



Figuur 1 Welke elementen bepalen mee de bodemvochtvoorraad? (bron: BDB)

Er bestaan diverse hulpmiddelen om de berekening te plannen en te sturen. – FRANK ELSSEN, BDB (FOTO: BDB) –

Meet- en stuursystemen

Criteria

Professionele instrumenten of hulpmiddelen moeten aan een aantal criteria voldoen.

Rechtvaardigheid De kosten aan tijd, aandacht en investering die een instrument vraagt van de bedrijfsleider moeten ruim gecompenseerd worden door de meeropbrengst en de meerwaarde voor het bedrijf.

Praktische bruikbaarheid Het hulpmiddel moet snel de nodige informatie geven. Na één dag kan de situatie al veranderen. Ook de betrouwbaarheid is belangrijk: voortdurende zekerheid van de meting of van het advies is een vereiste.

Nauwkeurigheid De marge van bodemvochtreserve waarbinnen wordt berekend is niet erg groot. Eén of twee dagen afwijking van de optimale dag of periode van beregenen kan het rendement reeds doen dalen.

Kalibratiegevoeligheid De praktijk kent niet de luxe om een of meerdere seizoenen te experimenteren met een instrument. Het volgende seizoen staat de teelt immers op een ander perceel.

Planingswaarde Beslissingen om te beregenen moeten twee tot vier dagen op voorhand genomen kunnen worden. Vaststelling van droogte betekent meestal dat de beregening te laat komt.

W^e overlopen in dit artikel welke berekeningstechnieken en -middelen in de praktijk voorkomen.

Beregenen op zicht

Schatten van het vochtgehalte op basis van het gevoel en van de kleur van de grond is wat men minimaal kan doen. Het vergt veel ervaring, maar het is zelden echt nauwkeurig. Vooral in intensieve teelten, groenten en aardappelen zal men te vroeg of te laat beregenen wanneer men veranderingen in de bodem op zicht wil volgen. In 1994-1995 werden in het POVIT proeven op aardappelen aangelegd waarbij er werd berekend op zicht (vochtcontrole met de spade), volgens tensiometer of volgens het advies van de Bodemkundige Dienst van België. De resultaten zijn te vinden in tabel 1.

Vochtgehalte meten door weging

Een vers grondstaal kan na weging gedurende 24 uur in een oven gedroogd worden. Uit het gewicht van het droge staal en het gewicht van het verse staal kent men het vochtgehalte op gewichtsbasis. Beregenen dient echter te gebeuren bij een bepaalde vochtspanning. Men moet voor deze grond dan ook de vochtspanning kennen die overeenkomt met het gemeten vochtgehalte. Dit verband is vrijwel nooit voldoende nauwkeurig gekend voor elk perceel. De meting op zich is zeer nauwkeurig maar tijdrovend en levert niet onmiddellijk de nodige informatie.

Tensiometer

De tensiometer bestaat uit een waterverzadigde poreuze keramische kop die verbonden is met een manometer via een met water gevulde buis. De kop wordt in de

Tabel 1 Effect beregeningssturing op opbrengst en schurftaantasting bij aardappelen (Bintje en Nicola) – POVL, 1994-1995

Beregening	1994: nat seizoen			1995: droog seizoen		
	Irrigatie (mm)	Schurft (%) ¹	Opbrengst (kg/ha) ²	Irrigatie (mm)	Schurft (%) ¹	Opbrengst (kg/ha) ²
Niet beregend	0	3,2	48.514	0	33,7	21.789
Tensiometersturing	317	5,3	45.797	196	20,1	35.298
Correcte sturing (BDB)	184	4,5	52.298	220	17,1	40.092
Op-zicht	131	3,3	48.660	137	19,2	33.773

¹ Schurftaantasting: gemiddeld (0-100%)

² Opbrengst commercialiseerbaar +35 mm

grond op een bepaalde diepte aangebracht. De manometer bovenaan de buis meet de onderdruk, uitgedrukt in cbar, op de diepte in de onmiddellijke omgeving van de kop in de bodem. Bij het bereiken van een bepaalde onderdruk kan men besluiten om te beregenen.

Duidelijke richtlijnen voor het gebruik van deze meter zijn schaars. De meeste constructeurs blijven vaag en stellen dat de bedrijfsleider dit zelf moet ondervinden. In de literatuur vindt men uiteenlopende richtlijnen. De BDB heeft in de periodes 1987-1990 en 1997-2000 onderzoek verricht in verschillende teelten naar de bruikbaarheid van de tensiometer in de praktijk.

De teelt- en perceelsspecifieke plaatsing, het onderhoud van de meters en de dagelijkse aflezing op elk beregend veld maken dit een zeer arbeidsintensieve methode. Beregenen vraagt bovendien een goede planning: de bedrijfsleider moet al drie à vier dagen op voorhand weten welke velden hij moet beregenen omwille van de rotatie van de installatie of volgens de prioriteiten van de teelten. Het signaal van de tensiometer komt dan schromelijk te laat. De enige winst met de tensiometer in de praktijk is, volgens Nederlands onderzoek, dat er tijdig met beregenen wordt gestopt (vermijden van doorspoelen).

