

Doorspoelen

Om aan het einde van de teelt overtollig zout kwijt te raken wordt doorspoeld. Hoe gaat dat in zijn werk en hoeveel water is er nodig?

Niet zo erg lang geleden werd nog gespoeld door de grond af te dammen, een slang met een zak of mand afgedekt op de grond te leggen, en dan de grond blank zetten. Na de invoering van de regenleiding — de uitvinder daarvan zou men met een standbeeld moeten eren — ging men in het najaar de regenleiding voor het doorspoelen gebruiken. De grond wordt nu uitgespoeld door gedurende een aantal uren te beregenen. Vooral met een regenauto-maat is dat een soepel lopend werk.

De schrijver van dit artikel maakte jaren terug al studie van het uitspoelen. De instructie voor het onderzoek luidde als volgt: neem een grondmonster, begin te spoelen; neem na één of twee uur spoelen een grondmonster, ga weer spoelen; neem na één of twee uur weer een monster, ga weer spoelen enz. en ga zo door totdat de grond naar schatting schoon is. De grondmonsters werden in de tijd dat dit onderzoek plaats vond, nog volgens de oude methode na drogen onderzocht op gloeirest. Wat er gebeurde wordt duidelijk als we een grafiek maken (zie figuur). De gloeirest daalde, aanvankelijk snel, later langzaam en dan niet meer. Behalve dit resultaat leerden we nog meer. Het bleek dat wat de ene tuinder goed spoelen noemde, voor de ander niet meer was dan een beetje nat maken. Ook bleek dat er grote verschillen tussen de kassen waren in de hoeveelheid water die de regenleidingen gaven. Ook de verschillen binnen een kas waren in die tijd nog erg groot; tegenwoordig is dit gelukkig verbeterd.

Bij het onderzoek zoals zojuist werd beschreven werd ook de regenintensiteit bepaald. Daar was toen nog heel weinig over bekend. Door conservenblikken op de grond neer te zetten en tijdens het

spoelen gedurende een of twee uur water op te vangen kon de neerslag worden vastgesteld. De oppervlakte van het blik is bekend, de hoeveelheid opgevangen water is te meten en zo werd ruim 15 jaar geleden vastgesteld dat de toen gebruikelijke regenleiding 35 à 40 mm per uur gaf. Tegenwoordig ligt deze hoeveelheid rond 60 mm. Ook bleek dat er een groot verschil is in de werking van doorspoelen. Het fraaiste voorbeeld van het ene uiterste gaf een kleigrond in De Lier. Enorme scheuren zaten er in de grond en wij maar spoelen, 24 uur lang. De grond liet zich prima doorspoelen maar na 24 uur was de gloeirest even hoog als in het begin. Alle water liep door de scheuren weg, maar het zout bleef in de grond achter.

Op grond van de proefnemingen werd het begrip „halveringstijd” ingevoerd. Onder halveringstijd wordt verstaan de tijd die nodig is om de zoutconcentratie van de bouwvoor met de helft te verlagen bij een regenhoeveelheid van 60 mm per uur. In de tabel wordt een overzicht van de halveringstijden gegeven. Uit de gegevens van de tabel blijkt dat een zandgrond gemakkelijker is uit te spoelen dan een kleigrond en ook dat stikstof snel uitspoelt en dat kali, chloride en totaal zout (toen als gloeirest, nu als EC geme-ten) minder gemakkelijk uitspoelen.

Recente ontwikkelingen

Een jaar of vijf geleden werd het onderzoek opnieuw aangepakt, nu door ir. De Willigen van het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid te Haren-Gr. Deze onderzoeker benaderde het probleem vooral theoretisch en liet een computer veel rekenwerk verrichten. Hij werkte onder meer met het begrip dispersie, misschien het beste te vertalen met strooiing. Dit wil zeggen dat het zout in het bodemvocht opgelost, niet als een gesloten front naar beneden zakt maar dat er spreiding optreedt. Op de ene plaats zakt het zout sneller dan op een andere plaats. We komen hierop terug. Uit zijn berekeningen concludeerde De Willigen dat als men een hoeveelheid water geeft die overeenkomt met de hoeveelheid water die het profiel bij verzadiging bevat, dat dan voor tomaten de zaak in orde is, maar dat voor komkommer iets meer water nodig is. Dit principe: geef zoveel water als in het profiel kan zitten (bij een grondwaterstand van 70 cm en 30 volume % vocht is dat 210 mm; dit betekent ongeveer 3 1/2 uur spoelen) lijkt zeer acceptabel. De resultaten kwamen bij zandgrond

goed overeen met de halveringstijden uit de tabel, voor kleigronden geeft de tabel langer spelen aan dan de formule van De Willigen.

