en het Utrechtse InnovatieNetwerk erover.

Als het waterbeheer tijdig wordt aangepast, kunnen veel akkerbouwers zelfs min of meer hun huidige bouwplan handhaven. Zolang onder de bouwvoor een meter zoet grondwater zit, gedijen gewassen uitstekend. Zo'n 1 meter dikke zoetwaterlens blijft voor veel Zeeuwse

percelen haalbaar, verwacht Perry de Louw. De grondwaterspecialist van onderzoeksinstituut Deltares volgt sinds vorig jaar de ontwikkeling van zoetwaterlenzen in verschillende delen van Zeeland. De Louw durft nog geen schatting te geven van het areaal dat in de gevaarzone zit.

Buiten de Zuid-Hollandse en Zeeuwse delta en de kustzone van Noord-Nederland lopen zoetwaterlenzen geen gevaar, aldus De Louw – zelfs niet in de diepste droogmakerijen van het Groene Hart. Wel stijgt het zoutgehalte van het oppervlaktewater, zodat akkerbouwers en groentetelers net als hun Zeeuwse collega's straks niet meer met dit water kunnen beregenen. Zodoende dalen de kansen voor gewassen die afhankelijk zijn van zoet beregeningswater.

In hoeverre verzilting de veehouderijsector raakt, is niet onderzocht. Gras geldt namelijk als minder zoutgevoelig dan een doorsnee-akkerbouwgewas.

Waterbeheer aanpassen

Waterschappen gaan verzilting nu nog tegen door zout water te verdunnen met zoet water van elders. In droge zomers voeren rivieren echter te weinig zoet water aan om verzilte boezems en sloten te kunnen doorspoelen. Die aanvoer gaat bovendien blijvend omlaag, aldus de Wa-

Een perceel zee-kraal in Zeeland. Deze zoutminnende plant groeit op schorren en slikken, maar wordt ook binnendijks op kleine schaal verbouwd, in bassins met zout water.

FOTO: MICHEL ZOETER

terdienst van Rijkswaterstaat (voorheen RIZA). Deze dienst heeft voor verzilten- de gebieden in West- en Midden-Neder- land verschillende pakketten van maat- regelen opgesteld en beoordeeld op eventuele neveneffecten. In de diepe droogmakerijen en op de Zuid-Hollandse eilanden blijkt peilverhoging een probaat middel tegen zoutschade. De keerzijde is echter een onevenredige toename van de natschade.

Het waterbeheer op tijd aanpassen – daar gaat het om volgens de vele hydro- logen en andere waterspecialisten die zich met verzilting bezighouden. Ze den- ken dan aan ondieper draineren of later omschakelen van winter- naar zomer- peil, maar ook het slim verdelen van peil- vakken over een polder. Evenals peilver- hoging hebben ook deze maatregelen be- zwaren: als ze de verzilting van het grondwater verminderen, wordt het op- pervlaktewater juist zouter – of omge- keerd.

Met dichten van wellen is dat bezwaar er niet. Hydroloog Kees Maas van Kiwa Water Research heeft gunstige ervarin- gen met het maken van kunstmatige wel- len in een dijksloot op Schouwen-Duive- land. Als het opborrelende brakke grond- water wordt afgevoerd, groeien planten in de directe omgeving van de dijksloot merkbaar beter.

HET BELANGRIJKSTE AKKERBOUWGEWAS VAN NEDERLAND KAN BETER TEGEN ZILT WATER DAN VELEN DENKEN, BLIJKT UIT ONDERZOEK.

Aardappel verdraagt brak water

Aardappelen verdragen druppelirrigatie met brak en zout water. Zelfs met 5.000 milligram chloride per liter water is de bovengrens nog niet bereikt, zo valt uit half- vergeten veldproeven van proefboerderij Kollumer- waard op te maken.

Het meerjarige onderzoek is rond de laatste eeuwwis- seling gedaan en heeft geen vervolg gekregen. In discus- sies over akkerbouw in ver- ziltende gebieden blijft dit onderzoek vaak ongenoemd. De proeven met brak en zout irrigatiewater zijn gedaan

op lichte, kalkrijke en goed opdrachtige gronden.