Metten van geleidbaarheid

De geleidbaarheid van de bodem hangt samen met het vochtgehalte en met de vochtspanning. Men kan de geleidbaarheid

meten in gipsblokjes of in een meer stabiele variëte hierop (Watermark). De blokjes worden ingebracht op verschillende dieptes om de betrouwbaarheid van de besluiten te verhogen. Het aflezen gebeurt met een aan te koppelen uitleesapparaat. Deze methode wordt soms toegepast in meerjarige teelten (pitfruit), maar is niet aangewezen voor seizoensteelten.

Met een TDR-sonde kan het volumetrisch vochtgehalte bepaald worden. Een juiste interpretatie vereist dat men het verband tussen vochtgehalte en -spanning kent op de plaats van de meting, een zogenaamde ijklijn. Bovendien heeft onderzoek, uitgevoerd door de BDB in 1997-2000 in bonen en spinazie, aangetoond dat de nauwkeurigheid hier niet voldeed voor het aansturen van beregening. In 83% van de metingen zou dit aanleiding gegeven hebben tot te vroeg beregenen.

Vochtboekhouding

In een vochtboekhouding wordt dag aan dag de bodemvochtvoorraad berekend. Enerzijds moet geweten zijn hoeveel vocht de bodem maximaal ter beschikking kan stellen van het gewas. Anderzijds moet elke dag gemeten of berekend worden hoeveel vocht er wordt opgenomen en verdampt door het gewas, hoeveel water er rechtstreeks uit de bodem verdampt, welke verliezen er optreden door doorspoeling en hoe de vochtvoorraad aangevuld wordt door neerslag of beregening of door capillaire nalevering uit de ondergrond (zie

figuur 1). Indien de bodemvochtvoorraad volgens de vochtboekhouding een bepaalde uitdrogingsgrens bereikt, kan men beslissen om te beregenen.

Een aantal fabrikanten heeft deze vochtboekhouding in een programma opgenomen en brengt software op de markt, al dan niet gecombineerd met een opleiding: Irrisa (Frankrijk) en de Beregeningsplanner (Nederland). De moeilijkheden die in de praktijk ondervonden worden zijn zeer uiteenlopend: een te verre gaande vereenvoudiging van de bodemkarakteristieken; een ontwikkeling van het gewas die het computermodel onvoldoende nauwkeurig volgt; de complexiteit van de invoer van de juiste waarden met betrekking tot de installatie, het gewas en de bodem; toenemende afwijkingen tussen de computerberekening en de realiteit; afwezigheid van de economische afweging; verschillen in de bepaling van de klimaatparameters; gebrekkige integratie van de weersverwachting ... Ook in Duitsland (Giessen) werden benaderingen ontworpen voor enkele specifieke teelten (onder meer bloemkool en broccoli). Op het Proefstation voor de Groenteteelt te Sint-Katelijne-Waver werd deze benadering op bloemkool uitgetest (1998-2001), maar ze leidde tot drastisch te veel beregening omwille van bodemkundige en klimaatsfactoren. ■

Voor- en nadelen tensiometer

De voordelen van het gebruik van de tensiometer zijn duidelijk: het is een eenvoudige meting die rechtstreeks de onderdruk/de zuigspanning aangeeft die de plantenwortel op de meetplaats ondervindt. In aankoop komt dit neer op een kostprijs van 70 tot 90 euro per stuk. Nieuwere types zijn duurder, maar mobiel en kunnen op meerdere plaatsen metingen uitvoeren.

De nadelen worden snel duidelijk in de praktijk. De bodemvochttoestand wordt gekenmerkt door een sterke heterogeniteit, zowel verticaal als horizontaal, door de voortdurende wisseling in vochttoestand na regen of door wortelwerking. Uit onderzoek door de BDB, bevestigd door ervaringen in Nederland, bleek dat de afwijkingen ten opzichte van de gegevens uit rechtstreekse bodemvochtbepalingen zeer sterk kunnen zijn. Een meter kan ook 'doorslaan'. Dan dient hij van het veld gehaald te worden en moet de poreuze kop 24 uur lang weer worden verzadigd. Op één meetplaats en per diepte zijn daarom minstens drie tensiometers nodig, en dit voor de meeste teelten op twee dieptes. De juiste dieptes en plaatsen (in de rij, tussen de rijen, locatie op het perceel) waar men moet meten, zullen vanzelfsprekend afhangen van de teelt, maar ook van de bodem en van het perceel. Andere praktisch problemen betreffen de vertrappling van het gewas rond de tensiometers, lokale bodemverdichting, watercaptatie door de buizen ...