De nieuwste inzichten

Zeer recent heeft dr. Hamaker van het In-



Gescheurde kleigrond. Je kunt zoveel water geven als je wilt, er wordt geen zout uitgespoeld

stituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding te Wageningen zich over het probleem gebogen en ook deze onderzoeker heeft weer enkele interessante aspecten voor het begrijpen van het gehele proces aangedragen.

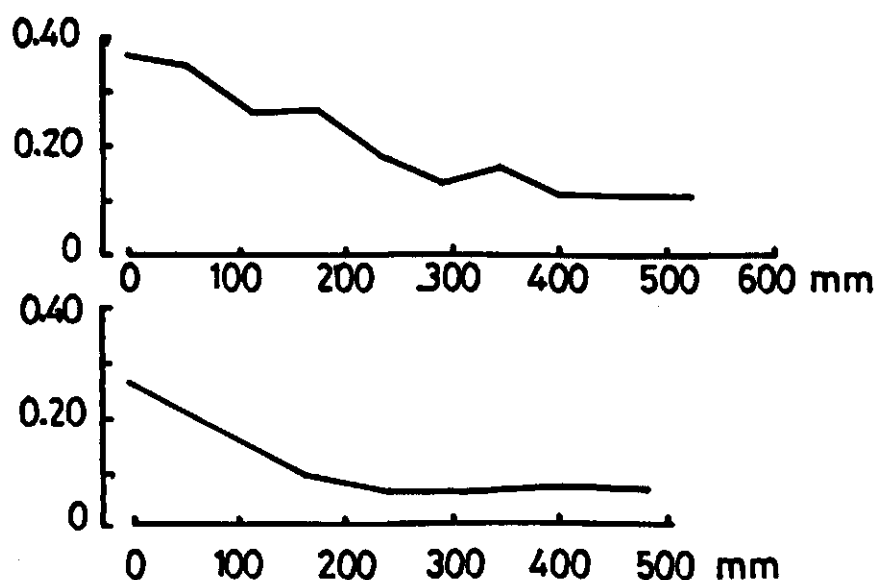
Hoe moeten we ons het doorspoelen theoretisch voorstellen? We kunnen twee kanten op:

a. we kunnen ons de grond voorstellen als een bak gevuld met water, een veengrond bij voorbeeld lijkt wel wat op een bak met water;

b. we kunnen ons de grond voorstellen als loodrecht staande capillaire buisjes.

Is de grond een bak met water en is de concentratie laten we zeggen 1000, dan zal eenzelfde hoeveelheid schoon water aan die bak toegevoegd de concentratie na mengen terugbrengen op 500. Opnieuw toevoegen van eenzelfde hoeveelheid zuiver water geeft een concentratie van 250, vervolgens komen we op 125 enz. In een dergelijke situatie kunnen we goed uit de voeten met het begrip halveringstijd. We kunnen ook zeggen: de eerste hoeveelheid water heeft een gro-

gloeirest % op de droge grond



Daling in gloeirest onder invloed van de berekening in twee kassen

tere invloed dan de latere giften, en ook kan de conclusie luiden dat indien het beregeningswater niet zuiver is, maar op zich reeds zout bevat, het dan heel moeilijk wordt om het zoutgehalte van de grond ver te verlagen, ja zelfs onmogelijk om het op nul te brengen.