Onderzoekers van PPO Lely- stad wilden destijds de bruik- baarheid van brak en zout grondwater testen als alterna- tief voor het beregenen met oppervlaktewater. Het doel – een blanke schil op schurft- gevoelige grond – bleek goed haalbaar. De knolopbrengst bleef bovendien gelijk, maar het onderwatergewicht daalde enigszins. De grovere sor- tering is voor pootgoedtelers een nadeel, maar zal telers van chips- en fritesaardappe- len aanspreken.

Aardappelen zijn rond de opkomst gevoeliger voor zoutschade dan tijdens de verdere groei, blijkt uit proe- ven van het Volcani Center in de Negev-woestijn. Israëli- sche aardappeltelers irrigere- ren daarom de eerste weken na het poten met zoet water en gaan dan over op brak ir- rigatiewater, aldus onder- zoeker David Levy. Er zijn rasverschillen, maar die spe- len vooral een rol bij water met een laag zoutgehalte.

Over het effect van een piekbelasting met zout water is tot slot weinig bekend.

Verzilting bestrijden is maatwerk, zegt ook Jouke Velstra van Acacia Water, een aan de Vrije Universiteit Amsterdam geli- eerd onderzoeksinstituut. Hij bestudeert hoe waterbeheerders kunnen inspelen op de verwachte toename van piekbelastin- gen met zout in het oppervlaktewater.

Zouttolerantie onderschat

Verder pleiten waterspecialisten vooral voor nuchterheid. Het stimuleren van zoute natuur in de zuidwestelijke delta is volgens hen niet desastreus voor de land- bouw in dit gebied. Zo versterkt de ver- zilting van het Veerse Meer bij gelijkblij- ➔



DOOR VERSCHILLENDE OORZAKEN IS ER EEN **ONOMKEERBARE VERZILTING** GAANDE.

Nederland wordt zouter

Zoute kwel neemt toe. Ook het water in sloten en boezems wordt zouter. Verder groeit het aantal percelen waar zout grondwater de wortelzone nadert. Zo ziet het toekomstbeeld eruit dat verziltingsdeskundigen schetsen van Nederland onder NAP. Over de oorzaken van de grootschalige verzilting van Laag Nederland zijn ze het met elkaar eens. Over de snelheid waarmee dit proces zich voltrekt, verschillen de meningen.

Verzilting van Laag Nederland is van alle eeuwen. Sinds onheuglijke tijden zit er op grote diepte brak tot zout grondwater onder Nederland. In de laaggelegen delen komt dit grondwater

langzaam maar zeker omhoog (zie het *schema* rechts).

Het brakke of zoute grondwater is eigenlijk zeewater; het is achtergebleven nadat de zee zich ver voor onze jaartelling uit ons land heeft teruggetrokken. Lange tijd stond dit zoute grondwater stil. De laatste eeuwen stijgt de spiegel van het diepe zoute grondwater echter langzaam maar zeker, een gevolg van de droogmakerijen en inpolderingen. Verlaging van het grondwaterpeil versterkt de verzilting in polders en droogmakerijen. Bovendien klinkt hier de grond in. Het aandeel van diepe polders in de verzilting is groot. Bijna 70 procent van de verzilting van het boezemwater in het

Hoogheemraadschap van Rijnland is afkomstig van diepe polders. Ruim de helft van het verzilte water in deze polders komt uit wellen – plekken waar kwelwater snel omhoog komt.

Klimaatverandering

De zomers worden warmer en mogelijk ook droger, aldus het KNMI. Bijgevolg zal ook de verdamping in de zomermaanden toenemen. In gebieden met oppervlaktewater dat ongeschikt is voor beregening, zijn gewassen voor hun vochtvoorziening aangewezen op de zogeheten zoetwaterlens boven het brakke of zoute grondwater.

In een smalle strook langs de kust versterkt de stijgende zeespiegel het verziltingsproces. De kweldruk neemt toe, waardoor een maximaal 5 kilometer brede zone te maken krijgt met een sterkere op-

waartse stroming van zout grondwater. Grondwaterdeskundigen verwachten dat de bijdrage van de zeespiegelstijging aan de verzilting de eerste tientallen jaren nog is te verwaarlozen.

Menselijk ingrijpen

Gas- en zoutwinning veroorzaken bodemdaling en kunnen zodoende verzilting in de hand werken. Verder wordt vaker zeezand als ophoogzand gebruikt voor aanleg van woonwijken, wegen en spoorlijnen. In de zuidwestelijke delta wordt zee-water ingelaten in het Veerse Meer en over enkele jaren ook in het Haringvliet en wellicht ook in het Volkerak Zoommeer. In zoete veengebieden komt eveneens verzilting voor, omdat soms verzilt rivierwater wordt ingelaten ten behoeve van peilhandhaving.



Zoute wel in een sloot. Hoogheemraadschap van Rijnland onderzoekt of het zin heeft zulke wellen dicht te maken.



Zoute kwel in een weiland. In diepe droogmakerijen komt dit het meest voor. Peilverlaging werkt het in de hand.

vend waterpeil alleen de zoute kweldruk binnen een afstand van zo'n 100 meter van de dijken. Ook het Kierbesluit voor de Haringvlietsluizen zal de agrarische sector in het achterliggende land niet ingrijpend veranderen. Daar komt nog bij dat gewassen meer zout verdragen dan vaak wordt gedacht (zie *kader* over aardappel).

Welke kant de landbouw in Laag Nederland opgaat, is vooral een economisch en politiek vraagstuk. Alterra-onderzoeker Lodewijk Stuyt wijst in dit verband op de sterk gestegen graanprijzen, waardoor plannen voor een akkerbouwsector-in-het-slop plotseling in een ander dag-

licht komen te staan. Landbouwgrond is in Nederland bovendien te duur om grootschalig aan de natuur terug te geven.

Verzilting is hip onderwerp

Verziltingsonderzoek is hip, want er is een verband met klimaatverandering. Geld voor grensverleggend onderzoek is er ook. Er verschijnen studies met prikkelende titels als *Zilte Proeftuin*, *Rijke Delta* en *Zilt verweven*. Spin in het web bij veel van deze studies is het door LNV gefinancierde InnovatieNetwerk, dat als taak heeft allerlei vernieuwende concepten voor de groene ruimte te ontwikke-

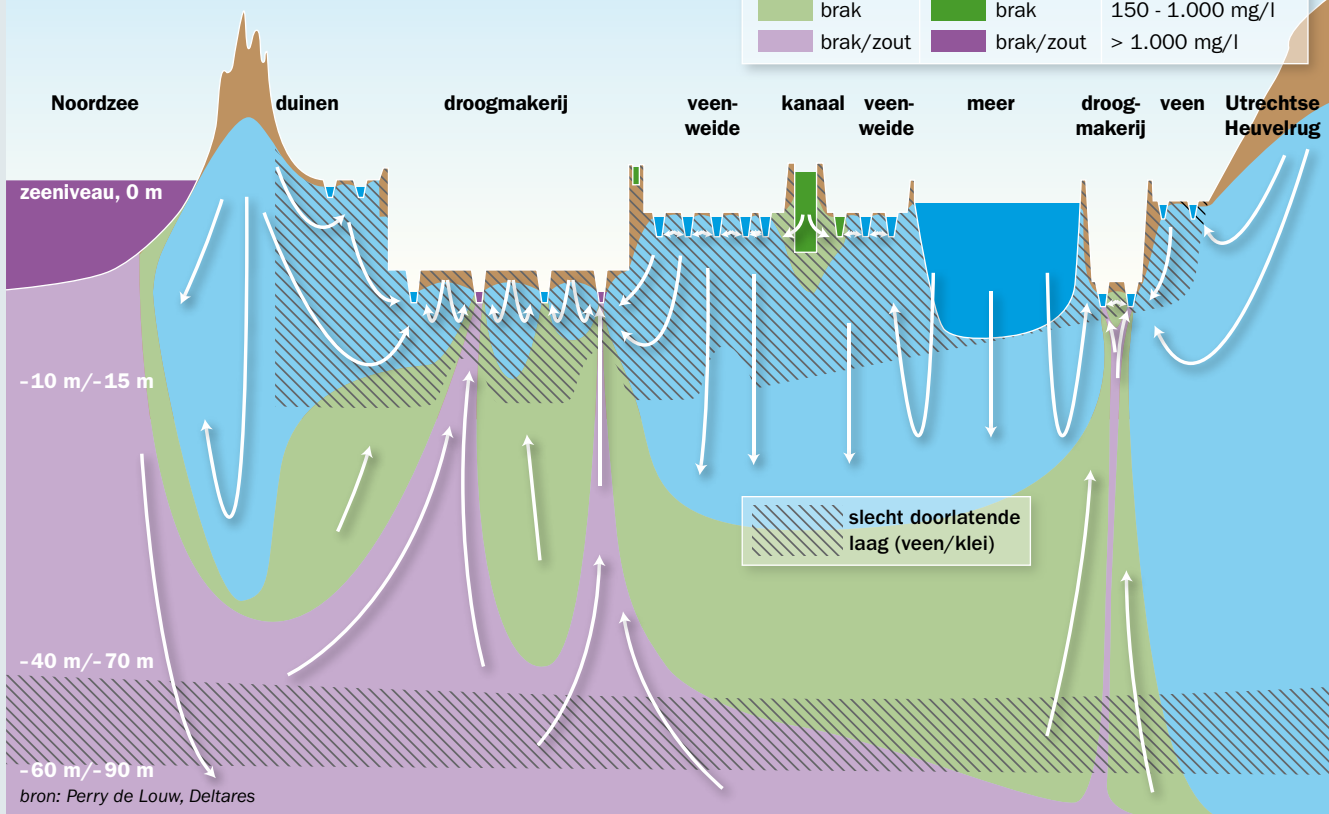
len. Ook spraakmakend is het miljoenen vergende project De Zeeuwse Tong, waarin Wageningen UR samen met partners als Rabobank, Provincie Zeeland en het bedrijfsleven een duurzaam proefbedrijf voor aquacultuur gaat opzetten.