Bekijken we de grond als allemaal capillaire buisjes, dan zal het schone water als één front het zoute water voor zich uitdrukken. Geven we precies die hoeveelheid water die in de capillaire buisjes aanwezig is — met andere woorden precies die hoeveelheid die in het profiel bij verzadiging aanwezig is — dan zal alle zoute water weg zijn en is de grond schoon. Dit komt overeen met de conclusie van de Willigen.

Hamaker gaat in zijn beschouwing ook uit van capillaire buisjes maar hij veronderstelt dat niet alle buisjes een even grote diameter hebben. Nu komt de doorlaat van een buis overeen met het kwadraat van de halve diameter (πr^2). Een twee maal bredere buis heeft een vier maal zo grote doorlaat. De stroomsnelheid van het water is afhankelijk van de doorlaat. Grote buizen transporteren veel water, maar smalle vrijwel niet. Het gevolg is dat kleigronden met een grote variatie aan poriën slecht doorspoelen. Het water

zakt wel weg door de grote scheuren maar in de kluiten verplaatst het water zich slechts langzaam.

Moeilijk te voorspellen

Hoewel we nu al veel weten van de principes van de doorspoeling, blijft het moeilijk precies te voorspellen hoeveel water nodig is om de grond goed door te spoelen, of om te voorspellen welk niveau wordt bereikt als men een bepaalde hoeveelheid water geeft. Voorlopig zal dit ook wel moeilijk blijven. Dat komt, omdat we geen goede maat hebben om de structuurtoestand van de grond te beschrijven en de structuur is — dat hebben we gezien — mede bepalend voor het resultaat van het doorspoelen. In het verleden was dat niet zo ernstig. We spoelden en gingen planten. In feite maakten we ons niet al te veel zorgen over het achtergebleven zoutgehalte van de grond. Als het maar niet te hoog was. Een EC van 1, 1 1/2 of 2, och het maakte niet zo veel uit. Een chloridegehalte van 1, 1 1/2 of 2 mval per l : 2 volume extract, wie maakt daar veel zorgen over. Tegenwoordig luistert het allemaal veel nauwkeuriger, althans indien er ontsmet is met methylbromide. We weten dat na ontsmetting met

methylbromide het bromide (Br^-) in de grond achterblijft. Chemisch lijkt bromide (Br^-) heel veel op chloride (Cl^-), het spoelt op dezelfde wijze uit (via dezelfde halveringstijden). Een beetje meer of minder chloride in de grond is weinig interessant, wie maakt zich zorgen over het chloridegehalte in het gewas? Met bromide ligt dat anders. Veel bromide in de grond betekent veel bromide in het gewas. Om het bromide geheel kwijt te raken moet zorgvuldiger worden gespoeld. Op zand en veen gaat dat redelijk goed

	Hoeveelheid water in mm	Uren berege- nen (1 uur = 60 mm)
Zand- en veengrond		
gloeirest (=EC)	200	3,5
NaCl	200	3,5
N-water	115	2
K-water	200	3,5
Kleigrond		
gloeirest (=EC)	460	7,5
NaCl	700	11,5
N-water	350	5,75
K-water	460	7,5

maar op klei en zavel geeft dat soms problemen. We hebben gezien dat dit vooral een kwestie is van verschil in diameter van de poriën. Door de grote kluiten gaat weinig water heen en er spoelt dus ook weinig uit.

Waarop letten?

Om onder de gegeven omstandigheden zo goed mogelijk door te spoelen moeten we op enkele punten letten. Zorg er voor dat de grond er zo rul mogelijk bij ligt; de paden goed los te steken en de grond daar eveneens te verkruiden. Zorgen voor een goed lopend drainagesysteem. Op kleigronden heeft het zin de drainage eerst tijdelijk dicht te stoppen, zodat de grond door en door nat wordt en gaat zwellen. Langzaam aan beregenen, dit wil zeggen, niet te lang op een plaats maar regelmatig nieuwe stukken van het kascomplex. Zeer belangrijk ook is de toevoer van schoon water. Indien u moet spoelen met het water uit de sloot waarop uw buurman bij doorspoelen eerder heeft geloosd, dan kan het zoutgehalte en ook het bromidegehalte een te hoog niveau hebben.

J. P. N. L. Roorda van Eysinga
Proefstation Naaldwijk