Wie al deze innovatieve initiatieven op zich laat inwerken, zou denken dat Laag Nederland binnenkort op de schop gaat. Ondanks de voortschrijdende verzilting blijft het in Nederland echter ook onder NAP goed boeren en dankzij al deze studies nemen de keuzemogelijkheden zelfs toe.

Gert van den Berg

Verzilting: zout grondwater kruipt omhoog via de sloot

grondwater		oppervlaktewater		chlorideconcentratie
	zoet		zoet	< 150 mg/l
	brak		brak	150 - 1.000 mg/l
	brak/zout		brak/zout	> 1.000 mg/l



Zo werkt de verzilting van lage delen van Nederland. Het zoute water in de ondergrond is een erfenis uit het verleden; het is zout gebleven nadat de zee zich terugtrok. Omdat zout en zoet grondwater niet mengen, ontstaat boven het die-

pere zoute grondwater een 'lens' van zoet water, die groter is naarmate het land hoger ligt. Het zoete water in Hoog Nederland drukt op het zoute water eronder. In laaggelegen gebieden komt het zoute water weer omhoog, dat is de

zoute kwel. Naarmate de lage delen verder dalen, wordt de kweldruk groter. De kwel is er het eerst in sloten in diepe droogmakerijen. In de zomer, als de zoetwaterlens dun is, is de kans op zoute kwel het grootst.

VERRASSEND **VEEL GEWASSEN ZIJN TOLERANT VOOR ZOUT**, WEINIG HOUDEN ER ECHT VAN.

Van biet tot zeekool

Gewassen verschillen in gevoeligheid voor chloride. De bekendste zouttolerante gewassen zijn biet, gierstmelde (quinoa), koolzaad, vlas en de graansoorten gerst en spelt. De vrijwel vergeten oliehoudende gewassen hutentut en zwarte mosterd komen echter ook in aanmerking voor teelt op zoute grond.

Verder zijn er bekende en onbekende groentegewassen die zich voor zilte grond lenen: asperge, kool, selderij, venkel, zeeaster (lamsoren), zeekool, zeekraal.

Onderzoeker Willem Bran-

denburg van het Wageningse Plant Research International heeft ze in opdracht van het InnovatieNetwerk in kaart gebracht. De marktpotentie van de geïnventariseerde planten varieert van enkele hectares (venkel) tot grootschalige teelt (gierstmelde, hutentut, spelt). Gerst en bieten zijn al generaties lang vertrouwde gewassen, zeekraal ligt de laatste jaren als exclusieve groente al in de supermarkt.

Zeekraal en lamsoor worden op kleine schaal geteeld, onder meer door Jan Poleij in Kruiningen (Zld.). Hij importeert deze zilte groenten ook.



Zeekraal, geogst in de zomer, hier bij Jan Poleij in Kruiningen. Dit is een echt zilte gewas dat nu de status heeft van exotische groente.

Zeekool, een nieuwe belofte. Onder meer op Texel is onderzoek gaande naar de teeltmogelijkheden van deze zoutminnende plant.